



**YENİ NESİL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE
MOBİL UYGULAMA KULLANIMININ İLKOKUL 4.
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ VE İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Şennur KÜNTAŞ

Yüksek Lisans Tezi

**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim
Dalı**

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YENİ NESİL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE MOBİL UYGULAMA
KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ VE İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

(The Effect of Mobile Application Use on Primary School 4th Grade Students' Problem Solving Skills and Beliefs in Solving New Generation Problems)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şennur KÜNTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Rabia Meryem YILMAZ

Erzurum
Haziran, 2025

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Şennur KÜNTAŞ tarafından hazırlanan “Yeni Nesil Problemlerin Çözümünde Mobil Uygulama Kullanımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve İnançları Üzerindeki Etkisi” başlıklı çalışması 26/ 06 / 2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Hatice YILDIZ DURAK

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Prof. Dr. Rabia Meryem YILMAZ

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Zeynep TURAN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

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

26 / 06 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek lisans Tezi olarak sunduğum “Yeni Nesil Problemlerin Çözümünde Mobil Uygulama Kullanımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Ve İnançları Üzerindeki Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

26 / 06 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Şennur KÜNTAŞ

☐ 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

Tez konumun seçilmesinden itibaren savunma sürecime kadar tüm süreçte hep desteğini hissettiğim danışman hocam Prof. Dr. Rabia Meryem Yılmaz’a,

Tez jürimde yer alan ve bu süreçte yürütülen çalışmalarda kıymetli fikirleri ve akademik birikimiyle destek olan Prof. Dr. Hatice YILDIZ DURAK ve Doç. Dr. Zeynep TURAN hocalarıma,

Hayatımın her aşamasında yanımda olduklarını ve beni her koşulda desteklediklerini bildiğim aileme, akademik hayatta karşılaştığım sorunlarda her zaman yanımda olan ve akademik merakımı canlı tutmamı sağlayan Dr. Cennet ALTUNDAŞ’a ve Dr. Uğur ALTUNDAŞ’a teşekkür ediyorum.

Şennur KÜNTAŞ

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YENİ NESİL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE MOBİL UYGULAMA KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Şennur KÜNTAŞ

Haziran 2025, 190 Sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, problem çözme basamaklarına uygun olarak geliştirilen bir mobil uygulamanın, geleneksel öğretimle birlikte kullanılmasının, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin yeni nesil problem çözme becerileri ve problem çözme inançları üzerindeki etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi ile çalışmanın örneklemini, araştırmacının görev yaptığı ilkokulun 4. sınıf öğrencileri, 44 (22 deney grubu, 22 kontrol grubu) kişi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği ve görüşme formları kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, problem çözme becerilerinde ve problem çözmeye yönelik inançlarında mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. İpuçları ile yeni nesil problemlerin çözümünün yapıldığı mobil uygulama kullanımının, öğrencilerin problem çözme becerilerinde artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte mobil uygulama kullanan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde; bu şekilde matematik dersinden zevk aldıkları ve gelecek dersi merak ettikleri şeklinde açıklamalar elde edilmiştir.

Sonuçlar: Mobil uygulama ile yeni nesil problemlerin çözülmesi, geleneksel yöntem ile işlenen derse göre problem çözme becerisini daha çok arttırmıştır. Aynı zamanda mobil uygulama ile yürütülen derslerin, deney grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inançlarında da olumlu etkisi olmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler de bunu desteklemektedir. Mobil uygulama destekli öğretimin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmede ve derse yönelik ilgisini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin mobil uygulamada yer alan ipuçlarına olan ihtiyacının, çalışmanın son haftalarında düşüşe geçtiği gözlemlenmiştir. Bu katkılarının yanında zaman alması ve teknik sorunlar gibi zorlukları bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: mobil uygulama, yeni nesil problem, ilkokul 4. sınıf, problem çözme, harmanlanmış öğrenme, 5E öğrenme modeli

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF MOBILE APPLICATION USE ON PRIMARY SCHOOL 4TH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING SKILLS AND BELIEFS IN SOLVING NEW GENERATION PROBLEMS

Şennur KÜNTAŞ

June 2025, 190 Pages

Purpose: The aim of this study is to investigate the effect of using a mobile application alongside traditional instruction on 4th-grade primary school students' next-generation problem-solving skills and their beliefs about problem solving.

Method: Both qualitative and quantitative research methods were used in the study. The study sample consisted of 44 students (22 experimental group, 22 control group) from the 4th grade of a primary school where the researcher works, selected through a convenience sampling method. Data collection tools included an academic achievement test, a belief scale related to problem solving, and interview forms.

Findings: According to the findings, there were significant differences in favor of the experimental group, who used the mobile application, in terms of their problem-solving skills and beliefs about problem solving. The use of a mobile application that included hints for solving next-generation problems was found to improve students' problem-solving skills. Furthermore, interviews with students in the experimental group revealed that they enjoyed math lessons more and looked forward to the next lesson.

Conclusions: Solving next-generation problems through a mobile application enhanced students' problem-solving skills more effectively than traditional methods. Additionally, lessons conducted via the mobile application had a positive impact on the students' beliefs about problem solving. This was also supported by the semi-structured interviews conducted with the students. It was concluded that mobile application-supported instruction is effective in developing students' problem-solving skills and increasing their interest in the lesson. It was observed that the experimental group students' need for the tips in the mobile application decreased in the final weeks of the study. However, it also presented some challenges, such as being time-consuming and encountering technical issues.

Keywords: mobile application, next-generation problem, 4th grade primary school, problem solving, blended learning, 5E learning model

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xi
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırma Soruları	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	5
Araştırmanın Sınırlılıkları	10
Varsayımlar	11
Terim ve Tanımlar.....	12
İKİNCİ BÖLÜM	13
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	13
Mobil Öğrenme	14
Yeni Nesil Matematik Problemleri	19
Harmanlanmış Öğrenme Modeli.....	26
5E Öğrenme Modeli.....	31
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	39
Yöntem	39
Araştırma Yöntemi.....	39
Evren ve Örneklem	40
Veri Toplama Teknikleri/Araçları.....	41
Akademik Başarı Testi.....	42
Testin Hangi Amaçla Kullanılacağıın Belirlenmesi	43
Testte Ölçülecek Davranışların Belirlenmesi.....	43

Test Maddelerin Yazılması	44
Maddelerin Gözden Geçirilmesi	44
Deneme Formunun Hazırlanması	44
Deneme Uygulamasının Yapılması.....	45
Deneme Cevap Kağıtlarının Puanlanması, Madde Analizi ve Madde Seçimi.....	45
Nihai Testin Oluşturulması ve İstatistiklerin Kestirilmesi.....	46
Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyi.....	47
Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği	47
Uygulama Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	48
Mobil Uygulama (“Matikcan”) Geliştirme Süreci	48
İhtiyaç Analizi ve İçerik Planlama	49
Tasarım Süreci	49
Yazılım Geliştirme	50
Test ve Geri Bildirim Aşaması.....	52
Pedagojik Tasarım Unsurları.....	52
Uygulama Süreci.....	54
Kontrol Grubunun 5E Modeline Uygun Ders İşleme Süreci	58
Deney Grubunun 5E Modeline Uygun Ders İşleme Süreci	59
Veri Analizi	62
Akademik Başarı Testi Veri Analizi	62
Akademik Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları Veri Analizleri.....	64
Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Veri Analizi	67
Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Puanları Veri Analizi	68
Araştırmacı Rolü	72
Geçerlik ve Güvenirlik.....	73
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	75
Bulgular	75
Birinci Araştırma Sorusu.....	75
Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	75
Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	76

Deney Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	77
Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	77
İkinci Araştırma Sorusu	78
Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	78
Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	79
Deney Grubunun Problem Çözme Becerileri Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	80
Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	80
Üçüncü Araştırma Sorusu	82
Deney ve Kontrol Grubuna Ait Mobil Uygulama Destekli Geleneksel Öğretim ve Yalnızca Geleneksel Öğretim Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular	82
Görüşme Formlarına Ait Kappa Analiz Bulguları	83
Deney Grubu Öğrencilerinin Mobil Uygulamada Yer Alan İpuçlarını Kullanma Sıklıkları.....	90
BEŞİNCİ BÖLÜM	92
Tartışma ve Sonuç	92
Akademik Başarı.....	92
Problem Çözmeye Yönelik İnanç	95
Görüşmeler.....	96
Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşme Soruları İçin Tartışma.....	97
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşme Soruları İçin Tartışma.....	98
Deney ve Kontrol Grubu Görüşmelerinin Geneline Ait Yorumlar.....	99
Öneriler.....	101
Uygulayıcılara Yönelik Öneriler.....	101
Eğitim Politikalarına ve Okul Yönetimlerine Yönelik Öneriler	102
Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler.....	102
Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Zorluklar	103
KAYNAKÇA	104
EKLER	122
EK-1. Akademik Başarı Testi	122

EK-2. Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyini Belirleme Ölçeği	125
EK-3. Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği.....	128
EK-4. Görüşme Formu.....	129
EK-5. Görüşme Formu.....	130
EK-6. Belirtke Tablosu	131
EK-7. Haftalık Ders Planları	132
EK-8. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Normal Dağılım Grafikleri.....	164
EK-9. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarına Ait Histogram Grafikleri .	165
EK-10. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafikleri	166
EK-11. Deney ve Kontrol Grubunun Son Testlerine Ait Histogram Grafikleri	167
EK-12. Değerlendiriciler Uyumu İçin Cohens Cappa Sonuçları.....	168
EK-12. Değerlendiriciler Uyumu İçin Cohens Cappa Sonuçları.....	169
EK-13. Uygulamaya Ait Ekran Görüntüleri	170
EK-15. MEB Araştırma İzni	173
EK-16. Veli Onam Formu.....	174
ÖZGEÇMİŞ.....	175

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Problem Çözme Yaklaşımları</i>	21
Tablo 2. <i>Yeni Nesil Problem Çözme Stratejileri</i>	24
Tablo 3. <i>Kontrol Grubunun 5E Modeline Göre Ders Planı</i>	37
Tablo 4. <i>Deney Grubunun 5E modeline Göre Ders Planı</i>	38
Tablo 5. <i>Araştırma Modelinin Deseni</i>	40
Tablo 6. <i>4. Sınıf Dört İşlem Problemleri Kazanımları</i>	43
Tablo 7. <i>Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi ve Karşılıkları</i>	45
Tablo 8. <i>Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri</i>	46
Tablo 9. <i>Nihai Teste Alınan Maddelerin Güçlük İndeksleri</i>	47
Tablo 10. <i>Nihai Teste Alınan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri</i>	47
Tablo 11. <i>Kontrol Grubu Uygulama Süreci</i>	56
Tablo 12. <i>Deney Grubu Uygulama Süreci</i>	56
Tablo 13. <i>5 Günlük Uygulama Süreci</i>	57
Tablo 14. <i>Kontrol Grubunun 5E Modeline Uygun Ders Planı</i>	57
Tablo 15. <i>Deney Grubunun 5E Modeline Uygun Ders Planı</i>	59
Tablo 16. <i>Akademik Başarı Testi Faktör Analizi Bulguları</i>	62
Tablo 17. <i>Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği Değerleri</i>	63
Tablo 18. <i>Güvenilirlik İstatistiği</i>	64
Tablo 19. <i>Araştırma Soruları için Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Yöntemleri</i>	64
Tablo 20. <i>Araştırma Soruları Normallik Test Analiz Sonuçları</i>	65
Tablo 21. <i>Test Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları</i>	65
Tablo 22. <i>Deney Grubu Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler</i>	66
Tablo 23. <i>Kontrol Grubu Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler</i>	66
Tablo 24. <i>Deney Grubu Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler</i>	66
Tablo 25. <i>Kontrol Grubu Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler</i>	66
Tablo 26. <i>Deney Grubu Ve Kontrol Grubu Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyleri Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması</i>	67
Tablo 27. <i>Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Cinsiyet Dağılımı</i>	68
Tablo 28. <i>Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları</i>	68
Tablo 29. <i>Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Faktör Dağılımı</i>	69
Tablo 30. <i>Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi</i>	71

Tablo 31. Geçerlik- Güvenirlik Önlemleri.....	74
Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Ön test-Son test Matematiksel Problem Çözme İnancı Betimsel Analizi.....	75
Tablo 33. Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanc Ölçeği Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	76
Tablo 34. Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanc Ölçeği Son test Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları	76
Tablo 35. Deney Grubu Matematiksel Problem Çözme Ön test-Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	77
Tablo 36. Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanc Ön test-Son test Puanlarının Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Analiz Sonuçları.....	78
Tablo 37. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları	79
Tablo 38. Deney ve Kontrol Grubu Son test Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları.....	79
Tablo 39. Deney Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklemeler t Testi Analiz Sonuçları	80
Tablo 40. Kontrol Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklemeler t Testi Analiz Sonuçları	81
Tablo 41. Deney ve Kontrol Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerilerine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları	81
Tablo 42. Deney Grubu Öğrenci Görüşme Verileri	84
Tablo 43. Kontrol Grubu Öğrenci Görüşme Verileri	86
Tablo 44. Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşmelerinden Elde Edilen Üst Kod, Alt Kod ve In Vivo Kodlar	88
Tablo 45. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşmelerinden Elde Edilen Üst Kod, Alt Kod ve In Vivo Kodlar	89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>2024 İlkokul Matematik Öğretim Programı'nda Yer Alan Kavramsal Beceriler</i> (Kuzu vd., 2024)	20
Şekil 2. <i>Harmanlanmış Öğrenme Modeli (Budak & Çoban-Budak, 2012)</i>	26
Şekil 3. <i>5E Öğrenme Döngüsü Modeli (Büyükkarcı, 2019)</i>	32
Şekil 4. <i>Gerçek Deneme Modelleri (Karasar, 2012)</i>	39
Şekil 5. <i>Cinsiyet Dağılım Grafiği</i>	41
Şekil 6. <i>Başarı Testi Geliştirme Süreci (Turgut & Baykul, 2015)</i>	43
Şekil 7. <i>İhtiyaç Analizi ve İçerik Planı</i>	49
Şekil 8. <i>Tasarım Süreci</i>	50
Şekil 9. <i>Yazılım Geliştirme</i>	51
Şekil 10. <i>Mobil Uygulamadaki İpuçları</i>	54
Şekil 11. <i>Deney Grubunun Mobil Uygulama Deneyiminden Görüntüler</i>	60
Şekil 12. <i>Haftalık İpucu Kullanım Sayısı</i>	90

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ABT	: Akademik Başarı Testi
AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
“D”	: Deney Grubu Öğrencisi
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
“f”	: kişi sayısı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
“K”	: Kontrol Grubu Öğrencisi
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
LGS	: Liselere Geçiş Sınavı
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PÇYİÖ	: Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
UNICEF	: United Nations Children’s Fund (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu)

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

İnsanların sayma ve aritmetik kullanma ihtiyacının geçmişi, Yontma Taş Devri'ne kadar uzanmaktadır. Arkeologların yaptıkları bilimsel çalışmalar neticesinde; bu çağda insanların sayma amacıyla hayvan kemikleri kullandıkları, bu kemikler üzerine attıkları çentikler ile 60 sayısını oluşturdıkları ve ortak bir ölçme aracı yapmak istedikleri ortaya çıkmıştır (Ifrah, 1996). Matematiğin insanlık için bu kadar eski bir tarihinin olması, toplumsal alanda matematiğin yeri ve önemi hakkında bize ipuçları vermektedir. Günlük yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm üretme isteği insanları, matematiği kullanmaya ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirmeye teşvik etmiştir (Baş, 2019). Günümüzde de ev alışverişinden, iş yerindeki bütçe hesaplamalarına, mühendislik projelerinden, bilimsel keşiflere kadar matematiksel bilgi ve beceriler hayatın her alanında kendini göstermektedir. Dolayısıyla matematiksel becerilerin geliştirilmesi, insanların sosyal ve profesyonel yaşamında karşılaçağı birçok problemle başa çıkma potansiyelini de arttıracaktır. Evrensel bir dil olarak kabul edilen matematiğin kendine has kuralları, ilişkileri ve jargonu vardır (MEB, 2018). Öğrencilerin matematiksel problemlerin günlük yaşamla bağlantısını kuramamaları ve matematiğe özgü kuramsal yapıyı anlamakta zorluk çekmeleri, bu derse yönelik ön yargı geliştirmelerine sebep olmaktadır. Bu ön yargı ve motivasyon eksikliği de matematik dersindeki akademik başarının düşük olmasına sebep olmaktadır (Doruk, 2010). Bu doğrultuda öğrencilerin matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisini fark etmelerinin ve küçük yaşlardan itibaren günlük yaşam problemlerine bu bakış açısıyla yaklaşmalarının matematik dersindeki akademik başarıyı da olumlu etkileyeceğı söylenebilir. 2005 yılı itibari ile eğitim sistemimizde esas alınan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin matematik başarısında matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisini kavramalarının önemini vurgulamaktadır (Bukova-Güzel, 2008). Geleneksel öğretim yapısında matematik dersi, formül ezberlemek ve formülü problemde yerine koymak ile başarılabacak bir ders olarak görülmekteydi. Bu bakış açısı, matematik problemlerinin yapısının daha çok düşünme gerektiren beceri temelli problemlere dönüşmesi ve sadece ezberlenen formül yoluyla çözülemeyecek problemler olması ile yön değiştirmeye başlamıştır (Gürbüz vd., 2014).

Matematik, hayatın hemen her alanında birçok farklı formuyla karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde matematik öğretimi, okul öncesi dönemden başlayarak sarmal şekilde ilerler. Matematik dersinin küçük yaştan itibaren eğitim öğretim süreçlerinin

önemli bir paydaşı olması, öğrencilerin bu derse yönelik motivasyonunu ve akademik başarısını da araştırma konusu haline getirmiştir. Bu konudaki çalışmalar ile öğrencilerin bu derse yönelik kaygılarının, korkularının ve bununla bağlantılı olarak istenilen düzeyde başarı elde edememelerinin sebepleri hakkında bilgi sahibi olmamız mümkün olmuştur (Bozkurt & Bircan, 2015; Çoruk & Çakır, 2017; Çavdar & Şahan, 2019; Ekizoğlu & Tezer, 2009; Genç & Yazıcıoğlu, 2020; Öztürk & Şahin, 2015). Bu konudaki çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin matematik problemlerini anlamakta sorun yaşadığı, çözüm yolunu kestiremediği ve bu sebeple matematik dersi hakkında olumsuz bir tutum içerisinde olduğu görülmektedir. Küçük yaştan itibaren yoğun bir matematik eğitimi ile karşı karşıya olan öğrencilerin yine de istenilen düzeyde bir başarı elde edememesinin birçok sebebi olabilir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik ön yargı oluşturmalarının altında yatan etkenlerin incelendiği bir başka çalışmada da öğrencilerden; sıkıcı ödevler, sınıf ortamı, öğretmen ve aile gibi yanıtlar alınmıştır (Yenilmez & Dereli, 2009).

Matematik yoluyla kazanılacak problem çözme becerisi, kişinin akıl yürütme süreçlerinde mantıklı kararlar almasını ve karşılaştığı problemlerde akılcı çözümlere ulaşmasına yardımcı olur. Öztop (2022), ülkede ilkökul matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımını incelediği çalışmasında, matematik dersinde dijital teknoloji kullanılan deney gruplarının akademik başarılarında pozitif etkisi olduğunu gözlemlemiştir. Tümkiye ve Hürriyetoğlu (2023), problem çözme becerisinin, öğrenci yaratıcılığı ve hayal gücü üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve hatta yeni bir ürün ortaya çıkarmada gerekli motivasyonu sağladığını belirtmiştir. Karaarslan vd. (2013), kullanılan teknolojik araçların öğrencilerin matematik ve fen gibi soyut kavramların sıkça kullanıldığı derslerde zihinde modelleme yapmayı ve problem çözmeye katkı sağladığını belirtmektedir. Tatlısu (2019) çalışmasında, mobil öğrenmenin, öğrencinin problem çözme becerisine katkı sağladığını belirtmiştir. Aktaş vd. (2018) yaptıkları çalışmada mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin matematik becerilerinde artış olduğu ve son testin deney grubu lehine sonuçlandığı görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde ilkökul matematik dersi için yeni nesil problem çözme yaklaşımlarının kullanıldığı deneysel çalışmalar az sayıdadır. Eğitsel uygulamaların yer aldığı platformların incelenmesi sonucu, özellikle ilkökul kademesi için beceri temelli ve yeni nesil problemlere uygun hazırlanmış mobil uygulamanın eksikliği fark edilmiştir.

Bu doğrultuda Appstore Googleplay gibi uygulama pazarlarında yer alan problem çözme uygulamalarının; genellikle büyük yaş gruplarına hitap eden ve problemin direkt cevabının beklendiği, soru ile ilgili açıklama ya da ipuçlarının yer almadığı basit tasarlanmış uygulamalar olduğu görülmektedir. Yapay zeka çağı olarak adlandırılan dönemde eğitim

uygulamalarının sayısı giderek artmış olsa da kalitesi konusunda şüphe duyulan, donanım ve işletim eksikliğine sahip dolayısıyla da öğretme amacına hizmet etmeyen birçok uygulama bulunmaktadır (Lu vd., 2022). İlkokul seviyesindeki eğitim uygulamalarının, ortaokul ve lise öğrenci seviyesindeki uygulamalara kıyasla daha renkli, kolay anlaşılır olmasının yanında oyunlaştırmaya daha çok yer vermesi gerekmektedir. Öğrencilerin uygulamayı kullanma esnasında yardıma ve yönlendirmeye ihtiyaç duymadan ilerleyebilmesi, tekrar etme davranışında istikrar sağlanmasına yardımcı olacaktır. Halihazırda ilkokul 3 ve 4. sınıf düzeyleri için hazırlanmış problem çözme uygulamaları incelendiğinde bu uygulamaların beklenen özellikleri karşılamadığı görülmektedir.

İlkokul (1-4) öğrencilerinin sosyal gelişim süreçleri dolayısıyla dikkat süreleri yetişkinlere oranla kısadır (Kula & Sürücü, 2020). Bir saatlik bir süre göz önüne alındığında dikkat süresinin 5-7 yaş grubu için 15 dakika, 7-10 yaş grubu için ise 20 dakika olduğu tespit edilmiştir (Konrad, 1984, Akt., Yayıncı, 2018). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin bir ders saati içinde aktif şekilde öğrenme gerçekleştirmesi zordur. Bu sebeple öğretim esnasında dikkat süresini arttırma amacıyla birçok öğretim yöntemi kullanılır (Kayabaşı, 2012). Özellikle ilkokul dönemi için oyunlaştırma ve Web 2.0 araçları gibi dijital platformlar günümüzde aktif olarak kullanılmaktadır (Çelebi & Satırlı, 2021).

Günümüz dünyasında çocukların “21. yüzyıl becerileri” olarak adlandırılan becerileri kazanması, kalifiye bireylere dönüşmelerinde ve öğrendiklerini günlük hayatında kullanmaları yönüyle önemlidir (Çiftci vd., 2021). Bahsedilen bu beceriler; iletişim, işbirliği, problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme olarak sıralanabilmektedir (Hollenstein vd., 2022). 2005 yılı itibarıyla yapılandırmacı yaklaşıma geçilmesiyle, ulusal sınavlarda yer alan problemlerde öğrencilerden, öğrendikleri bilgiyi yorumlayarak kullanmaları ve soruyu analiz ederek çözmeleri beklenmektedir (Şahin & Kaya, 2020). Bu becerilerin önemli hale gelmesiyle soru tiplerinde de öğrenciyi düşünmeye teşvik eden, birden fazla beceri kullanmayı gerektiren problemler kitaplarda yerini almaya başlamıştır. Bu doğrultuda bu çalışmada öğrencilerin bu tip yeni nesil problemleri çözme becerilerini destekleyecek bir mobil uygulama tasarlanarak, mobil uygulamanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Amacı

İlköğretim Matematik Öğretim Programı genel hedefleri; öğrencilerin problem çözebilmeleri, matematikte kendine güvenmeleri, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri doğrultusundadır. (Milli Eğitim Bakanlığı, 2005). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında hazırlanmış ve 2024 yılında yayınlanan İlköğretim Matematik Dersi

Öğretim Programı'nda bu alana özgü beceriler için bütünleşik ve süreç becerileri birlikte değerlendirilmiştir. Bu beceriler arasında programda; matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma yer almaktadır (Kuzu vd., 2024). Bu doğrultuda maarif model kapsamında önemsenen becerilerde, problem çözme becerisinin kazandırılmasında hem muhakemenin hem de teknolojik araçların önemini görmek mümkündür. Bu çalışmada da; ilkokul 4. sınıf öğrenci düzeyi için yeni nesil matematik problemi çözme basamaklarına ve stratejilerine uygun olarak bir mobil uygulama geliştirmek ve bu uygulamanın etkililiğini değerlendirmek istenmiştir. Mobil uygulamadaki problemler gerçek hayat problemlerinden seçilerek oluşturulmuştur. Bu tez kapsamında tasarlanan mobil uygulama, Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarına uygun olarak geliştirilmiştir. Öğrenciler bu uygulamayı kullanırken; problemi anlama, çözümle ilgili stratejiyi seçme, seçilen stratejiyi uygulama ve çözümü değerlendirme basamaklarını uygulamaktadır. Öğrenciler mobil uygulamadaki bir teste başladıklarında; problemin çözümüne geçmeden önce karşılaştıkları yeni nesil problemi hangi yöntem ile çözebileceğini düşünmesi gerekmiştir. Problem için uygun çözüm stratejisine karar vermelerinin ardından bir çizim ekranına geçmişler ve bu ekranda çözüme uygun çizimleri gerçekleştirmişlerdir. Mobil uygulamada öğrencinin, problemin çözümü esnasında ihtiyaç duyabileceği anlarda kullanabileceği ipuçları da yine uygulama tarafından verilmiştir. Öğrenciler bu ipuçlarından istedikleri her an yararlanabildikleri gibi yanlış cevabı işaretlediklerinde de soruya özel hazırlanmış ipuçları otomatik olarak ekrana gelmiştir. Son olarak öğrenciden, problemin çözümünün ortaya koyması ve doğru cevabı işaretlemesi beklenmiştir. Son adımdaki problem çözümüne geçildiğinde öğrenci problemin gerçek hayatla bağlantısını kurmuş, doğru cevabı bulmak için belirtilen yeni nesil problem çözme stratejilerinden uygun olanı seçme imkanı bulmuş ve problemi yeterince analiz etmiş olmuştur.

Bu araştırma, ilkokul 4. sınıf öğrenci düzeyi için tasarlanmış bir mobil uygulamanın etkililiğini iki faktöre bağlı olarak incelemek amacıyla yapılacaktır. Yapılacak deneysel çalışmada mobil uygulamanın; problem çözmeye yönelik inanç ve matematik problemi çözme basamaklarını uygulama düzeyi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deneysel sürecin nicel sonuçlarının alınmasının ardından, öğrencilerin mobil uygulama ile yürütülen ders sürecine yaklaşımlarının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışmada toplanacak veriler, öğrencilerin matematiksel problem çözme sürecinde yeni nesil problem çözme stratejilerini ne ölçüde benimsediklerini ve bu stratejilerin öğrenme süreçlerine nasıl bir katkı sağladığını belirlemek hedeflenmiştir. Bu çalışmanın, MEB tarafından maarif model kapsamında hazırlanan öğretim programının öğrenciye kazandırılmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, mobil uygulamanın

öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymuştur. Bununla birlikte alandaki eğitsel teknolojik uygulamalar için rehber görevinde olduğu düşünülmektedir.

Araştırma Soruları

Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin;

1. Problem çözmeye yönelik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Matematik problemi çözme basamaklarını uygulama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deneysel sürece yönelik görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bulunduğumuz yüzyıl, yaşanan gelişmelerle birlikte farklı şekillerde nitelendirilse de bilgi çağı ya da dijital çağ olarak isimlendirmek mümkündür (Parlak, 2017). Bu dijital çağın, hayatımızın neredeyse her alanında bazı değişimlere yol açtığı açıktır. Bu değişimler, çoğu alanda işleri kolaylaştırmış ve hızlandırmıştır. Dijital çağ ile birlikte gelişen teknolojinin hemen her alanda etkisinin görüldüğü ortadayken, eğitim ve teknolojinin buluşması da mümkün olmuştur. Eğitim ve öğretim faaliyetlerinde dijital entegrasyon zengin içeriklere ulaşmamıza ve farklı yaş gruplarında birçok etkinlik yapılmasına imkan tanımaktadır. Bu doğrultuda 2010 yıllarında temelleri atılan, 2012 yılı itibari ile uygulanmaya başlayan FATİH projesi eğitim-teknoloji işbirliğinin önemli adımlarından bir olarak görülmektedir (Taşdemir, 2018). Okullarda kullanılmaya başlayan akıllı tahtalar ile her yaş grubu öğrenci için çeşitli konu anlatım içeriklerine, animasyonlara, eğitsel oyunlara ulaşmak kolaylaşmış ve bu durum eğitim faaliyetlerinin zenginleşmesine olanak sağlamıştır.

Matematik dersi, birçok öğrenci için sıkıcı ve zor olarak kabul edilen bir derstir (Alkan & Ertem, 2003). Öğrencilerin matematik dersi ve matematik yapabilme becerileri hakkında bir yargıya ulaşmaları küçük yaşlardan itibaren başlar (Yıldız & Çiftçi, 2020). Küçük yaşlardan itibaren öğrencilerin matematik dersine yönelik geliştirdikleri olumlu ve olumsuz tüm duygu, düşünce ve tutumları öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarısını da doğrudan etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Suthar & Tarmizi, 2010). Yenilen ve uygulanmaya konulan maarif model kapsamında, öğrencilerin matematiğe karşı olan tutum geliştirmelerinin akademik başarıları üzerinde de olumlu etki yaratacağı göz önünde bulundurularak, matematik öğretim programında matematik dersinin ilgi çekici, güncel ve öğrenmeye ilgiyi arttıracak şekilde olmasına dikkat edildiği ifade edilmektedir (MEB, 2024). Bununla birlikte öğrencilerin eğitsel oyunlar ve somut yaşam problemleri ile bilgiye kendi çabaları ile ulaşmalarının

öneminden bahsedilmektedir. Bu çalışmada problem çözme becerisinin kazandırılmasında ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme amaçlandığından, ilgili kazanımların mobil uygulama vasıtasıyla verilmesi kararlaştırılmıştır. Öğrencilerin zor ve sıkıcı gördükleri bu dersi bir mobil uygulama üzerinden ipuçları ile yürütmelerinin problem çözmeye yönelik algılarında olumlu bir gelişme yaratacağı düşünülmüştür. Bu çalışma ile matematik dersinde mobil uygulamaların, teknoloji ve eğitimin bir arada kullanılmasının avantaj ve dezavantaj yönlerinin incelenmesi mümkün olacaktır. Yenilen öğretim programı doğrultusunda; geliştirilen mobil uygulamanın öğrencilerin eğlenerek, yaşamdan problem durumlarıyla karşılaşarak ve problem uygun çözüm stratejisine karar vererek problem çözme becerisini geliştirmesi hedeflenmiştir. Mobil uygulamanın her probleme özgü ve yine o probleme yönelik yönlendirici ipuçları ile öğrencinin sadece daha çok bilgi edinmesi değil, problemin çözümde kullanacağı stratejiye uygun bir plan geliştirmesi ve bu plana uygun hareket etmesi beklenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin yeni nesil problemlerin çözümünde kullanılan; tahmin ve kontrol, şekil çizme, sistematik liste yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme ve geriye doğru sayma yöntemlerini probleme uygun şekilde seçme ve uygulama becerisi kazandırılması hedeflenmiştir. Bu sayede çalışmanın öğrencilerin problem çözme süreçlerinde matematiksel muhakeme, plan yapma ve uygun strateji ile problem çözme basamaklarını uygulamasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2024-2025 Eğitim Öğretim döneminde uygulanmaya başlayan Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin temelleri, UNİCEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu) ile gerçekleştirilen anlaşma ile “K12 Beceriler Çerçevesi Türkiye Bütüncül Modeli” adıyla atılmıştır (Yıldırım & Çalışkan, 2024). Bu model kapsamında, beceri temelli bir eğitim yaklaşımı benimsenmiş olup öğrencilerin duygusal, sosyal ve akademik beceriler olmak üzere bütüncül olarak gelişmesi hedeflenmiştir (MEB, 2023b). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile 2024 Matematik öğretim programında öğrencilerin; matematiksel muhakeme ve problem çözme gibi alan becerilerinde dijital araçları etkin şekilde kullanmalarından bahsedilirken, bu süreçte hem akran öğreniminin hem de öğretmenin rolü vurgulanmıştır. Kullanılan dijital araçların, öğrenci motivasyonu ve dijital araçlardan sağlanacak geri bildirimler ile akademik başarı üzerindeki etkisinden bahsedilmiştir (MEB, 2024). Bu çalışma öğretim programında vurgulanan eğitim ve teknoloji işbirliğinin, geliştirilen mobil uygulama ile desteklenmesi ve bu mobil uygulanmanın etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilecektir. Bu bağlamda MEB tarafından aynı öğretim programında, öğrencilerin problem çözme ve muhakeme süreçlerinde üstbilişsel becerileri kullanmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir. Bu bağlamda eğitimde kullanılan yöntem ve araçların bu becerileri desteklemesi, öğrencilerin problem durumuna uygun stratejiyi

belirlemesi, belirlediği stratejiye uygun problem çözme basamaklarını uygulaması ve gerekli ipuçları ile kendi öğrenme hızında cevaba ulaşması beklenmektedir.

Yenilenen öğretim programında matematiksel alan becerileri doğrultusunda, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme gibi üst düzey becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Matematik problemi çözme süreci öğretim programında; çözümleme, yorumlama, matematiksel çözümler geliştirme ve yansıtma olarak sıralanmıştır. Bu problem çözme prosedüründe öğrencinin; karşılaştığı problemle ilgili sezgilerine ve önceki deneyimlerine dayalı bir çözüm stratejisi geliştirmesi, bu stratejiye bağlı çözümü planlaması ve bu planının doğruluğunun aşama aşama kontrol ederek cevaba ulaşması beklenmektedir (MEB, 2024). Maarif modele göre hazırlanan yeni öğretim programında yeni nesil problemlerin ilkökul derslerinde zenginleştirme amacıyla kullanılması tavsiye edilmektedir (MEB, 2024). Bu çalışma kapsamında bakanlık tarafından dağıtılan ders kitapları incelendiğinde, dört işlem problemleri olarak yeni nesil problemlerin yer aldığı görülmektedir. Bu problemler açık uçlu ve günlük hayatın içinden kurgulara sahip olan sorulardır. Bu sorularla öğrenciler matematiğin günlük yaşam ile olan bağlantısını görerek birçok çözüm yolu arasından uygun olanı seçebilmektedir. Ulusal sınavlarda sıkça görmeye başladığımız ve öğretim programlarında bahsi geçen yeni nesil problemler yayınevleri tarafından hazırlanan soru bankalarında da yerini almaya başlamıştır. Hem ilkökul hem de ortaokul öğrencileri için hazırlanan soru bankaları öğretim programıyla uyumlu, hayatın içinden ve yeni nesil problemler ifadelerini sıkça kullanmaktadır. Yine bu soru bankalarında matematik problemlerinin; uzun paragraflar halinde, önce problemin iyi anlaşılmasını şart koşan ve üst düzey düşünme becerileri gerektiren problemler olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin problem çözme becerisi ve matematik okuryazarlığı konusunda öğretim programında bahsi geçen bu geliştirmelerin, Türkiye'nin PISA [Programme for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı] gibi uluslararası sınavlarda OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development – Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü] ülkelerine göre ortalamanın altında kalması ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Uluslararası sınavlarda sorulan soruların yeni nesil sorulardan (beceri temelli) oluşması da öğretim programında yapılan yeniliklerin bir diğer nedenini oluşturmaktadır (Şeker & Bağdat, 2023). Yeni nesil sorular, alışagelmış olduğumuz kalıp formüllerle çözülen ve sadece bilgi ölçen sorular değildir. Yeni nesil problemler; öğrencilerin daha önce karşılaştıkları problemlere benzemeyen, çözüme geçmeden önce problemi çözümlemelerini ve akıl yürütme süreçlerini uygulamalarını gerektiren problemlerdir (Arıkan, 2024). Son yıllarda ülke genelinde gerçekleştirilen LGS (Liselere Geçiş Sınavı) gibi sınavlarda

sorular, öğrencilerin muhakeme yeteneğini ölçen beceri temelli sorulardan oluştuğu için, hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından bu sorular “yeni nesil sorular” olarak isimlendirilmiştir (Erden, 2020). Yeni nesil problemler; hem ulusal hem de uluslararası sınavlarda uzun paragraflar, birden fazla çözüm yolundan en uygununu seçmeyi gerektiren, üstbilişsel beceri problemleri olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır. Bu durum, öğrencilerin bu yeni nesil olarak adlandırılan problemleri çözmeye küçük yaştan itibaren alışması ve bu problemlerin çözümündeki düşünme süreçlerini yönetmeye başlamasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmanın asıl amacını; ilkökul kademesinin ilk aşamasını bitirecek 4. sınıf öğrencilerinin, yeni nesil problemlere aşinalığını arttırmak ve problem çözmeye yönelik inançlarında olumlu etki yaratmak oluşturmaktadır. Özellikle ilkökul seviyesinden itibaren öğrencilerin bu yeni nesil problemler ile sık karşılaşması ile kendilerine özgü stratejiler üretebilmelerine ve özgün düşünme süreçleri gerçekleştirmelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma yeni nesil sorulardan oluşan PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda ve LGS gibi ulusal sınavlarda öğrencilerin akademik başarısını artırma amacıyla yapılmıştır.

Yeni nesil problemler ile ilgili akademik çalışmaların sayısı azdır bununla birlikte literatüre bakıldığında yeni nesil problemlerle ilgili çalışmaların çoğunlukla ortaokul düzeyinde olduğu görülmektedir (Bayar, 2023). Bu araştırma, alanyazındaki söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlayarak, ilkökul 4. sınıf düzeyinde yeni nesil problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik mobil uygulama destekli bir öğretim süreci tasarlamıştır. Bu yönüyle hem teknolojiyi pedagojik bir araç olarak işlevsel biçimde kullanmakta hem de öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik inançlarını, başarılarını ve strateji kullanımlarını bütünsel olarak incelemiştir. Mobil uygulama aracılığıyla öğrenciler yalnızca sorularla karşılaşmakla kalmayıp, aynı zamanda her soruya özel yönlendirici ipuçları, basamaklara dayalı ilerleme ve anlık geri bildirimlerle donatılmış bir öğrenme süreci yaşamaktadırlar. Bu da çalışmayı geleneksel problem çözme araştırmalarından ayırmakta ve hem teorik katkı hem de pratik uygulanabilirlik açısından özgün bir konuma taşımaktadır. Yeni nesil sorularla ilgi çalışmalar özellikle 2017-2018 eğitim öğretim dönemi ile LGS sınav sistemindeki değişim ve bu sınav sisteminde kullanılmaya başlayan soru tiplerinden sonra artış göstermiştir (Yiğit vd., 2022). Ülkemizde ulusal sınavlarda yer almaya başlayan bu yeni nesil sorularda öğrencilerin matematik dersi başarısı istenen düzeyde değildir (Çepni, 2020; Kılcan, 2021). Öğrencilerin 2018 yılı itibari ile bu problemlerle karşılaşmaya başladığı düşünüldüğünde, bu zamana kadar alışagelmış oldukları bilgi sorularına kıyasla bu yeni nesil sınavlarda kayda değer bir başarı göstermeleri zaman içerisinde ve çokça pratikle mümkün olacaktır. Bu doğrultuda öğretim programlarında yapılan yenilikler ve ulusal sınavlardaki soru tiplerindeki değişimler göz önünde bulundurulduğunda, yeni nesil problemler ile ilgili yapılacak tüm çalışmaların daha

önemli hale geldiği söylenebilir. Yeni nesil problemler ile ilgili hem öğretmenlerden hem de öğrencilerden görüşlerinin alındığı çalışmalar incelendiğinde, yeni nesil problemler için “zor, uğraştırıcı, uzun ve zaman alan problemler” tanımlamalarını kullandıkları görülmektedir (Bayar, 2023; Ergen vd., 2023; Şeker & Bağdat, 2023). Bu olumsuz yapıdaki düşüncelerin değişebilmesi için yeni nesil problemler ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin yeni nesil problem çözme becerilerinin mobil uygulama ile geliştirilmesi hedeflenmiştir. Literatür incelendiğinde yeni nesil problemler, rutin olmayan problemler olarak da adlandırılmaktadır (Arıkan, 2024). Bu sebeple bu çalışmada da yeni nesil problemler ve rutin olmayan problemler birbiri yerine kullanılmıştır. Rutin olmayan problemler öğrenciler ve öğretmenler tarafından uzun, düşünme gerektiren problemler olarak nitelendirilmiştir (Kablan & Bozkuş, 2021). Bu problemler öğrenciler tarafından kolayca anlaşılamayan ve çözüm için gerekli stratejinin öğrenci tarafından karar verilmesini gerektiren problemler olduğundan, öğrencilerin aşına olmadıkları problemler olarak karşılına çıkmaktadır. Bu yönüyle bu problemlerin anlaşılmasında ve çözümünde kullanılması gereken becerilerin öğrenci tarafından kazanılmış olması gerekmektedir. Bu beceriler 2024 İlkokul Matematik Öğretim Programı’nda da kavramsal beceriler (bkz. Şekil 1) adı altında verilmiştir. Çalışma kapsamında öğrencilerin bu kavramsal becerileri süreç içerisinde kazanması ve yeni nesil problemleri çözmede bu becerilerden faydalanması beklenmektedir.

Yeni nesil problemlerin çözümünde öğrencilerin mobil uygulamada problem çözmesi ve bu problemlerin doğru stratejiyle çözümü ile ilgili yapılan çalışma kapsamında 5E öğrenme modeli kullanılmıştır. 5E öğrenme modeli RodgerBee tarafından ortaya koyulmuş; giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme bölümlerinden oluşan bir öğrenme modelidir (Carin & Bass, 2005). Bu model öğrencilerin ilk kez öğrenecekleri bir konuyu öğretmede ya da önceden öğrenilmiş bir konunun pekiştirilmesinde kullanılabilir. Bu çalışma kapsamında 5E öğrenme modelinin basamakları haftada iki gün olan deney günlerine paylaştırılarak kullanılmıştır. Deneyin birinci gününde giriş, keşfetme ve açıklama basamakları ikinci gününde derinleştirme ve değerlendirme basamakları uygulanmıştır. Böylece öğrencilerin deney süresince mobil uygulamaya yönelik motivasyonunun ve ilgisinin yüksek tutulması hedeflenmiştir. 5E modelinin giriş basamağında, araştırma kapsamında öğretilmesi hedeflenen yeni nesil problem çözme stratejilerinden her biri ile ilgili ilgi çekici hikayeleştirilmiş bir problem durumu ortaya koyulmuştur. Keşfetme basamağında bu problem durumu ile ilgili öğrencilerin çözüm yolları sunması beklenmiştir. Açıklama basamağında da problemin çözümü için gerekli doğru stratejinin kullanılarak öğretmen tarafından çözülmesi sağlanmıştır. Deneyin ikinci gününde derinleştirme ve değerlendirme basamakları

uygulanmıştır. Derinleştirme basamağı için bir önceki gün üzerinde durulan yöntem ile ilgili uygulamadaki sorular incelenmiş ve bu yönteme dair daha fazla soru çözümü gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme basamağında öğrencilerin o günkü soruların çözümünde elde ettikleri skor üzerine öğretmen ile konuşmaları sağlanmıştır.

Harmanlanmış öğrenme, en kısa tanımıyla yüzyüze ve çevrimiçi öğrenme faaliyetlerinin avantajlı yanlarının bir araya getirilmesine denir (Graham, 2004). Harmanlanmış öğrenme modelinde öğrencilerin ihtiyaç duyduklarında çevrimiçi kaynakları kullanmaları ve yine ihtiyaç duyduklarında öğretmenlerinin rehberliğinden faydalanmaları mümkün olmaktadır. Teknolojinin geliştiği ve dijital eğitim içeriklerinin çoğaldığı bir dönemde öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bu dijital araçları kullanması olağandır. Bununla birlikte öğrenci çevrimiçi kaynaklar ve taşınabilir cihazlardan faydalanırken, sınıf arkadaşlarıyla fiziksel olarak aynı ortamda bulunarak çalışma ve sosyalleşme gibi avantajlardan da mahrum kalmamış olmaktadır. Bu çalışma doğrultusunda geleneksel yöntemlerle devam eden öğretime mobil öğrenme dahil edildiğinden harmanlanmış öğrenme modeli temel alınmıştır. Öğrencilerin belirlenen kazanımlar doğrultusunda mobil uygulama üzerinden problem çözmesi sağlanırken, bu problemlerde kullanacağı yöntemler sınıf öğretmeni tarafından anlatılmıştır. Bu süreçte öğrenciler kendi öğrenme hızlarıyla problemleri uygulama üzerinden çözebilmiş ve desteğe ihtiyaç duydukları her an sınıf öğretmenin rehberliğinden faydalanabilmişlerdir. Harmanlanmış öğrenme modelinin kullanıldığı çalışmalar, öğrencinin teknolojiyi doğru ve öğrenme süreçlerine yardımcı olarak kullanmaları konusunda örnek oluşturmaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırma sadece Türkiye bağlamında değil, uluslararası düzeyde de pedagojik tasarım, yeni nesil problemlerin çözümünde gerekli üstbilişsel beceri gelişimi ve dijital destekli öğrenme ortamlarının etkililiği açısından önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Erken yaşta problem çözme becerilerinin kazandırılmasına yönelik somut, ölçeklenebilir ve sürdürülebilir bir model önererek, hem akademik literatüre hem de eğitim politikalarına katkı sunmayı hedeflemektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, mobil uygulama kullanımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin yeni nesil problemleri çözme becerisi ve problem çözmeye yönelik inançları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmanın da sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar, elde edilen bulguların genellenebilirliğini ve araştırma sürecinin kapsamını etkileyebilir. Aşağıda bu sınırlılıklar maddeler halinde sunulmuştur:

- Araştırma Erzurum ilinin Karaçoban ilçesindeki bir ilkokulda ve yalnızca 4. sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir.
- 8 haftalık deneysel süreçte öğrencilerin haftada 2 gün *Matikcan* uygulamasının yüklü olduğu mobil cihazlarını okula getirmeleri istenmiş olup bazı öğrencilerin unutması sebebiyle o günkü soruları evde çözmesi istenmiştir.
- Mobil uygulama internet bağlantısı olmadan da çalıştığı için deneysel süreç aksamadan 8 hafta devam etse de okulda kullanılan FATİH internetinin, ilçe koşulları nedeniyle kullanılamadığı durumlarda öğrencilerin uygulama üzerinde gerçekleştirdiği çizim ve çözümlerin veri olarak toplanamadığı deney günleri olmuştur.
- Çalışma 8 haftalık bir sürede yapılmış olup, bu süre zarfında edinilen becerilerin uzun vadeli etkileri ve kalıcılığı değerlendirilememiştir.
- Öğrencilerin mobil uygulama kullanımıyla ilgili bireysel deneyimleri, öğrenme alışkanlıkları ve problem çözme yaklaşımları farklılık gösterebilir. Bu durum, araştırmanın bulgularının tüm öğrenciler için geçerli olmayabileceğini göstermektedir.
- Sınıf öğretmenin deneysel süreci yönetme biçimi, öğrencilere sunduğu rehberlik ve destek düzeyi gibi faktörler, araştırmanın sonuçlarını etkileyebilir. Bu faktörlerin kontrol altına alınması zor olabilir.

Varsayımlar

Bu araştırma, belirli varsayımlar üzerine inşa edilmiştir. Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği, bu varsayımların doğru olduğuna dayanmaktadır. Aşağıda bu varsayımlar maddeler halinde sunulmuştur:

- Öğrencilerin araştırma süresi boyunca mobil uygulamayı herhangi bir teknik problemle karşılaşmadan kullanabileceği varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin uygulama sürecine aktif katılım gösterdikleri, belirlenen problemleri çözme süresine odaklandıkları ve öğretmen rehberliğinde seçtikleri stratejiye uygun çözüm yaptıkları kabul edilmektedir.
- Araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak oluşturulan akademik başarı testinin ve alanyazından alınan inanç testinin öğrencilerin gerçek performanslarını doğru şekilde ölçebilecek geçerli ve güvenilir araçlar olduğu kabul edilmiştir.

- Araştırma süreci boyunca öğrencilerin sadece uygulama sürecine odaklandığı, aile ve sosyal çevreden gelen dışsal etmenlerin öğrencilerin performansını etkilemediği varsayılmaktadır.

Terim ve Tanımlar

Mobil Öğrenme: Her zaman ve her yerde kesintisiz öğrenme, içerik ve etkileşim paylaşımının taşınabilir mobil cihazlar ile yapılmasıdır (Wang vd., 2009).

Akademik Başarı: Öğrencilerin önceden belirlenmiş hedefleri öğrenme düzeyleri.

Yeni Nesil Problem (Rutin Olmayan Problem): Çözüm yolunun ilk bakışta anlaşılamadığı daha fazla düşünme ve üstbilişsel beceri gerektiren problemlerdir (Polya, 1957).

5E Öğrenme Modeli: RodgerBee tarafından geliştirilen; giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarından oluşan bir öğrenme modelidir (Carin & Bass, 2005).

Harmanlanmış Öğrenme: Geleneksel, bilinen yaygın öğrenme çeşitleri ile yüzyüze öğrenmenin yapıldığı fiziksel sınıfların bir arada etkileşimli olarak kullanılmasıdır (Graham, 2004).

Üstbilişsel Beceri: Kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olup bu süreçleri kontrol edebilmesidir (Doğan, 2013).

Matematiksel Muhakeme: Akıl yürütme, varsayımda bulunma, olası çözüm yolları arasından en uygunu seçebilme ve kara verme becerisidir (TIMSS, 2019).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Teknolojinin gelişmesi ile eğitimde dijital araçların ve online platformların kullanımı da artmıştır. Özellikle son yıllarda taşınabilir cihazların öğretim faaliyetlerinin bir parçası olarak kullanılmaya başlanması ile, bu konudaki araştırmaların sayısı da artmıştır. Matematik gibi soyut düşünme gerektiren ve problem çözme becerilerinin yoğun olarak kullanıldığı alanlarda teknoloji destekli araçların öğrenme süreçlerine entegre edilmesi, öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarına artırma potansiyeline sahiptir (Beyazhançer, 2024). Matematik, yapısı gereği öğrencilerin analitik düşünme, mantıksal bağlantılar kurma ve soyut kavramları anlama becerilerini geliştirmeleri gereken bir derstir (Sebetçi & Aksu, 2014). Bu süreçte öğrencilerin problem çözme becerisi kazanmaları büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları aşabilmeleri, sadece bilgiyi hatırlamakla değil, aynı zamanda uygun problem çözme stratejilerini seçebilmeleri ve bu stratejileri etkili bir şekilde kullanmaları ile yakından ilgilidir. Bu bağlamda, matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesi yalnızca bireysel çaba ile değil aynı zamanda öğretim yöntemlerinin ve araçlarının etkililiği ile de doğrudan bağlantılıdır.

Mobil uygulamalar eğitim alanında öğretim ve öğrenme süreçlerini daha etkileşimli, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale getiren araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Bahşi & Geçer, 2024). Özellikle ilkökul seviyesinde öğrencilerin öğrenmeye olan merakını artırma ve geleneksel öğretim yöntemlerinin dezavantajlarını ortadan kaldırma amacıyla mobil uygulamalar kullanılmaktadır. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre farklı öğrenme stillerine hitap eden, zor kabul edilen konuları daha anlaşılır kılan ve hızlı dönüt veren uygulamalar öğrenme süreçlerinde avantaj sağlar. Mobil uygulamalar, öğrencilerin matematiksel kavramları ve problem çözme süreçlerini somutlaştırırken, oyunlaştırmaya imkan vererek hem eğlenceli hem de öğretici rol oynayabilir. Bu çalışma kapsamında tasarlanan mobil uygulama, öğrencilere matematiksel problem çözme sürecinde alternatif yöntemler sunarak, onların probleme uygun çözüm stratejisine karar vermesini geliştirmeyi ve doğru problem çözme basamaklarıyla cevaba ulaşmalarını hedeflemiştir. Öğrenciler uygulamayı kullanarak, karşılaştıkları matematiksel problemleri çözme yöntemlerini seçme ve bu stratejiler hakkında deneyim kazanma imkanı bulmuşlardır.

Problem çözme becerisi, öğrencilerin eğitim hayatında önemli yer tutan, hem akademik başarılarını hem de zihinsel aktivitelerini etkileyen bir yetkinliktir (Kara, 2013). Problem çözme

yalnızca bir sonuca ulaşmak ulaşmayı değil, aynı zamanda çözüm sürecini yönetmeyi, strateji geliştirmeyi farklı bakış açılarıyla problemi değerlendirmeyi de kapsar. Matematiksel problemleri çözmede başarı sağlayan öğrenciler, günlük yaşamda da karşılaştığı problemlere analitik düşünme becerileri ile yaklaşabilir (Yankıbyık vd., 2023). 7-11 yaş grubu somut işlemler dönemindeki öğrenciler, mantıklı düşünme ile problem çözme yeteneği kazanırlar (Doğan, 2007). Bu doğrultuda öğrencilerin küçük yaştan itibaren matematiksel problem çözme becerisi kazanmaları, başarılı bir öğrencilik sürecinin yanında günlük yaşamda karşılaşacağı zorluklara çözüm bulmalarına da kolaylık sağlayacaktır.

Bu çalışmada, yeni nesil problemlerin çözümünde mobil uygulama kullanımının, ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve inançları üzerindeki etkisi yarı deneysel bir yöntemle incelenmiştir. Çalışmanın kuramsal temelleri; problem çözme becerisi, problem çözme inançları, teknoloji destekli öğrenme ve mobil uygulamaların eğitimdeki rolü çerçevesinde ele alınmıştır. Yarı deneysel çalışmanın temelleri harmanlanmış öğrenme ve 5E öğrenme modeli esas alınarak oluşturulmuştur. Aşağıda yer alan bölümde, çalışmanın kapsamı ile ilgili temel kavramlar ve kuramsal yaklaşımlar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Mobil Öğrenme

Mobil öğrenmenin litetartürde farklı topluluklarda birçok farklı tanımı bulunmaktadır. En bilinen şekliyle mobil öğrenme; öğrencinin belirli bir fiziksel mekanda durma zorunluluğu olmadan, her zaman her yerde öğrenmeye imkan tanıyan (Ludwig & Jesberg, 2015), öğrenme sürecinin mobil cihazlar ile desteklendiği (Mehdipour & Zerehkafi, 2013) öğrenme çeşitidir. Mobil öğrenme, teknolojinin avantajlı yanlarının eğitim öğretim sürecine dahil edilmesi ile, geleneksel bir öğrenme ortamına ihtiyaç duyulmadan öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar.

Mobil uygulamalar, etkileşimli araçları vasıtasıyla öğrenmenin birçok yolla gerçekleşmesine ve işbirliğine imkan verir. Öğrenciler dijital araçları; videolar, mobil oyunlar ile kullanmaya alışkındırlar (Tenekeci, 2020). Bu mobil uygulamaların, ders ortamında kullanılmaları öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını ve öğrenmenin bir parçası olmayı arttırdığı için, mobil uygulamalar öğretmenler tarafından tercih edilmektedir (Zengin vd., 2017). Öğrencilerin büyük çoğunluğu, günlük hayatta kullandıkları teknolojik aletlerin olmadığı bir dünya hayal etmede zorlanmaktadır (Shurygin vd., 2023). Telefon, tablet ve bilgisayar gibi araçların kullanım yaşının 3-4 yaşlara kadar düşmesi çocukların gelişimini ve dikkat sürelerini de etkilemektedir (Şalcı vd., 2018).

Değişen ve gelişen dünyada, teknolojinin çocuklar tarafından da aktif olarak kullanıldığı gerçeği eğitim süreçlerinde de düzenlemelere gidilmesini bir zorunluluk haline getirmiştir

(Criolla vd., 2021). Akıllı cihazlara kolaylıkla yüklenebilen eğitim uygulamaları, öğrencilerin sınıf ortamından uzakta olsa dahi öğretim programını tekrar etmelerine ve alıştırma yapmalarına olanak vermektedir (Sung vd., 2016). Öğrencilerin teknolojiye olan yönelimlerini uygun bir çerçeveye oturtmak ve eğitim uygulamalarını yardımcı bir kaynak olarak kullanabilmelerini sağlamak amacıyla, mobil uygulamalar öğretim süreçlerine dahil edilmektedir. Mobil uygulamalar; yarışma, puan veya elmas biriktirme, “aferin, başardın” gibi pekiştiriciler ile öğrencilerin uygulamada daha fazla vakit geçirmesini sağlamakta dolayısıyla okul dışı öğrenmeyi de eğlenceli hale getirmektedir (Bozkurt, 2015). Öğrencilerin zor kabul ettiği ve problem çözmede sorun yaşadıkları bir derste, mobil uygulamaların renkli, oyunlaştırılmış yapısı dersi daha ilgi çekici hale getirmekte yardımcı olabilir. “MathCityMap-Project” adlı GPS altyapılı mobil uygulama öğrencilerden, uygulamanın yönlendirdiği mekanlara gitmesini ve o mekanla ilgili hazırlanmış problemleri çözmesini beklemiştir. Uygulamada öğrenciler diledikleri rotada hareket ederek, ulaştıkları mekanda yer alan mimari yapı, göl veya eşyalar ile ilgili özel olarak hazırlanmış problemleri çözebilmektedir. Uygulama öğrencilerin problem çözme süreçlerinde gerektiğinde ipuçları vererek öğrenciyi yönlendirmektedir. Matematik problemlerinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi amacıyla geliştirilen bu mobil uygulama tasarımında, matematik problemlerinin her zaman her yerde çözülebileceğini görmemiz mümkündür (Ludwig & Jesberg, 2015). Bu çalışma doğrultusunda geliştirilen mobil uygulama, öğrencileri bilinçli olarak fiziki sınıf ortamından uzaklaştırmayı hedeflemiştir. Uygulamanın verilen rota sonunda ulaşılan noktadaki yapılarla ilgili hazırlanmış problemleri çözmeleri, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerine yardımcı olmuştur. Ofiste, okulda veya kırsal alanda kısacası her yerden ulaşılabilir bir öğrenme modelinin temelinde; mobil bir toplum oluşturma, fiziksel mekanın kısıtlamalarından uzakta etkileşim ve iletişim sağlama hedefi bulunmaktadır (Mehdipour & Zerehkafi, 2013).

Mobil uygulamaların derse entegre şekilde kullanılmasının öğrenci motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu birçok çalışmada gözlemlenmiştir. Kara (2021) geometrik şekillerin öğretimi için hazırlanan bir mobil uygulamanın kullanımının etkisini araştırdığı deneysel çalışmasında, öğrencilerin oyun esnasında kazandıkları rozet ve yıldızları saklamada, arkadaşlarına göstermede hevesli olduklarını gözlemlemiştir. Mobil öğrenme; öğrencilerin akademik başarılarının ve özyeterliliklerinin artmasına yardımcı olurken bununla birlikte yüksek düzey düşünme becerilerinin (HOTS) de gelişmesine yardımcı olur (Kim vd., 2013). Aktaş vd. (2018) tarafından yapılan, 6. sınıf öğrencilerinin dört işlem becerisine yönelik hazırlanmış bir mobil uygulamanın öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelediği çalışmada, çalışma grubunun lehine bir sonuç ortaya çıkmıştır. Tuncer ve Şimşek (2019) tarafından 5. Sınıflarla yapılan bir başka çalışmada, ders sürecine eklenen Plickers uygulamasının öğrencilerin

matematik son test başarı puanlarını anlamlı ve olumlu şekilde etkilediği sonucu çıkmıştır. Mobil uygulamaların birçok yönden etkisinin incelendiği deneysel çalışmalar mobil uygulamaların, öğrencileri akademik başarı ve motivasyon gibi birçok yönden olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Deneysel çalışmalar sonucunda öğrenci görüşlerinin de alınmış olduğu ve bu görüşlerde öğrencilerin mobil uygulama kullanarak yürütülen dersleri ilgi çekici, yenilikçi ve öğretici buldukları ifadeleri yer almıştır (Ağca & Bağcı, 2013). Mobil uygulamanın görselleştirmeye imkan tanıdığı ve öğrencilerin çözüm sürecinde problemler hakkında arkadaşlarıyla tartışabildiği, arttırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı bir çalışmada, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla akademik başarı ve motivasyonunda güçlü bir yükselme olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Poçan vd., 2023). Mobil uygulamanın kullanıldığı derslerin, geleneksel öğretimle gerçekleştirilen derslere kıyasla daha eğlenceli olduğu, problemleri arkadaşlarıyla tartışarak çözmenin işbirliği sağladığı Mobil uygulamanın akademik başarı ve motivasyon üzerindeki pozitif etkisi sebebiyle bu çalışmada mobil öğrenmeye odaklanılmıştır.

Öğrencilerin öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme ve derinlemesine bir öğrenme, uygun teknolojik araçlar kullanılarak gerçekleştirilebilir (Maddux & Johnson, 2005). Mobil uygulamalar öğrencilerin gerçek hayat problemleri ile matematik arasında bağlantı kurmasına yardımcı olmuştur (Abidin vd., 2017). Diyagram ve şema kullanımının öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmedeki başarısının incelendiği bir çalışmada öğrencilerin büyük yüzdesinin son testinde yüksek başarı gösterdiğini ortaya koymuştur (Pantziara vd., 2009). 1, 2 ve 3. sınıf düzeylerinde soruların farklı formlarda aktarıldığı bir çalışmada görsel ve grafiklerin, öğrenciler tarafından oluşturulması gibi üstbilişsel beceri gerektiren çözümlerde başarının arttığı gözlemlenmiştir (Gagatsis vd., 2004). Yeni nesil problemler çözme konusunda belli stratejilerin, şemalaştırmanın ve görselleştirmenin öğrenci başarısında pozitif bir etkiye sahip olması ve kullanılan temel yöntemlerin somutlaştırılmasında daha etkili olacağı düşünüldüğü için bu çalışma, yeni nesil problemlerin çözümünün öğretilmesinde mobil uygulama kullanılmasının etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Taş ve Yavuz (2023) tarafından 7. Sınıf öğrencileriyle Geometri ve Ölçme alanında yapılan, derse destekçi olarak mobil uygulama kullanılan deneysel çalışma sonunda, öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Küçük yaş seviyelerinde mobil öğrenme uygulamalarının büyük yaş gruplarına göre olumlu etkisinin daha büyük olduğunun söylendiği çalışmada; ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi üzerindeki akademik başarısına ve motivasyonuna odaklanılmıştır. Çalışmada; mobil öğrenme ile yürütülen derslerin sonucunda akademik başarı ve motivasyon yönüyle deney grubunun, kontrol grubuna göre pozitif bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Dong vd., 2024).

Bir devlet okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi için, ders esnasında kullanılacak bir mobil uygulama tasarlanmıştır. Bu mobil uygulamanın öğrenme sürecine katkısı birçok test ve ölçek yoluyla incelendiğinde, mobil uygulamanın öğrencilerin matematik öğrenmesine yardımcı olduğu görülmüştür (Etcuban & Pantinople, 2018). Çalışma sonunda mobil uygulamanın hem öğrenci hem de öğretmen açısından kullanımının zorunlu tutulması, dünya trendinin düzeyinin takip edilmesi tavsiye edilmektedir. Santoso ve Soedjoko (2019) yaptıkları deneysel çalışmayla; 7. sınıf öğrencilerinin geometri alanındaki problem çözme becerilerinin, tasarlanan mobil uygulama ile ne ölçüde gelişeceğini incelemek istemiştir. Kare ve dikdörtgen şekilleriyle ilgili alan-çevre problemlerinin çözümü üzerine yoğunlaşan çalışmada, ADDIE (Analysis (Analiz), Desing (Tasarım), Development (Geliştirme), Implementation (Uygulama) ve Evaluation (Değerlendirme) öğretim tasarımı modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada problem tabanlı öğrenme modeli ile birlikte bir mobil uygulama kullanılmıştır. Bu mobil uygulama tasarımı; konu ile ilgili slayt sunularının, videoların, quizlerin ve testlerin yer aldığı dört farklı alana ulaşmayı hedefleyen bir ana menü olduğu görülmektedir. Çalışma sonunda, mobil uygulamada öğrencilerin test sorularına verdiği cevaplar ve uygulama sonunda gerçekleştirilen ölçekler incelendiğinde, problem tabanlı öğretimin kullanıldığı mobil uygulamanın öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. İlkokul öğrencileri üzerinde yapılan deneysel çalışmalarda, somut işlemler döneminde olan öğrencilerin mobil uygulamalar yoluyla soyut konuları anlamasının kolaylaştığı görülmüştür (Yıldırım & Yıldırım, 2020). Mobil cihazların yaygınlaşması ile birlikte eğitimde aktif olarak kullanılması, bu cihazları eğitim öğretim faaliyetlerine olan etkisinin incelenmesini de beraberinde getirmiştir. Mobil öğrenmenin öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmek istendiği deneysel çalışmalarda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin mobil öğrenmenin kullanılması dışındaki tüm değişkenlerin sabit tutulması gerekmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada deney grubunun kullanacağı mobil uygulama dışında, kontrol grubu ve deney grubunun öğretim planında bir farklılık oluşturulmamıştır. Deney grubu var olan öğretim programının yanında mobil uygulama ile desteklenmiştir. Kontrol grubu öğretim programında yer aldığı şekilde öğretimine devam etmiştir. Bu süreçte yapılacak kısa testler hem kontrol grubuna hem de deney grubuna uygulanmıştır. Böylece bu çalışmada sadece mobil uygulamanın problem çözme becerisi üzerindeki etkisine odaklanmak amaçlanmıştır.

Kiger vd. (2014), yaptıkları çalışmada, ilkokul 3. sınıf öğrencilerine çarpma işlemini öğretme amacıyla mobil uygulama kullanılmış ve mobil uygulamanın dahil edildiği deney grubunun son test sonuçları kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışmada yazarlar öğrencilerin demografik özellikleri, öğretmenlerinin teknoloji yeterliliği gibi etmenlerin mobil öğrenme üzerindeki başarısına etkisine dikkat çekmiştir. Okul öncesi çocukları ile nesne sayma

ve toplamın parmak ile gösterimi üzerine geliştirilmiş bir mobil uygulamada, öğrenciler çiftlikteki hayvanların sayısını bulma ve toplama işlemlerinin farklı versiyonlarını öğrenmektedir. Birçok seviyede farklı soru şekilleri ile karşılaşan çocuklar bir çiftlik simülasyonu üzerinde oyunu oynamaktadırlar. Öğrencilerin doğru cevapları uygulama içerisine yerleştirilmiş bir maskot yoluyla pekiştirilmektedir. Maskot verilen ilk yanlış cevap karşısında öğrencinin tekrar denemesini ister, ikinci yanlışta kullanıcıya yardımcı olacak bir ipucu verir ve üçüncü yanlışta ise sorunun çözümünü açıklayarak doğru cevabı söyler (Hoareau vd., 2020).

Çoban (2020) tarafından lisans öğrencileri üzerinde yapılan AG (Arttırılmış Gerçeklik) deneysel çalışmasında; öğrencilerin derse entegre şekilde kullandıkları mobil uygulamanın öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve bilişsel yükleri üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Versoza ve arkadaşları tarafından 2021 yılında ilkököl öğrencilerine yönelik “Ordering Game”, “Target Number Game” ve “Grid Game” adında üç oyun geliştirilmiştir. Bu mobil uygulamalarda hedeflenen öğrencilerin sayı hissi, sayı büyüklüğü, işlemlerin etkisi ve kavramsal basamak değeri gibi ilkököl seviyesinde önem atfedilen kazanımların pekiştirilmesi olmuştur. Oyunlarda beklenen temel amaç şu şekilde açıklanabilir: başlangıçta uygulama ekranında verilen sayı ile hedeflenen sayı öğrenciye gösterilmektedir. Öğrencinin başlangıç sayısından hedef sayıya ulaşmak için +10 veya +1 tuşlarını kullanması beklenmektedir. Bu şekilde öğrenci verilen hamle sayısını aşmadan hedef sayıya ulaşmak için bir plan oluşturmalıdır. Bir diğer oyunda öğrencilere üç basamaklı sayılar alt alta işlem düzeninde verilmiş olup, iki sayı arasından en az farkı oluşturmak için istenen hamle sayısı içerisinde sayıların yerini değiştirmesi beklenmektedir. Bu mobil uygulamaların derse entegre şekilde kullanılarak, süreç içerisinde öğretmen tarafından akıl yürütme ve strateji oluşturmaya teşvik edecek soruların sorulması sağlanmıştır. Uygulamanın derin bir kavrama becerisi ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya teşvik etme yönüyle önemli olduğu vurgulanmıştır. Öğretmen tarafından yapılan yönlendirmelerin de plan kurma, işbirliği yapma, deneme-yanılma, çıkarım yapma ve kazanma stratejisi oluşturma gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya teşvik ettiği ortaya koyulmuştur.

Öztop (2022) tarafından, yerli literatürde matematik öğretiminde mobil uygulama kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalar meta-analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bu çalışma sonunda matematik öğretiminde mobil uygulama kullanımının akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü 2.063 bulunmuştur. Bu bulguya göre matematik öğretiminde mobil uygulama kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisinin mükemmel oranda olduğu belirtilmiş, eğitim öğretim faaliyetlerinde mobil uygulama kullanımı tavsiye edilmiştir.

Litratürde yer alan, mobil öğrenmenin kullanıldığı bu çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin mobil öğrenme yoluyla akademik başarısının ve motivasyonunun arttığı söylenebilir. Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin mobil öğrenme yoluyla problem çözme becerilerindeki gelişme ve problem çözmeye yönelik inançları gözlemlenmek istenmiştir.

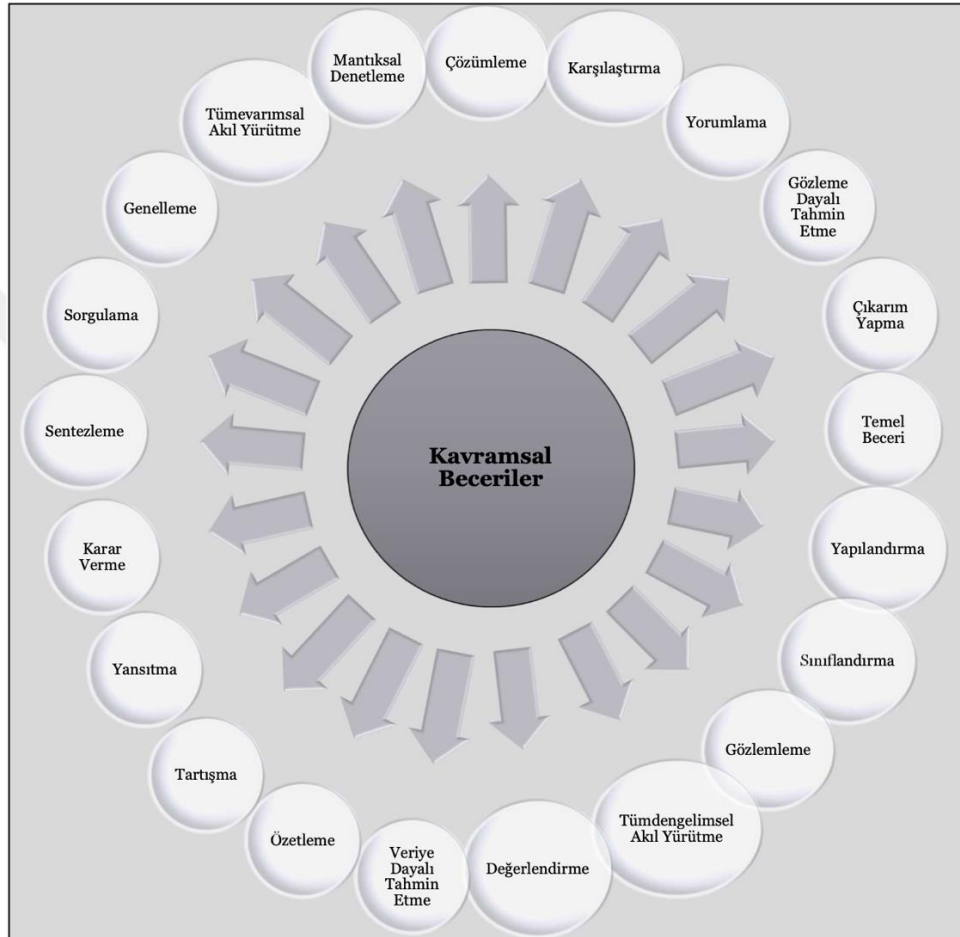
Yeni Nesil Matematik Problemleri

Polya (1966) problemleri, rutin problemler ve rutin olmayan problemler olarak ikiye ayırmıştır. Literatürün de problemleri bu doğrultuda ikiye ayırdıklarını görmek mümkündür (Ernest, 1992; Schoenfeld, 1992). Aynı bölümde rutin problemler öğrencilerin sürekli karşılaştığı, tekrar eden egzersizler olarak bahsedilirken, rutin olmayan problemlerin özgünlük ve yaratıcı düşünme gerektiren problemler olduğu belirtilmiştir. Rutin olmayan problemler öğrencilerin eleştirel düşünme, analitik düşünme gibi üstbilişsel becerileri ve problem çözme stratejilerini kullanmasını gerektirir (Işık & Kar, 2011). Rutin olmayan problemlerle ilgili öğretmen görüşlerinin alındığı çalışmalarda da bu problemlerin öğrencilerin bilişsel gelişimine ve günlük hayat problemlerini çözmelerine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir (Asman & Markovitz, 2009). Aynı zamanda mobil uygulamalar yardımıyla gerçekleştirilen öğrenme ortamlarının da üstbilişsel gelişimi desteklediği ifade edilmektedir (Kışla & Ekici, 2020).

Uluslararası alanda öğrencilerin akademik başarı düzeyini ölçme amacıyla yapılan PISA (Program for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı) sınavları bu araştırma konusunun belirlenmesinde önemli bir motivasyon olarak görülmüştür. PISA sınavı 3 yıl ara ile ilkokulu bitiren ve ortaöğretime geçiş yapacak 15 yaş öğrenciler için uygulanmaktadır (Güngör-Akçay & Güngör, 2023). Son açıklanan PISA 2022 matematik alanındaki sonuçlarına göre Türkiye, 81 ülke arasında 39. sırada yer almaktadır (MEB, 2022). Matematik, fen ve okuryazarlık gibi becerileri ölçen bu sınav; aynı zamanda ülkelerin öğrencilerine sağladığı eğitim fırsatlarının da bir raporunu sunmaktadır. Savran (2004), PISA sınavları hakkında yapmış olduğu araştırmada, sınavın öğrencilerden bilgiyi yorumlamalarını ve günlük hayattaki problemleri çözme amacıyla kullanacakları düzeyde bir pratikliğe erişmelerini beklediğini belirtmiştir. Okuduğunu anlama, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarında yapılan uluslararası PISA sınavlarında Türkiye, listenin ortalarında seyretmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, problem çözmede eleştirel düşünmenin ve analizin uluslararası alanda da önemli bir yere sahip olduğu bu tür sınavlarda, öğrenci başarısının artırılması ve yeni nesil problemlere olan aşinalığın artırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda 2024-2025 eğitim öğretim yılında kullanılmaya başlanan maarif modele dayalı öğretim programında öğrencilerin; yeni nesil olarak adlandırılan, bilindik çözüm

yolu ile cevabın hemen ortaya çıkmadığı, matematiksel muhakeme ve üstbilişsel süreçlerin kullanılarak birçok çözüm yolu içerisinde en uygununun seçilmesini gerektiren problemleri çözmesi teşvik edilmiştir (MEB, 2024). 2024 İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kavramsal beceriler (bkz. Şekil 1) incelendiğinde, yeni nesil problemlerin çözümünde gerekli olan akıl yürütme süreçleri ile ilgili kavramlar olduğu görülmektedir.

Şekil 1. 2024 İlkokul Matematik Öğretim Programı'nda Yer Alan Kavramsal Beceriler (Kuzu vd., 2024)



Yeni nesil problemlerin çözümünde gerekli olan üstbilişsel beceriler; derinlemesine düşünme, plan yapma, çözüm sürecini takip edebilme, farkında olarak adım atma ve bilişi yönetme olarak tanımlanmıştır (Divrik vd., 2020). Üst düzey düşünme becerileri; bilgiyi işleme, problem çözmede yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme içerir (Usodo, 2024). Bu çalışma kapsamında rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılacak stratejiler, (tahmin ve kontrol, şekil çizme, sistematik liste yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme ve geriye doğru sayma) temelde gerektirdiği beceriler doğrultusunda, 2024 İlkokul Matematik Öğretim Programı'nda yer alan kavramsal becerileri desteklemektedir.

Bugünün dünyasında öğrencilerin bir problemi çözerken var olan bilgiyi kullanmaktan daha fazlasını yapmaya ihtiyaçları vardır. Gerçek hayat problemlerini kendi bilgi birikimine

göre yorumlayarak, önceki bilgilerle ilişkilendirme yaparak çözüm için en doğru stratejiye karar vermeleri gerekmektedir (Ahmad vd., 2020). Polya (1957), problemleri rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde ikiye ayırmış, problem çözme basamaklarını 4 adımda şu şekilde sıralamıştır; problemi anlamak, bilinen ve bilinmeyen arasında bir bağlantı kurarak plan oluşturmak, planın her adımının doğruluğunu kontrol ederek ilerlemek, çözümü kontrol etmek. Dördüncü sırada yer alan çözümün kontrol edilmesi basamağında, elde edilen sonucun veya kullanılan teoremin farklı problemlere uygulanıp uygulanamayacağını da sorgulamayı tavsiye etmektedir. Bununla birlikte Polya (1957) rutin olmayan problemlerin çözümünde bazı sezgisel (heuristic) stratejilerin kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu stratejiler bu şekilde sıralanmıştır: problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol, model inceleme, şekil çizme, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma. Problem çözme yaklaşımları için literatür incelendiğinde birbiriyle uyumlu basamakların yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte yeni nesil problem çözmede kullanılması tavsiye edilen stratejiler için de ortak bir liste bulmak mümkündür (Chiriove vd., 2022; Leow & Kaur, 2024; Polya, 1957; Yazgan, 2007). Aşağıda sözü edilen problem çözme yaklaşımlarını gösteren Tablo 1 yer almaktadır (Gök & Erdoğan, 2017).

Tablo 1. *Problem Çözme Yaklaşımları*

Polya (1957)	Verschaffell vd. (1999)	Brousseau (1997)
Problemin anlaşılması	Problemin zihinsel bir temsilini kur	Sorumluluk devretme
Çözüme ilişkin stratejinin seçilmesi	Problemin nasıl çözüleceğine karar ver	Eylem
Seçilen stratejinin uygulanması	Gereken hesaplamaları yap	Eylem
	Elde edilenleri yorumla ve bir cevabı formüle et	İfade etme
Çözümün değerlendirilmesi	Çözümü değerlendir	Doğrulama-Kurumsallaştırma

Rutin olmayan problemler analiz, sentez gibi üst bilişsel becerilerin kullanılmasını gerektiren problemlerdir (Ergen vd., 2023). Araştırma konusu kapsamında incelenen “yeni nesil problemler” hakkında fazla sayıda araştırma bulmak zordur (Şahan & Şahin, 2023). Bununla birlikte bazı çalışmalarda bazı araştırmacılar, öğretmenler veya öğrenciler tarafından rutin olmayan problemler ve yeni nesil problemler birbirleri yerine kullanılmıştır (Arıkan, 2024; Ergen vd., 2023; Karar, 2021; Özdemir & Doğan, 2022). Bir problemi, rutin olmayan problem olarak nitelendirmek için probleme özgü farklı sebepler olabilir. Problem hali hazırda bilinen matematik konularını beklenmedik bir şekilde sunabilir ve çözüm yolu hemen akla gelmeyebilir. Ancak problemin çözümü incelendiğinde, öğrenci bu problemdeki matematik

konusu ile ilgili önceden bilgisi olduğunu farkedebilir (Boonen vd., 2016). Öğrenciler bazı rutin olmayan problemler için ilk bakışta hangi matematik konusu ve işlemi ile ilgili olduğuna karar veremez, bağlantılı olduğu matematik konusunu bulmakta sorun yaşayabilir. Bu durum da problemi anlamalarını ve çözmelerini zorlaştırır (Asman & Markovits, 2009). Bazı rutin olmayan problemlerde kafa karışıklığı yaratacak çok fazla bilgi verilmiş olabilir, bu bilgilerin içinde problemin çözümünde kullanılmayacak bilgiler de yer alabilir. Ya da bu durumun tam tersi olarak problem metninde yetersiz bilgi verildiği düşünülebilir (Khusna vd., 2024). Bu problem metinlerinde yakalanması gereken ipuçları ile doğrudan verilmeyen, çözüm için gerekli veri çözümden önce öğrenci tarafından ortaya çıkarılması gerekebilir. Rutin olmayan problemlerde problem durumunun anlaşılmasının ardından çözüme geçildiğinde birden fazla çözüm yolunun olduğu ya da hiç çözüm yolu olmadığı düşünülebilir. Bu şekilde kategorize edilebilecek olan rutin olmayan problemler, çözümünde üst düzey düşünme becerileri ve akıl yürütme gerektirir. Bununla birlikte öğrencilerin bu tür problemlerde zorluk yaşamalarının sebebi, sayı hissini tam anlamıyla kazanamamış olmaları ve bu problemleri gerçek hayat ile ilişkilendirememeleri olabilir (Asman & Markovits, 2009). Son yıllarda öğrenciler yeni nesil problemlerle daha sık karşılaşmaya başlamış olup bu durum da alanyazındaki çalışmalara yansımıştır. Rutin olmayan problemlerde akademik başarıya odaklanmış çalışmalar (Çelik & Güler, 2013; Işık & Kar, 2011) olduğu gibi, motivasyon ve tutumla ilgili çalışmalar (Türker vd., 2023), öğrencilerin rutin olan ve rutin olmayan problemleri çözme düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Özreçberoğlu vd., 2022), problem çözmeye yönelik inançları ve rutin olmayan problemleri çözme stratejileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Chirove vd., 2022), okuduğunu anlama ve rutin olmayan problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Boz & Ulusoy, 2020; Ulu vd., 2016) bulunmaktadır.

Çelik ve Güler'in (2013) 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı rutin olmayan problemleri içeren deneysel çalışmasında, öğrencilerin yapmış olduğu işlemlerin kalıplaşmış ve ezbere dayalı olduğu, çoğu zaman işlem gerektirmeyecek düzeyde küçük sayıların yer aldığı sorularda büyük oranda yanlış cevaplar verildiği görülmektedir. Bir diğer çalışmada Arslan ve Altun (2007) öğrencilerin yeni nesil problemler çözmede başarısının düşük olduğunu belirtmiştir. Yeni nesil problem çözme başarısının diğer ülkelerdeki öğrencilerde de düşük olduğunu belirten yabancı çalışmalar da mevcuttur (De Bock vd., 1998; Schoenfeld, 1992).

Kolombiya'nın Bogota şehrinde düşük tabakadan olan 6. sınıf öğrencileriyle, kesir ve ondalık konularında yapılan deneysel çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemler ile bu kavramları kazanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada 8 problem kullanılmış, öğrencilerin bu problemleri önce bireysel olarak çözmeleri ardından arkadaşlarıyla birlikte tartışmaları

istenmiştir. Deneysel çalışmanın her aşamasında öğretmen öğrencilere rehberlik etmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin matematiksel düşünmede özerk davranmalarında ilerleme olduğu, probleme özgü strateji üretmede kalıpların dışında düşünmeye başladıkları görülmüştür. Öğrencilerin sınıf arkadaşları ile olan iletişimlerinde nerede yanlış yaptıkları ve aynı problem için farklı stratejiler kullanma üzerine özgürce konuştukları görülmüştür (Castillo vd., 2022).

9. sınıf 30 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme başarısı, esnekliği ve akıcılığı incelenmek istenmiştir. Çalışmanın bulgularında matematik dersinde hali hazırda yetenekli öğrencilerin rutin olmayan problemleri bir yöntemle çözmede başarılı oldukları, orta veya düşük yetenekli öğrencilere kıyasla yöntem seçme konusunda daha esnek davranabilme kabiliyetinde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Orta seviye öğrencilerin problemi basitleştirme ile çözümü şekillendirdikleri görülmüştür. Düşük seviyedeki öğrencilerin ise problemi anlamakta sorun yaşadıkları ve doğru cevaba ulaşamadıkları görülmüştür. Tüm öğrencilerin yaşadığı ortak zorluğun, problemi çözme stratejisini değiştirmede yeterince esnek davranmamaları olduğu belirtilmektedir. (Arifin vd., 2024). Bu çalışma öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede başarılı olabilmeleri için öncelikle geleneksel problemleri çözmede başarılı olmaları koşulunu ortaya koymaktadır. Öğretim programlarında yer alan rutin problemlerin yanında üstbilişsel beceri gerektiren rutin olmayan problemlerin dahil edilmesi, öğrencilerin her iki türdeki problemlere de alışması için önemlidir. Bu doğrultuda öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerisi kazanmaları için uygun ortamın inşa edilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Sınıf kültürünün problem ve çözüm stratejisi üzerine tartışmaya açık olması, sınıf öğretmenin öğrencileri kendi düşünme süreçleri üzerinde düşünmeye teşvik etmesi ve ders esnasında kullanılacak problemlerin birden fazla strateji ile çözüme imkan veren sorulardan oluşması iyi bir öğrenme ortamının oluşturulması için önemlidir (Gök & Erdoğan, 2017).

Yeni nesil problemlerin çözümünde konu ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarına ve deneysel çalışmalara dayanarak yeni nesil problemleri çözmede en çok kullanılan 6 yöntem (Yazgan, 2007) tarafından; şekil çizme, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru sayma şeklinde listelenmiştir. Yabancı literatür taramasında da rutin olmayan problemleri çözme stratejileri için en sık kullanılan stratejiler: diyagram çizme, bağıntıyı bulma, tablo yapma, sistematik liste yapma, cebir kullanma, mantıksal akıl yürütme, deneme – yanılma olarak listelenmiştir (Yew vd., 2017). Yeni nesil problem çözme stratejilerinin, yerli ve yabancı literatürdeki listesi Tablo 2 ile verilmiştir.

Tablo 2. *Yeni Nesil Problem Çözme Stratejileri*

Yazgan (2007)	Yew vd. (2017)
Şekil çizme	Diyafram çizme
Tahmin ve kontrol	Bağıntıyı bulma
Sistematik liste yapma	Tablo yapma
Bağıntı bulma	Sistematik liste yapma
Problemi basitleştirme	Cebir kullanma
Geriye doğru sayma	Mantıksal akıl yürütme-deneme yanılma

Deneme yanılma, tahmin ve kontrol yöntemlerinin birçok problemin çözümünde iyi bir başlangıç noktası olduğu söylenmiştir (Capraro vd., 2012). Mobil uygulamaların görsellik ve hızlı hareketlere imkan verme yönüyle pratiklik sağladığı ortadadır. Bu doğrultuda bu çalışmada kullanılan mobil uygulamanın, belirtilen yöntemleri gösterme ve oluşturmaya elverişli olması amaçlanmaktadır. Birçok çalışmada oyun temelli öğretimin; öğrenci başarısını, motivasyonunu ve derse yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediğinin ifade edildiği görülmektedir (Ergül & Doğan, 2022; Şentürk, 2020, Taşlıçay-Arslan, 2019). Mobil uygulamalar oyunlaştırma ve motivasyonu sağlamada önemli bir yere sahiptir (Şen, 2019). Bu yönüyle mobil uygulamalar, öğrenciler için ilgi çekici hale gelmektedir. Yeni nesil problemlerin çözümü için gerekli olan tablo, şema ve listeleme gibi yöntemlerin online bir ortamda gösteriminin; daha renkli, daha hızlı, dikkat çekici olması ve oyunlaştırmaya imkan vermesi gibi birçok avantajı bulunduğu görülmektedir. Üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı bilen öğrenciler tek bir doğru yol ile çözülemeyecek rutin olmayan problemlerde, sahip oldukları bilgiyi kendi stratejilerine göre nasıl uygulayabileceklerini de öğrenirler (Versoza vd., 2021). Derse yönelik motivasyonu artırma, stratejik düşünme becerisini geliştirme, düşünceler arası bağlantı kurmayı sağlama ve öğrencileri iş dünyasına hazırlama gibi avantajlarından dolayı rutin olmayan problemlerin öğretim programına dahil edilmesinin avantajlı olacağı düşünülmektedir (Ergen, 2020). Dikkat ve motivasyonun artırılmasında, akademik başarı üzerindeki pozitif etkisi doğrultusunda bu çalışmada mobil uygulama yoluyla yeni nesil problemlerin çözümüne odaklanılmıştır.

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin yeni nesil problemleri çözmede kullandıkları yöntemlerle ilgili yapılan bir çalışmada bu yaş grubu öğrencilerinin şekil çizme, bir örüntü bulma yöntemleri diğerlerine göre daha çok kullandıkları görülmüştür (Önal, 2023).

Singapur'daki bir ilkokulda 7-8 yaş öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken hangi yöntemleri kullandıklarına odaklanan bir çalışmada, öğrencilere rutin olmayan problem çözme stratejilerinden bahsedilmemesine rağmen somut materyalleri kullanarak bu problemleri çözebildikleri görülmüştür (Leow & Kaur, 2024). Bu çalışmada kullanılan problemler

incelendiğinde öğrencilerin kesme yapıştırma gibi etkinliklerle problemi somut hale getirmeye, şekillendirmeye çalıştığı görülmektedir. Bu da rutin olmayan problemlerin çözümünde özellikle küçük yaş grubu öğrencilerinin sıkça kullandığı şekil çizme yöntemini çağrıştırmaktadır.

5. sınıf öğrencileriyle rutin olmayan problemlerin çözümü ile ilgili yapılan 10 haftalık bir deneysel çalışmada; tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, bir desen arama, problemi basitleştirme ve çizim yapma stratejileri ile çözülebilen problemlerden oluşan akademik başarı testi kullanılmıştır. Çalışma sonunda rutin olmayan problemlerle çalışan öğrencilerin bu alanda strateji seçme ve çözüm esnasında esnek davranma gibi becerilerinin geliştiği ancak ön test-son test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin yine ortalamanın altında bir akademik başarı gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır (Gavaz vd., 2021). Deneysel çalışmanın kısa süreli olması, öğrencilerin yeni nesil sorularla ilk kez karşılaşması gibi durumların bu sonucu doğurduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede strateji seçerken esnek davranma kapasiteleri incelenmiştir. Yeni nesil problemlerle bu çalışma sayesinde haberdar olan öğrencilerin de deneysel çalışma sonunda problem için uygun stratejiyi seçebilme, önceden belirlediği stratejinin probleme uygun olmaması halinde bunun sebebini sorgulayabilme gibi becerileri kazandığı belirtilmiştir.

Öğrencilerin matematik dersine ve problem çözmeye yönelik duygularının, hem günlük hayatında hem matematik dersi özelinde yansımalarını görmek mümkündür. Problem çözmeye yönelik olumlu bir tutum içerisinde olan öğrencilerin problem çözmede daha başarılı olduklarını söylemek mümkündür. Problem çözmeye yönelik inançların problem çözmede büyük bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Öztürk & Güven, 2016). Alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ve problem çözmedeki başarıları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir (İlhan vd, 2021; Taşkın vd., 2012). Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançlarını olumlu yönde geliştirme ve değiştirme, problem çözme becerisini iyileştirmede önemli bir adım olacaktır. Bu değişimin sağlanmasında; öğrencilerin hem eğlendiği hem öğrendiği bir öğrenme programının, günlük hayatın içinden problem durumlarının kullanılmasının ve dijital araçların faydası olabilir. Bu düşünceden yola çıkarak bu çalışmada, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerisi kazanmasında mobil uygulama kullanılması planlanmıştır. Deneysel süreç sonunda öğrencilerin mobil öğrenme yoluyla ne ölçüde problem çözme becerisi kazandıkları ve problem çözmeye yönelik inançlarında ne ölçüde değişiklik olduğu bulguları elde edilmiştir.

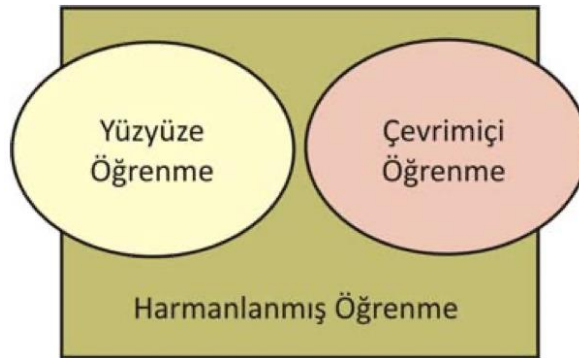
Deneysel çalışmalarda ulaşılan bulgulara göre öğrencilerin kısa süreli olsa dahi yeni nesil problemlerle ilgili bir öğretim programına tabi tutulduklarında; problem çözme

becerilerinde, probleme uygun stratejiye karar verme becerilerinde ve problem çözmeye yönelik düşüncelerinde pozitif yönde gelişmeler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde arkadaşlarıyla iş birliği yaptıklarında, çözüm için uygun stratejiye karar vermeye yatkın oldukları ve yanlış strateji seçtiklerinde bunun yanlışlığı üzerinde tartışmaya açık oldukları görülmektedir. Rutin olmayan problemlerle ilgili özellikle küçük yaş grubu üzerinde gerçekleştirilen deneysel çalışmalara bakıldığında hem akademik başarı hem de motivasyon değişkenlerinde olumlu gelişme olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda rutin olmayan problemler ile ilgili ilkökul öğretim programlarına dahil edilecek eklemelerin, öğrencilerin hem matematik dersi özelinde hem de günlük hayatlarında karşılaştıkları zorluklara çözüm bulma konusunda faydalı olacağı söylenebilir.

Harmanlanmış Öğrenme Modeli

Geleneksel, bilinen yaygın öğrenme çeşitleri ile yüzyüze öğrenmenin yapıldığı fiziksel sınıfların bir arada etkileşimli olarak kullanılması harmanlanmış öğrenme tanımını ortaya koymaktadır (Graham, 2004). Teknoloji yoluyla gerçekleşen çevrimiçi öğretimin ve geleneksel öğretimin avantajlı kısımlarını alarak ortaya koyulan öğrenme modeli harmanlanmış öğrenme modeli olarak tanımlanmaktadır (Graham, 2006; Horton, 2000; Whitelock & Jelfs, 2003). Şekil 2, yüz yüze ve çevrimiçi öğretimlerin kesişme noktası olarak ifade edilen harmanlanmış öğrenme modelini ifade etmektedir.

Şekil 2. Harmanlanmış Öğrenme Modeli (Budak & Çoban-Budak, 2012)



Gelişen teknolojinin bizim bildiğimiz geleneksel sınıf kavramını başka bir forma dönüştürdüğü ortadadır (Borba vd., 2016). Teknolojinin ve öğrenme modellerinin zaman içindeki gelişimi, öğrenmeyi öğrenen nesiller yetiştirmenin önemini ortaya çıkarmıştır. Harmanlanmış öğrenme; öğrenmenin fiziksel sınıf ortamından bağımsız şekilde de gerçekleşebiliyor olmasının avantajlarını, geleneksel öğretim modellerine entegre etme olarak tanımlanabilir (Ni, 2020; Ünsal, 2006). Tayland’da harmanlanmış öğrenmenin matematik problemi çözme üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, 4. sınıf üniversite öğrencileri üzerinde bir deneysel çalışma yapılmıştır. Bulut eğitim araçlarının kullanılarak, geleneksel

öğretimin yanında deney grubunun bu online eğitim araçlarını kullanması sağlanmış, kontrol grubunun geleneksel eğitim sürecine devam etmesi sağlanmıştır. Süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin kendi düşünce süreçlerini fark ettikleri, uygulamanın problem çözmede metakognitif düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Anupan & Chimmale, 2024). Ganesha Üniversitesi'ndeki bir başka örnekte de; Covid-19 dönemi boyunca Matematik Fizik II dersi kapsamında harmanlanmış öğrenme uygulamaya başlanmış ve bu süreç sonunda öğrencilerin bu ders özelinde problem çözme becerilerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Sanal sınıf ve online etkinliklerin ders sürecine dahil edildiği bir düzende öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarında da artış olduğu çalışmanın bir başka sonucu olarak ifade dılmıştır (Suma vd., 2022).

Harmanlanmış öğrenmenin temelinde; farklı coğrafi bölgelerde yer alan öğrenci ve öğretmenler için fırsat eşitliği sağlamak, ortak kaynaklara erişimi kolaylaştırmak olduğu söylenebilir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2012 yılında uygulamaya koyulan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi kapsamında okullarda bulunan akıllı tahtalar, çevrimiçi öğrenme faaliyetlerini verilen önemi göstererek harmanlanmış öğrenmenin önem kazanmasına zemin hazırlamıştır (Saritepeci & Çakır, 2014). Düşük sosyoekonomik düzeyde olan 1. ve 2. Sınıf öğrencilerinin İngilizce dil sanatları dersi için bir deneysel çalışma yapılmıştır. İki gruptan birine geleneksel öğretimin verildiği ve diğer gruba teknoloji tabanlı harmanlanmış bir öğrenme deneyimi sunulduğu belirtilmektedir. Teknoloji ile desteklenmiş sınıfın İngilizce okuma anlama becerilerinde anlamlı bir artış olduğu sonucu ortaya koyulmuştur. Bu çalışma teknoloji destekli bir harmanlanmış öğrenme deneyiminin özellikle düşük sosyoekonomik öğrenciler üzerinde potansiyel bir yardımı olabileceğini göstermektedir (Schechter vd., 2015). Çevrimiçi Moodle platformunun kullanımının lise öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği bir harmanlanmış öğrenme modeli örneğinde, harmanlanmış öğrenmenin öğrencilerini kendi kişisel öğrenme süreçlerini takip etmelerini kolaylaştırdığı, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen iletişimini de güçlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Lin vd., 2016). Harmanlanmış öğrenmenin çevrimiçi öğrenmeye kıyasla başarı düzeyinin daha çok yükselttiği, Usta ve Mahiroğlu (2008) tarafından üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen deneysel çalışma sonucunda görülmüştür. Dürnel (2018) ilkokul 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada; harmanlanmış öğrenmenin öğrencilerin motivasyonlarının ve derse olan ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Uluyol ve Karadeniz (2009) tarafından, öğrencilerin harmanlanmış öğrenme ile yürütülen ders süreci hakkında öğrencilerden görüşler alınmıştır. Bu görüşler harmanlanmış öğrenmenin; temel bilgilerin okulda alınarak bilgiyi arttırmanın çevrimiçi materyallerle olması, bireysel araştırma seçeneği

sunması, ders içeriklerine istenilen anda ve istenilen yerde ulaşılabilme kolaylığı gibi birçok yönden faydası olduğu yönündedir.

Bu avantajlarının yanında Smyth vd. (2012) harmanlanmış öğrenmenin asenkron yönünün; bireylerin sosyal hayatı üzerindeki müdahalesi, bunalmışlık hissi, ev-okul kavramlarının birbirine karışması ve grup içinde yalnızlık hissi gibi dezavantajlarının olduğunu da ortaya koymaktadır. Dorrian ve Wache (2009) tarafından harmanlanmış öğrenmenin uygulandığı çalışmada öğrencilerden gelen olumlu geribildirimlerin yanında, çevrimiçi öğrenme faaliyetlerini özellikle istemeyen öğrenciler de görülmüştür. Bunun sebebinin öğrencinin, dijital yeterlik konusunda kendini yeterli hissetmemesi olarak belirtilmiştir. Çalışma ayrıca sınıf mevcutlarının kalabalık olduğu zamanlarda bu öğrenme modelinin çok daha kullanışlı olabileceği yönünde görüş belirtmektedir. Teknolojinin ve çevrimiçi kaynakların aktif olarak kullanıldığı bir diğer öğretim modeli olan bilgisayar destekli öğretim modeli ile ayrılan yönü, teknolojinin öğretim sürecinde nasıl kullanıldığıdır. Bilgisayar destekli öğretim modelinde öğrenciler geleneksel eğitime devam ederken bilgisayar ve çevrimiçi kaynaklara erişimde özgürdür, daha bağımsız şekilde ve bireysel çaba odaklıdır (Ünsal, 2020). Harmanlanmış (hibrit) öğrenme modelinde ise geleneksel öğretimle eş zamanlı, öğretimin bir parçası olarak teknoloji kullanılır (Sharma, 2010). Osguthorpe ve Graham (2003) harmanlanmış öğrenme yaklaşımında kullanılabilecek modelleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Web ve yüzyüze öğrenme etkinlikleri
- Web ve yüzyüze öğrenciler
- Web ve yüzyüze öğretim elemanları

Harmanlanmış öğrenme modelinde; geleneksel öğretimle eş zamanlı olarak kullanılan sınıf içi online etkinlikler ile birlikte eş zamansız ödevlendirmeler mevcuttur. Bu bağlamda mobil öğrenmenin kullanıldığı bir ortamda, mobil teknoloji ile geleneksel öğretim bir arada yürütüleceğinden mobil öğrenmenin kullanıldığı bir çalışmada harmanlanmış öğrenme kavramını kullanmak yanlış olmayacaktır (Meriçelli & Uluyol, 2016). Daher (2011), ortaokul öğrencileri ile grafik ve cebir konuları üzerinde yapmış olduğu çalışmada mobil uygulama aktivitelerini sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler olarak planlamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik duygularının nasıl etkilendiği incelenmek istenmiş ve çalışma öğrencilerin bu tür etkinliklerden dolayı matematik öğrenmeye yönelik olumlu duygular geliştirdiğini ortaya koymuştur. Sınıf içi ve dışı gerçek yaşamın bir parçası haline getirilmeye çalışılmış etkinlikler sonunda öğrencilerde keyif, heyecan, zevk alma ve merak gibi duyguların meydana geldiği belirtilmiştir. Bu olumlu yöndeki duyguların yanında çalışma, bazı öğrencilerde olumsuz tepkilerin oluştuğunu da kabul etmektedir. Başka bir çalışmada;

Tayvandaki bir ilkokulda 3. sınıf öğrencilerinin botanik dersi kapsamındaki öğrenmelerini desteklemek için yarı deneysel bir çalışma tasarlanmış ve bu çalışmada “Mobile Plant” oyunu ders kitaplarının yanında bir destekleme unsuru olarak kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda yapılan son test sonuçlarına göre; geleneksel eğitime destekçi mobil uygulamanın, öğrencilerin yüzde doksanlık bir kısmının konuyu öğrenmesine yardımcı olduğu ve öğrencilerin de konu hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olduğu şeklinde yorumlar yaptığı kaydedilmiştir (Chen vd., 2020). Öğrencilerin deneysel çalışma esnasında mobil uygulamada oyunlaştırmanın yer aldığı bölümlerde daha istekli oldukları görülürken, sadece animasyonun yer aldığı bölümlerde ise isteksiz olduğu ve “daha iyi olabilirdi, gayet yeterli” şeklinde yorumlar yaptığı görülmüştür.

Mobil uygulamanın geleneksel öğretimin bir parçası haline getirildiği ve ilkokul öğrencilerinin İngilizce kelime öğrenmeleri üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada da uygulama sonunda öğrencilerin son test sonuçlarının deney grubu lehine olduğu ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin mobil uygulama kullanımı hakkında olumlu bir bakış açısı geliştirdikleri ve motivasyonlarının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmayı yapanlar aynı zamanda bazı öğrencilerin deneysel uygulamaya yönelik olumsuz algı oluşturdıklarını ve bu algının; yeterli internet bağlantısı bulamadıkları için etkinliklerin tamamına katılmakta problem yaşamalarından, sınıfın tümüyle eş zamanlı bir katılım gösterememelerinden kaynaklandığını dile getirmişlerdir (Katasila & Poonpon, 2022).

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminin harmanlanmış öğrenme ile gerçekleştirilmesinin akademik başarı ve motivasyon yönüyle incelenmek istendiği çalışmada, gruplardan birinin çevrimiçi diğerinin harmanlanmış bir öğrenme planına sadık olması sağlanmıştır. Deneysel çalışma sonunda çevrimiçi ve harmanlanmış öğrenme gören gruplar birçok yönden karşılaştırılmıştır. Harmanlanmış öğrenmenin uygulandığı grubun tamamen çevrimiçi öğrenmenin uygulandığı gruba göre daha yüksek başarı gösterdikleri, derse yönelik motivasyonlarında da artış olduğu görülmüştür (Nugroho & Arrosyad, 2021).

Lise öğrencilerinin matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme kullanımının, eleştirel düşünme ve bağımsız öğrenme üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada deney grubu öğrencilerinin harmanlanmış öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaklaşım kullanarak öğrenim görmeleri sağlanmıştır. Bilimsel yaklaşımının kullanıldığı harmanlanmış öğrenme modelinin sadece bilimsel yaklaşım kullanılan eğitime göre daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Harmanlanmış öğrenme modelini kullanan deney grubunun eleştirel düşünme ve matematik öğrenmede bağımsızlık becerileri gelişmiştir (Aswar & Mahmudi, 2025).

Sayısal yetenek geliştirmede harmanlanmış öğrenmenin etkisinin incelendiği bir çalışmada, lise öğrencilerinin biri harmanlanmış öğrenme kullanan deney grubu biri de geleneksel öğretim gören kontrol grubu olarak belirlenmiş. Çalışmada harmanlanmış öğrenmenin öğrencilerin sayısal yeteneklerinde büyük etkisi olduğunu ortaya koymuş. Bununla birlikte harmanlanmış öğrenmenin, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde de olumlu etkileri olduğu görölmüş. Bu sebeple çalışma harmanlanmış öğrenme kullanmayı tavsiye etmektedir (Supriadi vd., 2025).

Yapay zeka destekli, teknolojinin geleneksel öğretim sınıflarına dahil edildiği ortamların etkisinin incelenmek istendiği çalışmada; oda ölçeğinde tasarlanmış, tüm vücudunu kullanarak geri bildirim imkanı tanıyan, yapay zeka destekli “Moves-NI” adında bir etkileşimli araç kullanılmış. 6-8. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, bilişsel ve duyuşsal olarak gerekli tüm dönütleri elde edebildikleri yapay zeka aracıyla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin aritmetik becerilerinde olumlu etkileri olduğu görölmüştür. Bu çalışmada da teknoloji destekli harmanlanmış öğrenme ortamlarının matematiksel becerilerde gelişim amacıyla kullanılması tavsiye edilmiştir (Cosentino vd., 2024).

Harmanlanmış öğrenmenin lise öğrencilerinin matematik başarılarında ve kalıcılıklarında etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, bir grubun harmanlanmış öğrenme modeli diğer grubun geleneksel öğretim modeli kullanması sağlanmış. Dört haftalık deneysel süreç sonunda harmanlanmış öğrenme modeli kullanan deney grubunun matematik başarı son testleri daha yüksek çıkmıştır. Altıncı hafta sonunda yapılan kalıcılık testlerinde de deney grubu lehine sonuçlar ortaya çıkmıştır (Egara & Mosimege, 2024).

Mobil uygulama kullanımının geleneksel sınıf ortamına dahil edilmesi ile harmanlanmış öğrenme ortamı oluşturulmuş deneysel çalışmalar yerli ve yabancı alanyazında incelendiğinde, bu öğrenme modelinin olumlu ve olumsuz yanları olduğu ortaya çıkmaktadır (Nazmihaolah vd., 2025; Wang vd., 2025). Türkiye’de ve farklı ölkelerde yapılan çalışmalarda en büyük dezavantajın öğrencilerin mobil araçlara ve sağlıklı bir internet erişimine sahip olmamasından kaynaklandığı bu sebeple de; deneysel süresin sekteye uğradığı, süreç sonunda gerçekleştirilen son test anketlerinde harmanlanmış öğrenmeye yönelik olumsuz algıların olduğu görölmektedir. İncelenen deneysel çalışmalarda problem olarak görölebilecek bir diğer durum ise; özellikle ilkokul seviyesi için tasarlanmış bir mobil uygulamanın öğrencilerin tüm ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte olmaması ve bu durumun öğrencinin derse yönelik yeterli motivasyon geliştirememesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Küçük yaş grubuna hitap edecek bir mobil uygulamada oyunlaştırmanın öneminin yanında, tasarım olarak anlaşılabilir, yeterli yönlendirme ve kılavuz olabilecek yardımların varlığının ve kullanıcının attığı doğru adımların

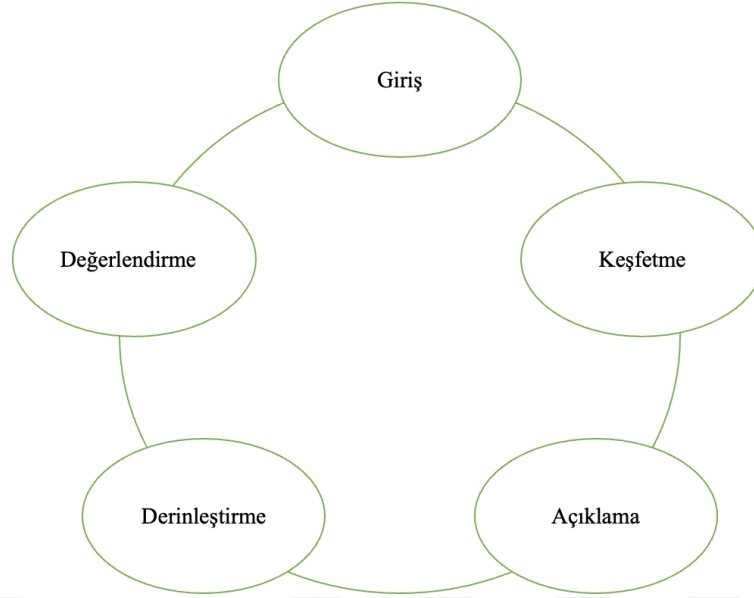
pekiştirilmesini sağlayacak uygulama dönütlerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte mobil uygulamanın geleneksel öğretim sürecine dahil edildiği harmanlanmış öğrenme modelinin uygulandığı çalışmalarda, öğrencinin derse yönelik motivasyonunun arttığı, olumlu algı geliştirdiği ve uygulanan son test sonuçlarının da harmanlanmış öğrenmenin akademik başarıyı arttırdığı söylenebilir. Öğrencilerin matematik alanındaki becerilerinin ölçülmesinde de geleneksel test yöntemleri dışında teknoloji destekli ve öğrenme sürecinin her aşamasında dönüt vermeyi kolaylaştıran araçların olması tam bir değerlendirme imkanı sunmaktadır (Kania & Kusumah, 2025). Bu yönüyle bu çalışmada kullanılacak mobil uygulama hem öğrencinin kendi ilerlemesini takip etmesine imkan verecek hem de öğretmen tarafından öğrencinin ilerlemesi kontrol edilebilecektir. Bu şekilde çok yönlü bir değerlendirme gerçekleştirilebilir.

Bu çalışma öğrencilerin yüzyüze derse geldikleri ve bu sürece mobil uygulamanın dahil edildiği bir çalışma olmuştur. Bu çalışma kapsamında geliştirilen mobil uygulama, ders planının derinleştirme ve değerlendirme bölümünde kullanılmıştır. Bu plan doğrultusunda mobil uygulamanın geleneksel öğretim planının bir parçası olacak şekilde sürece dahil edilmesi yönüyle, çalışmada esas alınacak öğretim modeli harmanlanmış öğrenme olarak uygun görülmüştür.

5E Öğrenme Modeli

Ülkemizde 2005-2006 eğitim öğretim yılı itibariyle uygulanmaya başlanan öğretim programı, yapılandırmacı öğrenme kuramı esas alınarak ortaya koyulmuştur (Karadağ vd., 2008). Yapılandırmacı öğrenme kuramı; öğrencinin kendi öğrenme sürecini, bilgiye ulaşma sürecini yönetebilmesini ve bu süreçte öğretmenin bir rehber görevi üstlenmesini savunmaktadır (Kutluca-Canbulat & Yüce, 2018). Yapılandırmacı öğrenme kuramında başrole koyulan öğrenci, öğrenme modelleri içerisinde yer alan 5E öğrenme modelinde de yine başroldür. 5E öğrenme modeli yeni bir konuyu ilk defa öğretmede, var olan bir bilgiyi pekiştirmede kullanılabilir. 5E öğrenme modeli RodgerBee tarafından ortaya koyulmuştur (Bağcı & Yalın, 2018). Modeli oluşturan 5 aşama; Giriş (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) şeklindedir (Carin & Bass, 2005). Şekil 3, 5E öğrenme modelinin basamaklarını ve döngüsünü göstermektedir.

Şekil 3. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli (Büyükkarcı, 2019)



Bu model derinlemesine öğrenmenin temelinde, öğrenmeye karşı merak duygusunun gerekliliğini savunur. 5E öğrenme modeli fen öğretiminin uluslararası standartlarda, deneysel çalışmaların ve yapılandırmacı öğretiminin esas alınması üzerine ortaya koyulmuş bir öğrenme modelidir. Fen dersi özelinde ortaya çıkan bu öğrenme modeli, sonrasında birçok kademede ve derste öğretmenler tarafından çokça talep gören bir yapı haline dönüşmüştür (Ergin, 2009).

5E modelinin giriş basamağı, öğrencinin merak ettiği bir problem durumu üzerinde düşünmesi ile başlar. Keşfetme basamağında öğrenci problem durumu için yine kendi çabasıyla yazılı ve dijital kaynaklar yoluyla cevaplar arar. Keşfetme basamağı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının da benimsediği, öğrencinin süreçte etkin rol aldığı adımdır. Öğrenci girişte ortaya çıkan sorulara, merakını giderecek cevaplar bulur. Öğrenci öğretmenin merak uyandıran sorularından yola çıkarak o konudaki bilgiyi keşfetmeye karşı istekli hale gelmelidir. Böylece öğrenci tarafından bireysel çaba ile ortaya çıkarılan, kazanılan bilgi kalıcı hale gelir. Açıklama basamağında öğretici, öğrencinin eksik bilgilerini tamamlar ve hatalı olduğu bilgileri düzeltir. Derinleştirme aşamasında ise öğrenciden, öğrendiği bilgiyi hayatın farklı alanlarında ve farklı problem durumlarında uygulaması beklenir. Bu basamak aynı zamanda öğrencinin tam öğrenme gerçekleştirmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Öğrencinin ne kadar öğrendiğinin öğretmenin açık uçlu soruları ile ölçüldüğü aşama da değerlendirme aşamasıdır (Bass vd., 2009; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007; Koç & Demirel, 2008). Değerlendirme aşaması modelin son basamağında yer almasına rağmen tüm ders sürecinde, her basamakta değerlendirmenin yapılması gerektiği söylenmektedir (Öztürk, 2008).

İlkokul 4. sınıf düzeyinde, 5E öğrenme modeli kullanımının öğrencilerin matematik öğrenmelerindeki kalıcılığına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan

akademik başarı testi ve tutum ölçeğinin sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin matematiksel ifadeleri kullanmada, geometrik şekillerin çevre ve alan hesaplamalarında başarılı olduğu görülmüştür (Büyükkarcı & Taşlıdere, 2023).

6. sınıf öğrencilerinin, 5E öğrenme modeli kullanmalarının matematik dersindeki akademik başarıları ve matematik dersine karşı tutumları üzerindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada, öğrencilerinin 5E öğrenme döngüsü ile yürüttükleri ders sürecinin ardından akademik başarı yönüyle deney grubu lehine sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Pulat, 2009).

Filipinlerde bir ilkokulda toplama çıkarma işlemlerinin prensiplerinin öğretilmesinde 5E öğrenme modeli kullanılmış ve modelin öğrencilerin işlem yapma becerileri üzerindeki etkisi incelenmiş. 5E modelinde yer alan her aşama için öğrencilerin dikkatini çeken eğlenceli ve dijital bağlantıların kullanıldığı bir ortam hazırlanmış. Araştırma sonunda, 5E öğrenme modelinin konuya uygun kaliteli ve tasarım olarak ilgi çekici etkinliklere yer vermeye dikkat ederek kullanıldığında akademik başarıyı geliştirmede etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda 5E öğrenme modeli öğrencilerin toplam ve çıkarmanın temel prensiplerini anladıkları ve süreç hakkında olumlu yorumlarda bulundukları görülmüştür (Paguirigan & Paguirigan, 2024).

Yapıcı (2023) tarafından ilkokul 4. sınıf öğrencileri ile 5E öğrenme modelinin ve dijital araçların kullanıldığı bir deneysel çalışmada, uygulamanın deney ve çalışma grubunun ölçme duyularında nasıl bir farklılık oluşturacağı incelenmek istenmiştir. Kullanılan Web 2.0 araçları ve dijital çalışma kağıtları yoğunlukla, 5E modelinin 3 basamağında kullanılmış olup kısmen açıklama ve derinleştirme basamaklarında kullanılmayarak bu basamaklar öğretmene bırakılmıştır. Bu çalışmada deney grubuna ölçme konusu, Web 2.0 araçlarının 5E öğrenme modeline uygun düzenlendiği bir programda verilmiş olup, kontrol grubu var olan geleneksel öğretim programına devam etmiştir. Öğrenme duyularında deney grubu lehine bir akademik başarı gözlemlenmiştir. Yapıcı (2023) deney grubu lehine ortaya çıkan sonucun; dijital ortamda öğrencilerin daha aktif olması, somutlaştırılmış ve görselleştirilmiş etkinliklerle konunun öğrenciler tarafından anlaşılmasının kolaylaşması gibi birçok sebebi olabileceğini vurgulamaktadır.

Keskin (2019) tarafından; lise 11. Sınıf öğrencileriyle, çember konusunda akıllı tahta ve dijital ortam etkinliklerinin, 5E öğrenme modeline göre uygulanmasının katkısı incelenmek istenmiştir. Bu çalışmada kullanılan etkinlikler ve ders süreçleri Çember Ders Modülü olarak adlandırılmıştır. Çalışmada dijital araçların 5E öğrenme modelinin her basamağında kullanıldığını söylemek mümkündür. Giriş için animasyon tercih edilmiş ve diğer basamaklarda

da araştırmacının da ara ara yönlendirmelerde bulunduğu konu ile ilgili birçok alıştırmaya yer verilmiştir. Süreç sonunda 5E modeli esas alınarak gerçekleştirilen dijital etkinliklerin yapıldığı deney grubunun akademik başarı istatistikleri, geleneksel öğretime devam eden kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Deney grubu ile yapılan öğrenci görüşmelerinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun süreçten mutlu olduğu ve dersin daha eğlenceli geçtiği gibi yorumlar ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte etkinliklerden memnun olmayan öğrencilerin de yorumları görülmektedir. Bu yorumlar araştırmacı tarafından; yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenciden beklediği aktif çalışma ve özverinin öğrenci tarafından karşılanmak istenmemesi sebebiyle meydana geldiği düşünülmektedir.

İlkokul 4. sınıf öğrencileri ile Maddeyi Tanıyalım konusu öğretiminde 5E öğrenme modelinin kullanıldığı yarı deneysel bir çalışmada, deney grubunun 5E öğrenme modeline uygun derslerini işlemesi ve kontrol grubunun mevcut programa devam etmesi sağlanmıştır. 5E öğrenme modeli ile eğitim alan deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre yüksek çıkarken deney süreci hakkında yapılan ankete de 5E öğrenme modeli ile daha kalıcı öğrenmeler elde ettiklerini, eğlenceli olduğunu ve tüm süreçlerde aktif şekilde çaba gösterdiklerini belirtmişlerdir. 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrenci görüşlerinin içerisinde; derslerin çok hızlı işlenmesi sebebiyle bazı noktaları kaçırdıkları ve bazı resimleri tam anlayamadıkları şeklinde görüşler de vardır (Bilgin vd., 2013).

İlkokul 4. sınıf öğrencileri ile yapılan bir çalışmada matematik dersinde yer alan alan ölçme konusu, 5E öğrenme modeline göre tasarlanmış derslerle anlatılmıştır. Öğrencilerin bu deneysel çalışma sonunda matematik okuryazarlıkları, strateji geliştirme, akıl yürütme ve kanıt gösterme gibi becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bu becerilerin gelişmesini etkileyen unsurların 5E öğrenme modeli süresinde sorulan soruların, derinleştirme ve keşfetme basamağında öğrencinin aktif olmasının etkisinden söz etmektedir (Var & Altun, 2021).

2021 – 2023 yılları arasında 5E öğrenme modelinin akademik başarı üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmaların meta-analizini sunan bir çalışmada, 5E öğrenme döngüsünün doğru kullanıldığında kavramsal bilgi kazandırmada etkili olduğu ve 5E öğrenme döngüsüne özgü esnekliğe dikkat edildiğinde matematiksel öğrenmeyi iyileştirebileceği sonucu ortaya çıkmıştır (Bakri & Adnan, 2023). 5E öğrenme modeli ile işlenen derslerin öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; 5E öğrenme modelinin uygulandığı grup öğrencilerinin diğer gruba oranla daha yüksek başarı gösterdikleri görülmektedir (Polanin vd., 2024). Araştırmacıların 5E öğrenme modelini uyguladıkları derslerde, açıklama basamağı dışında her basamakta yapılacak etkinliklerle öğrencinin aktif olmasını planladıkları görülmektedir. Literatürde yer alan deneysel çalışmalar ve konu ile ilgili

metaanaliz çalışmaları incelendiğinde; öğrenciler ile yapılan anket ve görüşmelerde de öğrencilerin bu durumdan memnun olduğu sonucu çıkarılabilir. Bununla birlikte 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deneysel çalışmalarda; dijital kaynaklardan, Web 2.0 araçlarından ve mobil uygulamalardan faydalandığı görülmektedir.

Literatürde 5E öğrenme modelinin uygulandığı deneysel çalışmalar incelendiğinde 5E öğrenme modelinin yapılandırmacı öğrenme kuramını destekleyen, öğrencinin aktif rol aldığı bir süreçten oluştuğu vurgulanmaktadır. 5E öğrenme modeline dahil edilen dijital araçların, web tabanlı kaynakların öğrenci başarı ve motivasyonu üzerindeki olumlu etkilerinden söz edilmektedir. Bununla birlikte 5E öğrenme modeli geleneksel öğretimin aksine öğrencinin öğretim sürecine dahil olduğu, bu yolla kendi öğrenmesi üzerinde hakimiyetinin olduğu bir öğrenme modelidir (Kuşçu & Aslan, 2023).

Yapılandırmacı öğrenme kuramında amaç; öğrencinin kendi öğrenme süreçlerinde aktif rol alarak, öğrenmeyi öğrenmesini sağlamaktır. Bu öğrenme sürecinde öğretmenin görevi rehberlik etme ve öğrenci tarafından talep edildiğinde ipuçlarıyla çözüme yönlendirmedir (Radmard, 2020). Bu yönüyle 5E öğrenme modeliyle örtüşmektedir. 5E öğrenme modelinde yer alan giriş basamağı, öğrencinin asıl öğrenilecek içeriğe öğretmen yardımıyla merak etmeye başladığı basamaktır. Keşfetme basamağı öğrencinin kendi bireysel çabasıyla bilgiye ulaşma basamağıdır. Bu çalışmada yeni öğretim programında esas alınan yapılandırmacı öğrenme kuramının ve bu kuramın felsefesiyle en çok örtüştüğü düşünülen 5E öğrenme modeli kullanılması planlanmıştır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramında öğrenci bulunduğu öğrenme ortamında kendi için uygun öğrenme materyallerini seçerek kendi sürecini yönetir. Bu nedenle öğrenme ortamının birçok açıdan zenginleştirilmiş olması gerekmektedir. Böylelikle öğrenci kendi seviyesine uygun bir öğrenme serüveni oluşturarak, kendi hızında bir öğrenme gerçekleştirebilir (Kaya vd., 2010). Mobil uygulamalarda, öğrenilecek konuya uygun farklı bağlamlarda ve anlayışta birçok içerik bulunmaktadır. Özellikle dil uygulamalarında öğrencinin ihtiyaç duyabileceği ve aralarında seçim yaparak ilerleyebileceği farklı tarzda etkinlikler, öğrencinin kendi ihtiyaçlarını gözeterek bir öğrenme deneyimi elde etmesine imkan sağlamaktadır (Kuşçu & Aslan, 2023). Mobil uygulamaların farklı etkinlikleri çokça tekrar etmeye imkan veren tasarımları öğrencinin istediği pratiği her an her yerde yapabilmesine fırsat vermektedir. Mobil cihazlar yapılandırmacı öğrenme kuramının hedeflerine hizmet eden birçok özellik barındırmaktadır (Kurt & Göçer, 2021). Bu bağlamda bu çalışma, mobil uygulamanın 5E öğrenme modeline entegre şekilde kullanılmasının yeni nesil problem çözümü üzerindeki etkisinin incelenmesine olanak sağlayacaktır.

2018 İlköğretim Matematik Öğretim Programının genel amaçları matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme ve problem çözme becerisinin kazandırılması; özel amaçları üstbilişsel becerileri kullanmada yetkin, kendi öğrenme süreçlerinin farkında ve akıl yürütme becerisi ile eksikleri tamamlayabilecek nesiller yetiştirme şeklindedir (MEB, 2018). Bu programın genel ve özel hedefleri gözetildiğinde matematik dersi konu alanları içerisinde problem çözmeye, problemin üstbilişsel becerilerin kullanılarak çözülmesine yönelik özel bir ilgi gösterildiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada yenilenen öğretim programının hedefleri de gözetilerek, ilkokul 4. sınıf düzeyinde yeni nesil problem çözmeye yönelik bir mobil uygulama tasarlamak ve bu uygulamanın problem çözme becerisi üzerindeki etkisi incelenmek istenmiştir.

Kullanılacak mobil uygulama; öğrencilerin yeni nesil problem cümlelerinde verilenlerde yola çıkarak, problemin çözümünde isteneni anlamalarına ve cevabı bulmak için hangi çözüm yolunu kullanmaları gerektiğini keşfetmelerine yardımcı olacak şekilde tasarlanacaktır. Bu çalışma ile birlikte öğrencilerin, karşılaştıkları yeni nesil problemlerde problemi çözmek için uygun yöntemleri seçme konusunda gelişmeleri beklenmiştir.

5E öğrenme modelinin yapılandırmacı öğrenme kuramı doğrultusunda, aktif katılımı destekleyen ve derinlemesine öğrenme imkanı sunan bir model olması bu çalışmada bu modelin seçilmesine temel dayanak olmuştur. 5E öğrenme modelinin öğrenim sürecini yapılandırarak etkili bir problem çözme ortamı sağlayacağı düşünülmüştür. Mobil uygulama ile sunulacak görsel kaynaklar, 5E öğrenme modelinin giriş aşamasında gerçekleştirilecek dikkat çekme için etkili olmuştur. Bu aşama mobil uygulama sayesinde öğrencilerin problem çözmeye yönelik zihinsel bir hazırlık yapmasını sağlamış ve problem çözmeye yönelik motivasyonunu arttırmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda, öğrencinin ipuçları ve yönlendirmeler ile probleme uygun stratejiyi bulması ve cevaba kendi çabası ile ulaşması önemli olduğundan 5E modelinin keşfetme aşaması buna hizmet etmektedir. Bu aşamada uygulamanın soyut kavramlar ve gerçek dünya problemleri arasında bir köprü görevi görmesi sağlanmıştır. Bu yolla öğrenciler problem çözme stratejilerini keşfederek hangi problem için hangi stratejinin kullanılmasını uygun olduğuna karar vermişlerdir. Uygulamada yer alan ipuçları ve problemlerin çözümünün yer aldığı içerikler öğrencilerin çözüm yollarını derinlemesine anlamasına ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine destek olacaktır. Öğrenciler, uygulama üzerinde çözemedikleri veya zorlandıkları sorularda problem çözme stratejileri konusunda yardıma ihtiyaç duyabilecekleri için öğretmenin uygulama üzerindeki ilerlemeleri takip etmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin problemin çözümü için seçtikleri çözüm stratejileri, çözüm için çizim ekranında yaptıkları çizimler ve doğru işaretlemeler bir bulutta saklanarak öğretmen tarafından görülebilmektedir. Bu süreçte öğrenci tarafından gerek duyulan yardımın 5E

modeli döngüsünde yer alan açıklama basamağı ile verilmesi planlanmıştır. Açıklama aşaması öğrencilerin birçok öğrenme stratejisini benimsemesinde ve farklı problemler üzerinde farklı stratejilerden faydalanmasına imkan sağlamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin soyut problemleri somutlaştırması ve bunu mobil uygulama desteği ile gerçekleştirmeleri planlanmıştır. Derinleştirme aşaması bu araştırmaya konu olan yeni nesil problemlerin gerçek dünya problemleri ile arasındaki bağlantıyı oluşturmada önemli bir yere sahiptir. Öğrenilen problem çözme stratejilerinin farklı zorluk düzeyindeki problemler üzerinde uygulanması istenilerek tam öğrenmenin gerçekleşmesi beklenmiştir. Bu aşama öğrencilerin strateji geliştirme yetkinliğini de attırmasına yardımcı olacağı düşünülmüştür. Deneysel çalışmanın etkisini incelemeye ve öğrenme sürecini desteklemeye yardımcı olacağından değerlendirme aşaması; problem çözme becerilerinin gelişiminin gözlemlenmesine imkan sağlamıştır. Mobil geri bildirimler öğrencilerin gelişimi hakkında bilgi vermiştir. Bu bilgilendirme hem öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini takip etmelerini sağlamış hem de sınıf öğretmeninin hangi konuda öğrencinin daha çok pratiğe ihtiyaç duyduğunu anlamasına yardımcı olmuştur. Deneysel çalışmada; problem çözme becerisinin kazanılmasında ve tam öğrenmenin gerçekleşmesinde sağlayacağı imkanlar gözetildiğinde, 5E modelinin bu çalışmayı destekleyeceği ve kazanılan becerilerin sürdürülebilir olacağı düşünülmüştür. Aşağıda yer alan Tablo 3 kontrol grubunun 5E modeline göre ders planını, Tablo 4 deney grubunun 5E modeline göre ders planını göstermektedir.

Tablo 3. Kontrol Grubunun 5E Modeline Göre Ders Planı

5E Modeli basamakları	Yapılacak Etkinlik
Giriş	Sınıf öğretmeni tarafından dört işlemde en az birini yapmayı gerektirecek, rutin olmayan problem durumları hikayeleştirilerek tahtaya yazılır. Birden fazla soru kullanılacaktır. (Salı- 30 dakika)
Keşfetme	Öğrenciye problem durumlarının çözümünde kullanılabilecek çeşitli yöntemler bulmaları istenir. Bu yöntemler sınıf öğretmeni tarafından tahtaya yazılır. Öğrencinin yazılan yöntemler arasından giriş basamağında yazılan problemlere en uygun yöntemi seçmesi istenir. (Salı- 10 dakika)
Açıklama	Sınıf öğretmeni tarafından, problem durumlarına uygun olan yeni nesil problem çözme stratejisi ve neden bu stratejinin seçildiği söylenir. Ardından bu strateji ile problemlerin çözümü yapılır. (Perşembe-10 dakika)
Derinleştirme	Sınıf öğretmeni tarafından, öğrencilere rutin olmayan problemler deftere yazdırılarak çözdürülür. Her soru uygun stratejiyle öğretmen tarafından açıklanarak çözülür. Öğrenciler tarafından benzer problem durumlarının örnek göstermeleri istenir. (Perşembe- 30 dakika)
Değerlendirme	Değerlendirme, 5E modelinin her aşamasında sınıf öğretmeni rehberliğinde sözlü tartışma olarak gerçekleşir.

Tablo 4. Deney Grubunun 5E modeline Göre Ders Planı

5E Modeli basamakları	Yapılacak Etkinlik
Giriş	Öğrencilerin yeni nesil problem çözme stratejilerini uygulayabileceği, günlük hayatta karşılaşılabilecek problem durumları öğretmen tarafından sözlü şekilde ifade edilir. Öğrencilerden çözüm için fikirler alınır. (Örneğin bir markette alışveriş sırasında en uygun fiyatlı ürünlerin nasıl bulunacağı üzerine basit bir problem sunulur.) (Salı- 10 dakika)
Keşfetme	Öğrenciler mobil uygulamada yer alan rehberli problem çözme etkinliğine başlarlar. Bu aşamada uygulama adım adım ipuçları vererek problemin çözümüne öğrenciyi yaklaştırır. Öğrencinin çözümü keşfetmesi beklenir. (Salı- 30 dakika)
Açıklama	Öğrencilerin salı günü mobil uygulama üzerinden çözdükleri problemlerde, seçtikleri stratejilerin üzerine konuşulur. Sınıf öğretmeni uygun yöntemlerle ilgili açıklamalarda bulunur. Öğrenciler uygulama yoluyla öğrendiklerini sınıfla paylaşır. (Perşembe- 10 dakika)
Derinleştirme	Bu aşamada öğrenciler, mobil uygulamadaki deneysel çalışmanın o gününe ait problemleri çözer. Problemlerin çözümüne ait çözüm sayfalarını inceleyerek stratejileri kendi hızında öğrenmeye çalışır. (Perşembe- 30 dakika)
Değerlendirme	Değerlendirme, 5E modelinin her aşamasında hem sınıf öğretmeni rehberliğinde hem de mobil uygulamada yer alan ipuçları doğrultusunda sözlü tartışma ile gerçekleşir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

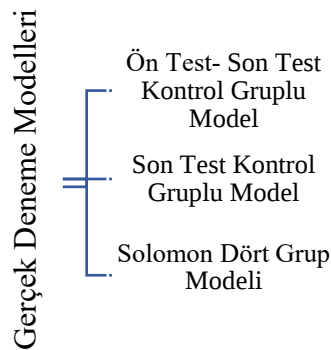
Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada; ilkokul 4. sınıf öğrencileri için, matematik problemi çözme basamaklarına uygun olarak geliştirilen mobil uygulamanın kullanımının etkisini incelemek amacıyla nicel ve nitel verilerin bir arada incelenmesine olanak sağlayan araştırma yöntemlerinden karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemde nicel ve nitel verilerin birlikte kullanılması araştırma probleminin anlaşılmasında, ikisinden sadece birinin kullanılmasına göre daha avantajlıdır (Creswell, 2014). Yalnızca nicel verilerle yapılan araştırmalarda problem durumunun anlaşılması ve bağlantının kurulması, yalnızca nitel verilerle oluşturulan araştırmanın peşin hükümler içermeye ihtimali birçok eleştiriye maruz kalmıştır (Creswell & Plano-Clark, 2007). Deney süresince nitel ve nicel verilerin eş güdümlü olarak toplanmış ve bu verilerin ayrı ayrı analizi sonrasında elde edilen sonuçlar birleştirilerek yorumlanmıştır. Bu çalışmada izlenecek yol doğrultusunda karma yöntem desenlerinden paralel/eş zamanlı desen uygun görülmüştür. Paralel/eş zamanlı desen; nicel ve nitel verilerin eş zamanlı olarak toplanması, bu verilerin bir araya getirilerek yorumlanması ve problem durumunun anlaşılmasına hizmet etmesi olarak açıklanmaktadır (Fırat vd., 2014).

İlkokul 4. sınıf öğrencileri üzerinde mobil uygulama destekli matematik öğretiminin etkisinin incelendiği bu çalışmanın nicel bölümü için ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Karasar'a (2012) göre gerçek deneme modellerini Şekil 4'teki gibi şema haline getirmek mümkündür:

Şekil 4. Gerçek Deneme Modelleri (Karasar, 2012)



Aşağıda yer alan Tablo 5, deneysel uygulama sürecinde kullanılan öğretim yöntemlerini, bu süreçte deney ve kontrol grubuna kullanılan ön test - son testleri ifade etmektedir.

Tablo 5. Araştırma Modelinin Deseni

Grup	Öğretim Yöntemi	Ön Testler	Son Testler
Kontrol	Geleneksel Öğretim	PÇYİÖT ABÖT	PÇYİST ABST
Deney	Mobil Uygulama Destekli Geleneksel Öğretim	PÇYİÖT ABÖT	PÇYİST ABST

Not. PÇYİÖT: Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ön Testi, PÇYİST: Problem Çözmeye Yönelik İnanç Son Testi, ABÖT: Akademik Başarı Ön Testi, ABST: Akademik Başarı Son Testi

Deney süresince nicel veriler analiz edildikten sonra, bu verileri daha açıklayıcı hale getirmek amacıyla nitel veriler; görüşme verileri toplanmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende, iki gruptan biri seçkisiz olarak deney grubu, diğeri de kontrol grubu olarak belirlenir. Her iki gruba da deney öncesi bir ön test uygulanır. Belirlenen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerine bakılır. Ön test sonucunda ve çalışma süresince, deney grubu üzerinde çalışmalar yapılırken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaz. Deney sonrası, her iki gruba da son test uygulanır. Elde edilen veriler ön test sonuçları ile karşılaştırılır (Yılmaz, 2013). Mobil uygulamanın problem çözme becerileri üzerindeki etkisine, bu iki ön test ve son test arasındaki fark analiz edilerek karar verilmiştir. Araştırmanın nicel kısmında araştırma sorularının verilerini toplamak amacıyla; problem çözmeye yönelik inanç ölçeği kullanılmıştır.

Ön test ve son test olarak kullanılan aynı akademik başarı testinin ayrıntılı bir cevap anahtarı, iki sınıf öğretmeni ve matematik alanında çalışan bir akademisyen tarafından alınan uzman görüşü ile hazırlanmıştır. Cevap anahtarı; yeni nesil problemlerin çözümünde kullanılacak stratejiyi seçme, stratejiye uygun çizim yapma, işlem basamaklarını uygun sırayla yapma ve cevabı bulma temel basamakları esas alınarak oluşturulmuştur. Süreç sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu dağıtılarak öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri alınmış, görüşlerde ortak ve farklı olanlar alt başlıklar halinde gruplandırılmıştır.

Araştırmanın bağımsız değişkeni, mobil uygulamanın kullanımı; bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları, problem çözme basamaklarını uygulama düzeyi ve öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleridir.

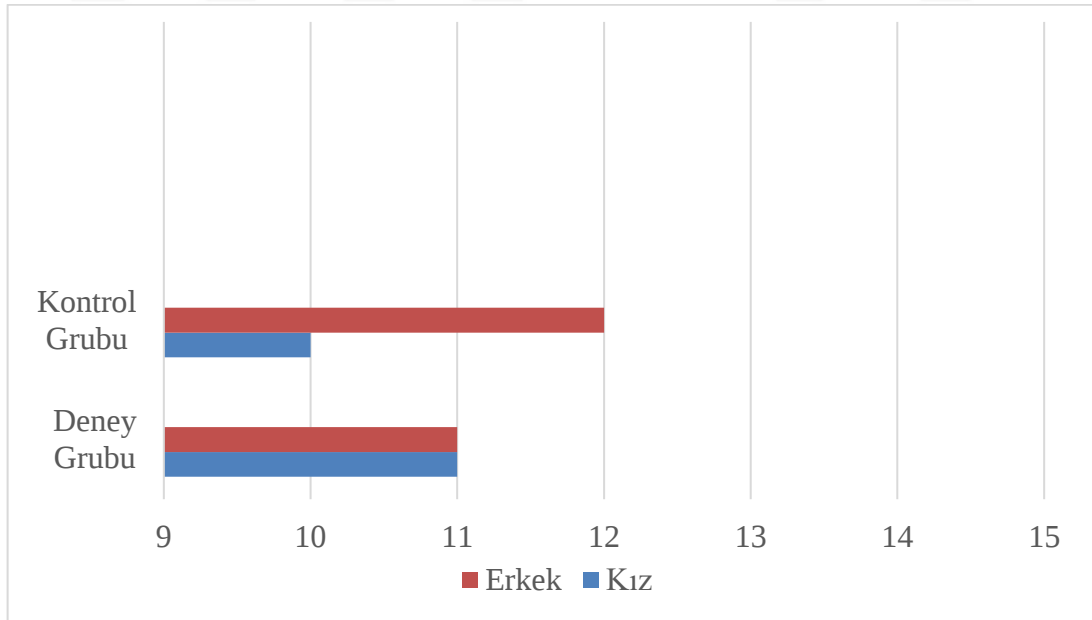
Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2024-2025 yılları arasında Türkiye’de öğrenim gören ilkökul 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Erzurum’un kırsal kesiminde yer alan Karaçoban ilçesindeki bir devlet okulunda 2024-2025 öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel kısmında, deney ve kontrol grubu iki sınıf mevcudu olan 44

öğrenciden oluşmuştur. Deneysel çalışmanın gerçekleştirildiği ilköğretim bünyesinde bulunan 4. sınıf öğrencilerinin tamamı çalışmaya dahil edilmiştir. Nitel kısmında ise 20 öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende, örneklem havuzundan biri deney biri kontrol grubu olacak şekilde atama yapılır. Bu çalışmada, araştırmacının görev yaptığı okul olması ve çalışmanın gözlemlenmesinde kolaylık sağlaması gibi durumlar gözetilerek seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi seçilmiştir. Uygun örnekleme, araştırmacının elverişli durumları kullanması yönüyle araştırmacıya hız kazandıran bir yöntemdir (Kılıç, 2013). Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi, örneklem havuzunda yer alan tüm elemanların seçimi için eşit olasılığa sahip olması anlamına gelmektedir. Böylece gruplarda yer alan bir elemanın seçilmesi diğer grup elemanının seçimini etkilememektedir (Muşlu & Çiltaş, 2016). Araştırmanın gerçekleştirileceği okulda bulunan iki 4. sınıftan biri rastgele şekilde deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Bu iki sınıftaki öğrencilerin sınıflara kaydı da rastgele yapılmıştır. Küçük bir ilçe olması anlamında öğrenciler arasında başarı, ekonomik ve sosyal durumlar arasında niteliksel bir farklılık olmayacağı düşünülmüştür. Sınıflardan biri hazırlanan mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu diğeri de uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun cinsiyet dağılımı aşağıda Şekil 5 ile gösterilmiştir.

Şekil 5. Cinsiyet Dağılım Grafiği



Veri Toplama Teknikleri/Araçları

Problem çözme basamaklarına uygun olarak hazırlanmış mobil uygulama kullanımının birçok değişken üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada öğrencilerin; akademik başarılarının tespiti için, araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi kullanılmıştır.

Akademik başarı testi ve testin ayrıntılı cevap anahtarı, okulda çalışan 6 sınıf öğretmenin ve bu alanda uzman akademisyenin görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Akademik başarı testinin ayrıntılı cevap anahtarı, öğrencilerin problem çözme basamaklarını uygulama düzeylerini ölçme amacıyla kullanılmıştır. Problem çözmeye yönelik inançların tespiti için, Kloosterman ve Stage (1992) tarafından hazırlanan ve Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçeye uyarlanan “Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Deneysel süreç sonunda uygulamaya yönelik görüşler için, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu vasıtasıyla 20 öğrenciden veriler toplanmış ve gruplandırılmıştır. Örneklem grubunda yer alan öğrencilerin sahip olduğu demografik özellikleri, bir form yardımıyla toplanmıştır.

Akademik Başarı Testi

Akademik başarı testi soruları MEB tarafından “yeni nesil soru” teriminin açıklamaları doğrultusunda hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların her biri; dört işlem becerisinden en az ikisinin istendiği, yeni nesil sorularının çözümünde kullanılan şekil çizmeye, tablo yapmaya ve listelemeye imkan verecek problem durumlarından oluşturulmuştur. Ön test ve son test olarak aynı başarı testi kullanılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubuna deneysel sürecin başında ve sonunda olmak üzere başarı testi iki kez uygulanmıştır. Başarı testi 10 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Akademik başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları için test çoktan seçmeli hazırlanmıştır ancak öğrencilerin problem çözme basamaklarını uygulama düzeyini ölçme amacıyla testin ayrıntılı cevap anahtarı kullanılmıştır. Öğrencinin doğru cevabı bulma süreci incelenerek puanlanmış ve bu karşılaştırmaya bakılarak veriler elde edilmiştir. Testin çözümü için öğrencilerin yaşı, soruların yeni nesil olması ve yeni nesil stratejilerin kullanılmasının zaman alacağı göz önünde bulundurulduğundan, öğrencilere 1 ders saati olan 40 dakika süre tanınmıştır.

Başarı testinin sorularının hazırlanmasında; MEB tarafından paylaşılan örnek yeni nesil soru ve denemeler, EBA üzerinde yayınlanmış kaynaklar, PISA, TIMSS, bursluluk sınav soruları ve özel yayınevleri kullanılmıştır. Akademik başarı testinin son hali verilmeden önce iki matematik öğretmeninden ve alanında uzman bir akademisyenden görüş alınmıştır. Başarı testi geliştirme süreci aşağıda yer alan Şekil 6’daki adımlara göre ilerlemiştir (Turgut & Baykul, 2015).

Şekil 6. Başarı Testi Geliştirme Süreci (Turgut & Baykul, 2015)



Testin Hangi Amaçla Kullanılacağını Belirlenmesi

Çalışma kapsamında hazırlanan başarı testi deney ve kontrol gruplarının deney öncesi denklik düzeylerinin anlaşılması amacıyla, uygulama sonrasında ise deneysel çalışmanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin anlaşılması amacıyla kullanılacaktır. Öğrencilerin bilişsel yeterliliklerini ölçmeye yarayacak, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek hedeflenmiştir.

Testte Ölçülecek Davranışların Belirlenmesi

İlkokul 4. sınıf Matematik Öğretim Programı incelenerek dört işlem bilgisi gerektiren problem çözme becerisi ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Öğretim programında M.4.1 koduna sahip, Sayılar ve İşlemler ünite başlığı altında yer alan 4 kazanım esas alınmıştır. Kazanım tablosu aşağıdaki Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. 4. Sınıf Dört İşlem Problemleri Kazanımları

ÜNİTE ADI	KAZANIMLAR
Sayılar ve İşlemler	M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer
	M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer
	M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer
	M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer

Test Maddelerin Yazılması

İlkokul matematik öğretim programında belirlenen kazanımlar doğrultusunda, Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarını uygulamaya uygun, 20 sorudan oluşan problem havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan soruların, yeni nesil problem çözme stratejilerini (şekil çizme, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme ve geriye doğru sayma) kullanmaya imkan veren problemler olmasına dikkat edilmiştir. Uzman görüşü alınarak başarı testinde ön test ve son test olarak kullanılacak 10 soru belirlenmiştir. Testte yer alan sorular için; 2024 basımı MEB ders kitabı, MEB sitesinde yer alan deneme sınavları yine sitede yer alan örnek yeni nesil sorular ve özel yayınevlerinin test kitaplarından yararlanılmıştır. Testin kapsam geçerliliğinin sağlanması için belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan belirtke tablosu ekte sunulmuştur. (bkz. Ek 6)

Maddelerin Gözden Geçirilmesi

Başarı testinin hazırlanmasından sonra testin yapı ve kapsam geçerliliğinin, problemlerin matematiksel doğruluğunun, problem dili açısından anlaşılabilirliğinin, zorluk derecesinin ve kazanımları ölçme seviyesinin kontrol edilmesi için uzman görüşü alınmıştır. Bir ölçme değerlendirme uzmanı, bir Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) öğretim üyesi, bir matematik bölümü öğretim üyesi ve iki sınıf öğretmeni tarafından sorular incelenerek, hatalar giderilmiştir.

Ön test ve son test olarak kullanılan başarı testinde güvenilirlik belirleme yöntemi için; doğru cevaba "1", yanlış ve boş cevaplara "0" puan verilen testlerde kullanılan KR-20 (Kuder Richardson) güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır. Başarı testinin ve cevap anahtarının hazırlanmasında Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarından faydalanılmıştır. Bu doğrultuda öğrencinin her problemi; doğru yeni nesil problem çözme stratejisini seçmesi, stratejiye uygun çizim yapması, gerekli matematiksel işlemleri uygun sıra ile yapması ve cevaba ulaşması gibi beceriler ayrı ayrı puanlanarak 10 puana tamamlaması sağlanmıştır.

Deneme Formunun Hazırlanması

Deneme formu hazırlarken soruların ve görsellerin anlaşılır olmasına, kağıt üzerinde düzenli şekilde yerleşimine, ölçülen kazanımların karışık sıra ile sıralanmasına dikkat edilmiştir. Problemlerin çözümünde çizim veya liste gibi yöntemlerin kullanılacağı gözetilerek her problem için uygun çözüm alanları bırakılmıştır. Problemlerde yer alan "hangisi değildir, hangisi yanlıştır, hangisine ulaşamaz" gibi ifadeler koyu renkle ve altı çizili olarak düzenlenmiştir. Deneme formu bu kriterlere uygun 20 sorudan oluşacak şekilde hazırlanmıştır.

Deneme Uygulamasının Yapılması

Başarı testinin son hali aynı ilçedeki 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 125 öğrenciye deneme formu şeklinde uygulanmıştır. Form uygulanmadan önce formun önemi ve amacı hakkında açıklama yapılmıştır. Pilot çalışmanın yapıldığı okullardaki ilköğretim öğretmenlerine de çalışma hakkında bilgi verilmiştir. 20 soruluk başarı testi için öğrencilere 1,5 ders saati 60 dakika süre tanınmıştır. Bu süre; ilçede bulunan öğrencilerin yeni nesil problemlere alışkın olmaması, yaş grupları ve problemlerin çözüm için öncelikle plan yapmayı gerektirmesi göz önünde bulundurularak uzman görüşü doğrultusunda belirlenmiştir.

Deneme Cevap Kağıtlarının Puanlanması, Madde Analizi ve Madde Seçimi

Deneme uygulamasının ardından 125 öğrencinin testten aldığı puanlar bir Excel dosyasına kaydedilmiştir. Kağıtlar okunurken doğru cevaplar “1” yanlış cevaplar “0” olarak değerlendirilmiştir. 20 soruluk problem havuzu ile gerçekleştirilen sınav sonunda; ortalama, standart sapma, çarpıklık katsayısı ve basıklık değeri hesaplanarak güvenirlik katsayısına ulaşılmıştır. Öğrenci puanlamalarının kaydedilmesinin ardından her bir madde için madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar aşağıda; Tablo 7’de yer alan madde güçlük ve ayırt edicilik indeksi ve karşılıklarına göre değerlendirilmiştir (Turgut & Baykul, 2015).

Tablo 7. *Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi ve Karşılıkları*

Güçlük İndeksi	Karşılığı	Ayırt Edicilik İndeksi	Karşılığı
0.80-1.00	Çok kolay	0.40 ve daha büyük	Çok iyi madde
0.40-1.00	Çok iyi madde	0.30-0.39	Oldukça iyi ama yine de geliştirilebilir
0.65-0.79	Oldukça kolay	0.20-0.29	Düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir
0.30-0.39	İyi bir madde	0.19 ve daha küçük	Çok zayıf mutlaka çıkarılmalı
0.35-0.64	Orta düzey		
0.20-0.29	Madde düzeltilmeli		
0.20-0.34	Oldukça zor		
0.19-(-1.00)	Madde testten çıkarılmalı		

Deneme formunun uygulanmasının ardından madde güçlük indeksi uygun olan, madde ayırt edicilik indeksi 0.30 ve üzeri olan maddeler nihai teste alınmıştır. Akademik başarı testini oluşturan 10 problem bu yolla belirlenmiştir. Deneysel çalışma için geliştirilen akademik başarı testine ilişkin ortaya çıkan madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) değerleri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	p	r
1*	0.60	0.19
2**	0.60	0.52
3*	0.72	0.21
4**	0.75	0.43
5*	0.50	0.21
6**	0.56	0.53
7*	0.37	0.24
8**	0.67	0.31
9*	0.55	0.10
10	0.47	0.25
11**	0.54	0.36
12*	0.37	0.10
13**	0.58	0.41
14**	0.69	0.45
15**	0.34	0.42
16**	0.65	0.38
17*	0.48	0.21
18*	0.48	0.10
19**	0.63	0.38
20*	0.50	0.15

Not. *Testten çıkarılan maddeler; **Nihai Testte Kullanılan Maddeler; p:madde güçlük indeksi, r: madde ayırt edicilik indeksi

125 öğrenciye uygulanan 20 sorudan oluşan sınav formundan; madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.20'dan küçük olan (1, 9, 12, 18, 20) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.20 – 0.29 arasında olan (3, 5, 7, 10, 17) maddeler çıkarılmıştır. Analizler sonucunda madde ayırt edicilik indeksi 0.30 ve üzerinde, madde güçlüğü ise 0.34 ile 0.82 arasında olan maddeler ise nihai teste alınmışlardır.

Nihai Testin Oluşturulması ve İstatistiklerin Kestirilmesi

Yapılan analizler sonucunda 20 maddelik başarı testi madde ayırt edicilik indeksleri göz önünde bulundurularak 10 soruya düşürülmüştür. Bu sorulardan ise kazanımların konu ağırlıklarına ve belirtke tablosuna göre 10 tanesi seçilerek teste son hali verilmiştir. Nihai testin ortalama güçlük indeksi 0.60, ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.41 çıkmıştır. Bu veriler nihai testin ortalama güçlük düzeyinde olduğunu ve bilenle bilmeyeni iyi düzeyde ayırt edebildiğini göstermiştir. Nihai teste alınan maddelerin güçlük dağılımları Tablo 9'da, ayırt edicilik indeksleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 9. Nihai Teste Alınan Maddelerin Güçlük İndeksleri

Güçlük Değerleri	Madde Sayısı	Madde No	Yorum
0.65-0.79	4	4, 8, 14, 16	Oldukça kolay
0.35-0.64	5	2, 6, 11, 13, 15	Orta düzey
0.20-0.34	1	19	Oldukça zor

Nihai teste alınan maddelerin ayırt edicilik indekslerine göre dağılımı Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Nihai Teste Alınan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde Ayırt Edicilik Değeri	Madde Sayısı	Madde No	Yorum
0.40-1.00	6	2, 4, 6, 13, 14, 15	Çok İyi Madde
0.30-0.39	4	8, 11, 16, 19	İyi Bir Madde

Testin güvenirlik ölçümü için, SPSS programında Cronbach Alfa (α) değerine bakılmıştır. 20 maddeden oluşan sınav formunun ilk halinin başlangıçta Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.63 iken, silinen soruların ardından oluşan nihai formun Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.70'a çıkmıştır. (bkz. Ek 1)

Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyi

Araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testinin, yeni nesil problemlerin çözümü doğrultusunda kullanılan stratejilerin derecelendirilmiş cevap anahtarı uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Bu cevap anahtarı ile öğrencinin sorunun doğru cevabı için yapmış olduğu hareketleri puanlanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test yanıtları bu doğrultuda puanlanarak deneysel sürecin sonunda yeni nesil problemlerin çözümünde problem çözme basamaklarının uygulanma düzeyi ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler ile ortaya koyulmuştur. (bkz. Ek 2)

Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği

Matematiğin sadece sayılardan ibaret olarak görülmesi ve önemli olanın sadece doğru cevaba ulaşmak olması gibi düşünceler, öğrencilerde matematiğe karşı olan inançları etkilemektedir (Kloosterman & Stage, 1992). Bu çalışmada Kloosterman ve Stage (1992) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 24 maddeden oluşup, 5'li likert tipinde (5-Kesinlikle katılıyorum, 4-Katılıyorum, 3-Kararsızım, 2-Katılmıyorum, 1-Kesinlikle katılmıyorum) geliştirilmiştir. 5 faktörlü yapıdan oluşan ölçekte yer alan faktörler:

‘Matematiksel Beceri’, ‘Matematiğin Yeri’, ‘Problemi Anlama’, ‘Matematiğin Önemi’ ve ‘Problem Çözme Becerisi’ şeklindedir. Güvenirlilik çalışması gereğiyle iç tutarlık katsayısı 0.768 olarak bulunmuş ve bu ölçeğin güvenilir olduğunu göstermiştir. Ölçekte kullanılan açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Mobil uygulamanın kullanılması ile yeni nesil problem çözme becerisinin geliştirilmesinin hedeflendiği bu çalışmada, ölçekte kullanılan alt faktörlerin problemi anlama ve problem çözme becerisi başlıklarının bağlantılı olduğu düşünüldüğü için bu çalışmada kullanılması uygun görülmüştür. Ölçekte yer alan faktörlerin bu çalışma kapsamında önemsenen problem çözme basamaklarının uygulanma düzeyini ölçme sonuçlarına yardımcı olacağı düşünüldüğü için bu çalışmada bu ölçek kullanılmıştır. (bkz. Ek 3)

Uygulama Hakkında Öğrenci Görüşleri

Deneysel süreç sonunda öğrencilere, araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları dağıtılmıştır. (bkz. Ek 4 ve Ek 5) Görüşme soruları 4 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Görüşme sorularının geçerlilik çalışmaları gereği, hazırlanan soruların ilkökul seviyesine uygunluğu ve anlaşılması gibi durumlar için uzman görüşü alınmıştır. Deneysel süreçte uygulamayı yürütecek sınıf öğretmenleri tarafından soruların incelenmesi ve öğrencilerin anlamakta zorluk çekeceği düşünülen soru cümlelerini belirtmeleri istenmiştir. Güvenirlilik çalışması gereği görüşme sorularına verilen cevaplar iki değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir. İki değerlendirici tarafından verilen kararların ne kadar örtüştüğü yani kararların güvenirliliği için Cohens Cappa kullanılmıştır. Her iki değerlendiricinin derse karşı tutum teması için Cohens Cappa uyumluluk değeri ($k = .798, p < .001$) problem çözme becerisi teması için ($k = .798, p < .001$) öğrenme süreci teması için ($k = .875, p < .001$) ve duygusal deneyim teması için ($k = .792, p < .001$) çıkmıştır. Cappa sonuçlarına ait tablolar ekte sunulmuştur. (bkz. Ek 12)

Mobil Uygulama (“Matikcan”) Geliştirme Süreci

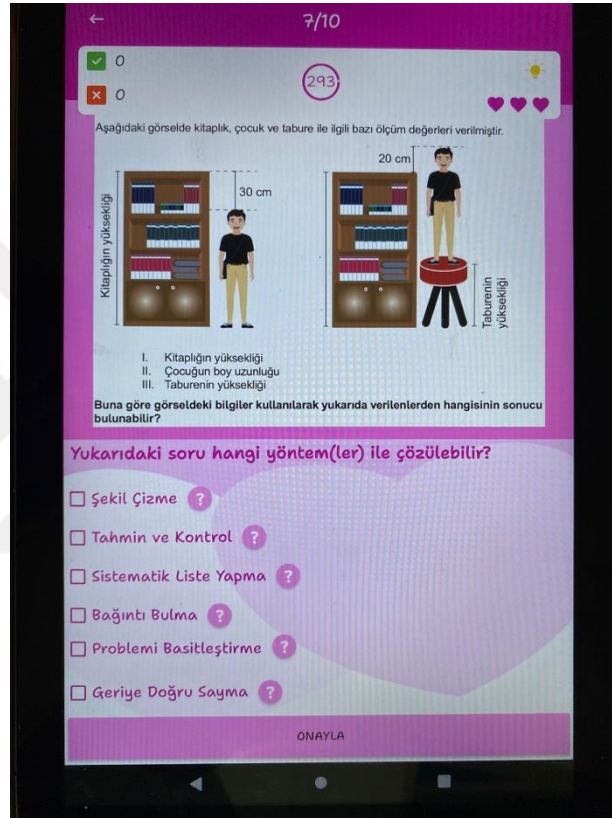
Bu araştırma kapsamında geliştirilen mobil uygulama, ilkökul 4. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yeni nesil problem çözme becerilerini desteklemeyi amaçlayan, etkileşimli ve kullanıcı dostu bir dijital öğrenme aracıdır. Uygulama, Polya’nın (1957) rutin olmayan problemler için ortaya koyduğu problem çözme basamakları esas alınarak yapılandırılmıştır ve haftalık ilerlemeye dayalı bir soru çözüm sistemi sunmaktadır. Hem içerik hem de tasarım açısından pedagojik ilkelere uygun olarak planlanan uygulama, araştırmacı tarafından tasarlanmış ve Android Studio platformu kullanılarak geliştirilmiştir.

Mobil uygulamanın geliştirilme süreci dört temel aşamada gerçekleştirilmiştir:

İhtiyaç Analizi ve İçerik Planlama

Uygulamanın hedef kitlesi olan 4. sınıf öğrencilerinin yaş özellikleri, müfredat kazanımları ve problem çözme süreçleri göz önünde bulundurularak içerik yapısı oluşturulmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilkökul 4. sınıf matematik öğretim programı ve yeni nesil problem çözme becerileri temel alınarak, uygulamaya entegre edilecek sorular, ipuçları ve değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. İçerikte kullanılan yeni nesil problemler, MEB sitesinde yer alan yeni nesil sorulardan ve özel yayınevlerinden faydalanarak seçilmiştir.

Şekil 7. İhtiyaç Analizi ve İçerik Planı



Tasarım Süreci

Uygulamanın kullanıcı arayüzü (UI) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımları, öğrencilerin kolay kullanım sağlayacağı şekilde sade ve yönlendirici biçimde oluşturulmuştur. Ana ekran, erkek öğrenciler için mavi kız öğrenciler için pembe bir arka plan üzerinde ortalanmış “Kaydet” butonunu içermektedir. Arayüzde yer alan tüm butonlar büyük ve okunaklı yazı tipleriyle tasarlanmış; kullanıcı motivasyonunu artırmak amacıyla renkli simgeler ve geri bildirim mesajları (ör. “Bu yöntemi deneyebilirsin”, “Tablo veya listeleme işine yarayabilir” ,“Bir dahaki hafta açılacak!”) kullanılmıştır. 10 soruluk test için öğrenciye 3 can hakkı tanınmış ve bu canlar soru 3 kalp şeklinde gösterilmiştir. Ekranda ipuçlarına ulaşmayı hatırlatmak amacıyla ampul ikonu kullanılmıştır. Test boyunca doğru sayısı arttığında yeşil tik kutusunun yanında doğru sayısının artışı görülmektedir. Her yanlış cevapta da kırmızı çarpı simgesinin yanındaki sayı buna göre artmaktadır. Öğrencilerin

yaşı, soruların yeni nesil olması ve belli bir strateji doğrultusunda çizim yapılması gerekmesi gibi durumlar göz önünde bulundurularak öğrencilere her soru için 300 saniye tanınmıştır. Bu sürenin geri sayım şeklinde soru ekranında görünmesi sağlanmıştır. Öğrenci 10 soruluk testin kaçınıcı sorusunda olduğunu da soru ekranının üzerinde görebilmektedir.

Şekil 8. Tasarım Süreci

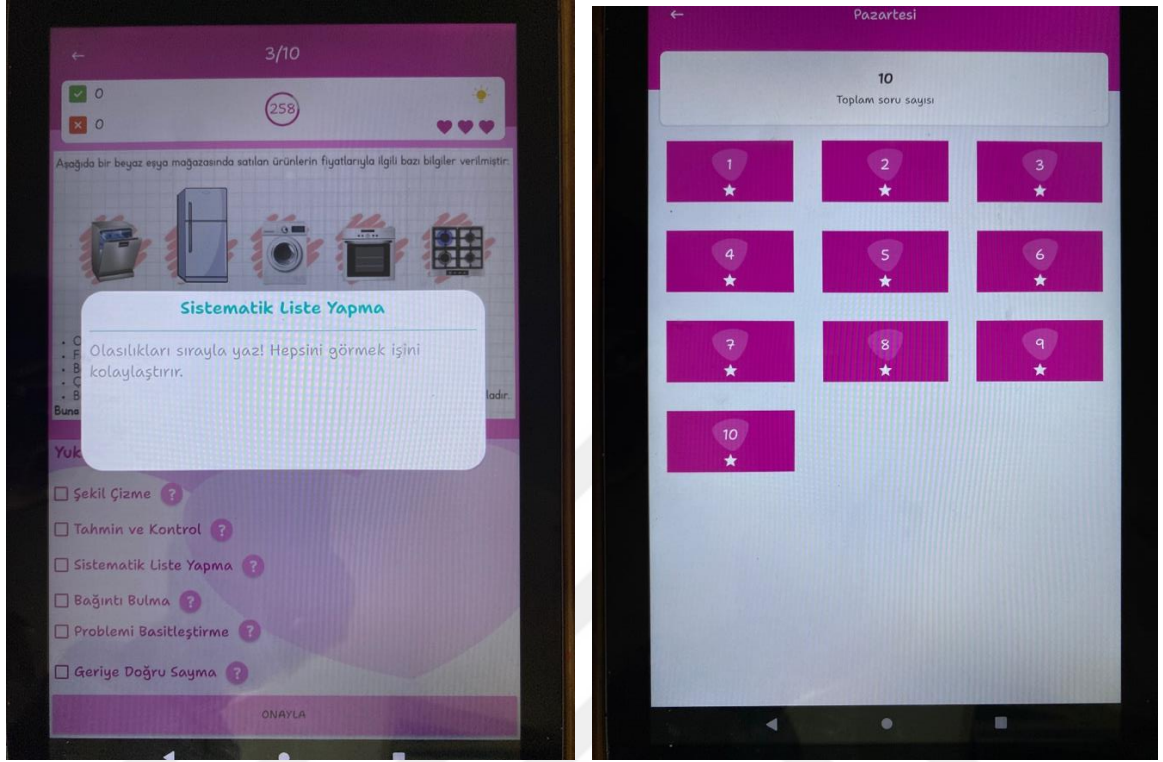


Yazılım Geliştirme

Uygulama Android Studio platformunda geliştirilmiş, hedef cihaz olarak iOS işletim sistemi seçilmiştir. Uygulama, iPhone cihazlarla tam uyumluluk göstermektedir. Soru veritabanı dinamik biçimde yapılandırılmış, her hafta 20 yeni nesil soru olacak şekilde içerik hazırlanmıştır. Sorular salı ve perşembe günleri olmak üzere haftalık olarak ikiye bölünmüş ve her haftanın tamamlanması diğer haftanın kilidini açmak için koşul haline getirilmiştir. Ana ekranda deney gününe tıkladığında o güne ait 10 soru kutusu görünmektedir. Soruların öğrenci tarafından doğru cevaplanmasının ardından o soruya ait kutudaki yıldız yanmaktadır. Öğrenci o güne ait her doğru cevaptan 10 puan kazanmaktadır. 10 soruluk deney günü sorularını bitirdiğinde 100 puan üzerinden kazandığı skoru görebilmektedir. Sorular arasında tematik bir bütünlük aranmazken; problemlerin gerçek hayat problemlerine yakın, farklı konulardan gelen ve farklı stratejiler (çizim, listeleme, çıkarım yapma vb.) gerektiren problemlere yer verilmiştir. Öğrenci soru kutusuna tıkladığında öncelikle problemin çözümünde kullanacağı bir strateji seçmesi gerekmektedir. Ardından çözüm çizim ekranına geçtiğinde seçtiği stratejiyi uygulaması ve cevaba bu yolla ulaşması gerekmektedir.

Soru ekranında yer alan stratejilerin yanında, kısaca stratejinin ne olduğunu hatırlatan bir cümle soru işareti simgesine tıklandığında ortaya çıkmaktadır. Süreç içerisinde öğrencinin stratejiler üzerinde yetkinlik sağlaması amacıyla yapılmıştır.

Şekil 9. Yazılım Geliştirme



Matikcan

1. Hafta



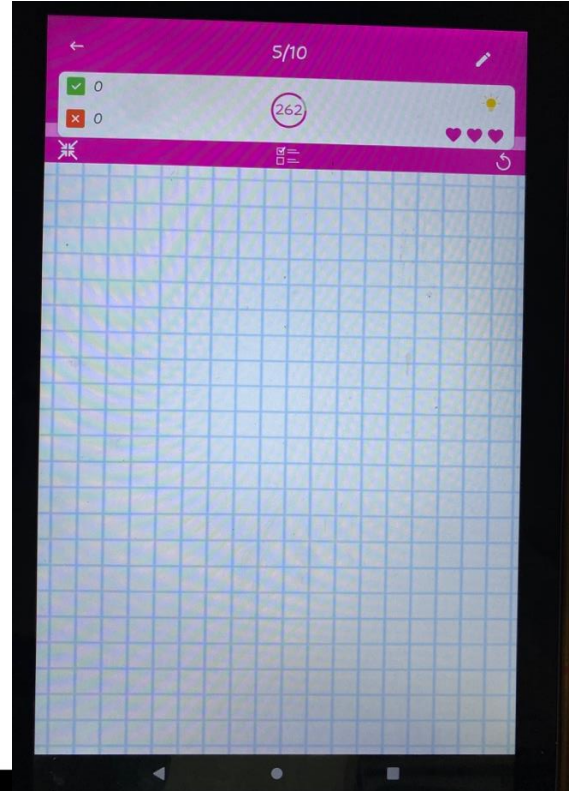
2. Hafta



3. Hafta



4. Hafta



Test ve Geri Bildirim Aşaması

Uygulama geliştirildikten sonra pilot olarak küçük bir öğrenci grubunda denenmiş ve kullanıcı geri bildirimleri toplanarak gerekli güncellemeler yapılmıştır. Test sürecinde özellikle ipuçlarının yönlendirici niteliği, soruların zorluk düzeyi ve ekran geçişlerinin hızına odaklanılmıştır.

Teknik Özellikler

Geliştirme Ortamı: Android Studio

Hedef Platform: iOS (iPhone)

Programlama Dili: C#

Veri Tabanı: Yerel veri tabanı yapısı (JSON tabanlı statik veri)

Tasarım Dili: Flat Design, sadeleştirilmiş ikonlar, yüksek kontrast

Yönlendirme: Haftalık kilitli menü yapısı (ilerleme temelli erişim)

Değerlendirme: Her 10 soruluk testin sonunda puanlama sistemi

İçerik: Haftada 20 yeni nesil problem (10 pazartesi, 10 çarşamba), toplamda sürekli artan soru havuzu

Destekler: Her soruya özgü ipuçları, problem çözme stratejilerini içeren çözüm yolları

Pedagojik Tasarım Unsurları

Mobil uygulamanın pedagojik altyapısı, problem çözme basamaklarına uygun olarak yapılandırılmıştır. Problemi anlama basamağında öğrencinin problemi okuması ve anlaması beklenmektedir. Çözümüne uygun strateji seçme, basamağında soru altında yer alan altı stratejiden uygun olan bir veya birden fazla seçme işaretleme gerekiyor. Stratejiyi uygulama basamağında, bir önceki sayfa seçtiği stratejileri çözümü gerçekleştirmek için uygulaması gerekiyor. Bu aşamada dilediği zaman ipuçlarından faydalanabilir. Çözümü gözden geçirme basamağında işaretlediği şık eğer doğru cevap değilse daha fazla soruya özgü ipuçları alarak doğru cevaba ulaşması bekleniyor. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme süreçlerine yönelik inançlarını desteklemek amacıyla başarı hissi yaratacak şekilde anlık geri bildirimler sağlanmış, öğrenme süreci, uygulamada kullanılan yazı fontu eğlenceli, görsel olarak ilgi çekici halde sunulmuştur.

Mobil uygulamada yer alan her yeni nesil problem için, öğrencilerin çözüm sürecini yapılandırmalarını kolaylaştıracak şekilde en az üç ipucu sunulmuştur. Bu ipuçları, her soru için özgün olarak hazırlanmış olup birbirinin devamı niteliğinde olacak şekilde kurgulanmıştır.

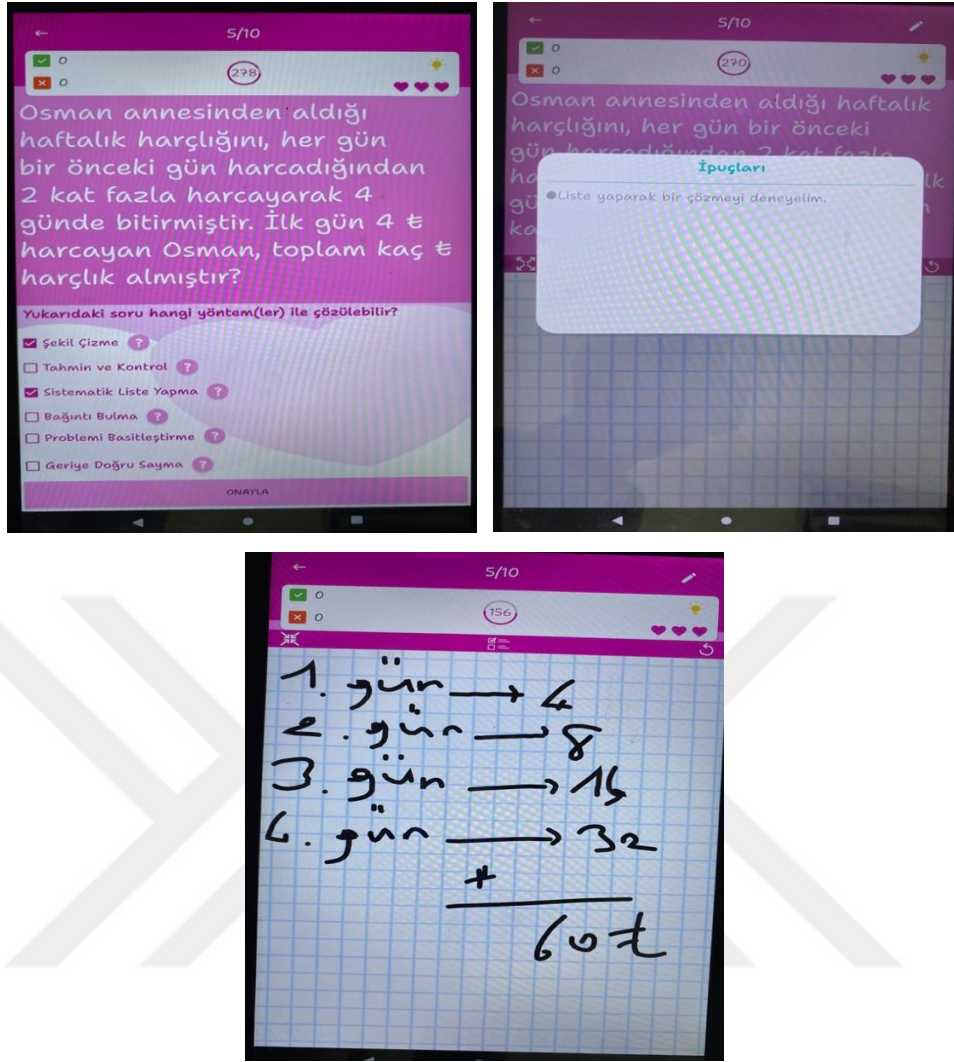
İpuçları, öğrencilerin problemi anlama, çözüm yolunu planlama ve işlemi uygulama basamaklarını daha sağlıklı biçimde gerçekleştirmelerine yardımcı olacak şekilde yapılandırılmıştır. İpuçları genel olarak **üç temel türde** sınıflandırılabilir:

1. **Dikkat Çekici ve Anlama Yönelik İpuçları:** Bu tür ipuçları, öğrencinin problemdeki önemli bilgileri fark etmesini sağlar. Örneğin: “Soruya dikkatlice bak, burada iki farklı kişi karşılaştırılıyor.”
2. **Strateji Öneren Yönlendirici İpuçları:** Öğrenciye çözüm için nasıl bir yol izleyebileceğini hatırlatır. Örneğin: “Bir tablo çizersen daha kolay anlayabilirsin.”
3. **İşlemsel ve Sıralı İpuçları:** Adım adım işlem yapmayı kolaylaştırır, bazen ilk işlemi başlatır. Örneğin: “İlk önce verilenleri grpla, sonra eksilen miktarı düşün.”

Bu ipuçları, Polya’nın (1957) problem çözme basamakları (problemi anlama, plan yapma, çözümü uygulama ve geriye dönüp kontrol etme) temel alınarak oluşturulmuş; öğrencinin kendi çözüm sürecini yönetmesine yardımcı olacak şekilde üstbilişsel strateji kullanımını teşvik edecek biçimde tasarlanmıştır. Böylece uygulama, sadece çözümün sonucuna değil, aynı zamanda öğrencinin nasıl çözdüğüne odaklanan pedagojik bir yapı sunmuştur. İpuçları, içeriği yönüyle öğrenciye, o problemin çözümü için doğru stratejinin ne olduğuna ve bu stratejiyle nasıl adım adım çözüldüğüne dair alıştırma imkanı sunmaktadır.

Aşağıda mobil uygulamada yer alan 1 soru için ipucunun ve çözüm sürecinin nasıl ilerlediğini gösteren bir örnek yer almaktadır. İlk ipucunun yeterli olmaması durumunda, 2. ipucu olarak “1. gün 4, 2. gün ilk günün iki katı olan 8 ₺ olacak şekilde tüm günleri yazabilirsin.” şeklinde doğru stratejiye uygun bir ipucu daha gelmektedir.

Şekil 10. Mobil Uygulamadaki İpuçları



Uygulama Süreci

MEB öğretim programında ilkokul kademesi için matematik dersi 4 saattir. İlkokul 4. sınıf matematik öğretim programında toplamda 4 öğrenme alanı bulunmaktadır. Bunlar; Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme'dir (MEB, 2018). Her öğrenme alanının sonunda öğrencilerden, öğrenme alanının alt başlıkları ile ilgili problemleri çözme becerisi edinmeleri beklenmektedir. Bu çalışmada, dört işlem becerisi ile ilgili problem çözme kazanımlarını içeren M.4.1. koduna sahip, Sayılar ve İşlemler ana başlığının altında yer alan 4 alt başlık esas alınmıştır. Araştırma kapsamında mobil uygulamada haftada iki kez çözülen testlerde ve başarı testinde yer alan sorular için temel alınan kazanımlar aşağıdaki gibidir:

- M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.
- M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer.
- M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.
- M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

Hazırlanan soruların son hali, uygulamanın yapıldığı okulda görev yapan 2 sınıf öğretmeninden ve bir uzmandan görüş alınarak oluşturulmuştur. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinden oluşan örneklem grubunun bir sınıfına, mobil uygulama ders sürecine dahil edilerek alıştırmaların ve ölçme-değerlendirme sürecinin haftada iki gün bu platform üzerinden yapılması sınıf öğretmenlerinden istenmiştir. Bu süreçte deneysel çalışma için haftanın iki günü mobil uygulamada yer alan problemlerin çözülmesi sağlanmıştır. Kontrol grubu ise uygulama sürecine, ön test-son test aşamalarında dahil olmuştur. Bununla birlikte yeni nesil problemler ve çözüm stratejileri ile ilgili alıştırmalar sınıf öğretmenleri tarafından geleneksel öğretim yoluyla anlatılmıştır. Deneysel çalışma süreci 8 hafta sürmüştür.

Deneysel sürecin başında hem deney hem de kontrol grubuna yeni nesil problemlerin çözümünde kullanılması beklenen çözüm stratejileri, araştırmacı tarafından hazırlanan ve sınıf öğretmenlerine verilen sunum vasıtasıyla öğrencilere izletilmiştir. Sınıf öğretmenleri deney ve kontrol grubu olan sınıflarda, sunumun ardından her strateji ile ilgili örnek problem çözmüştür. Deney grubuna, mobil uygulamadaki sorular doğrultusunda dönütler verilerek yanlış yapılan soruların diğer öğrenciler ve öğretmen yardımıyla çözülmesi sağlanmıştır. Kontrol grubuna da geleneksel öğretim yoluyla çözdükleri problemler üzerinden dönütler sınıf öğretmenleri tarafından verilmiştir. Deney grubundan, haftanın iki günü (salı ve perşembe) mobil uygulamada yer alan 10 alıştırmaya sorusunu önce bireysel olarak kendi seçecekleri yöntem ile çözmeleri istenmiş ardından sınıf ortamında birlikte oturdukları gruplarda çözümleri kontrol etmeleri istenmiştir. Son olarak alıştırmaya soruları öğretmen tarafından bahsedilen yeni nesil problem çözme yöntemleri kullanılarak çözülmüştür. Yine aynı günlerde (salı ve perşembe) kontrol grubunda da soru çözümleri ve konu anlatımı geleneksel öğretim yoluyla yapılmıştır. Deneysel süreçte çarşamba, perşembe ve cuma günleri her iki grupta da işlem yapılmamış ve öğretim programına uygun dersler devam etmiştir. 4. sınıf öğretim programının sadece matematik değil diğer dersler genelinde de yoğun olması, yeni nesil problemlerin çözüm stratejilerine alışılması ve öğrencilerin deneysel süreci bir zorunluluk olarak görmemeleri için hafta sonu mobil uygulama yoluyla ödevlendirme yapılmamıştır.

Deney grubu mobil uygulamada yer alan alıştırmaya sorularını çözmeye yeni nesil problem çözme stratejilerini kullanacakları (şekil çizme, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, bağlantı bulma, problemi basitleştirme, geriye doğru sayma) ve bunun zaman alacağı öngörüldüğü için soru çözümleri için bir ders saati ve dönütler için de yarım ders saati olan 20 dakika ayrılmıştır. İki gün ders anlatma sürecini destekleyici olarak kullanılan mobil uygulamaya bir haftada toplamda iki ders saati ayrılmıştır. Bu süre deneysel sürecin ilk haftasında öğrenciler için kısa olsa da ilerleyen haftalarda öğrencilerin 10 soruyu daha kısa

sürelerde bitirdikleri görüldüğünden sürede değişikliğe gidilmemiştir. Bu şekilde deney grubu haftalık iki saat mobil uygulama ile deneysel sürece katılmıştır. Kontrol grubu ise haftanın iki günü iki ders saati olacak şekilde, yeni nesil problemleri önce kendi çabasıyla sonrasında sınıf öğretmeni rehberliğinde kağıt üzerinde çözmüştür. Uygulama sürecinin haftalık planları kontrol grubu için Tablo 11’ de, deney grubu için Tablo 12’de aşağıdaki gibi listelenmiştir.

Tablo 11. Kontrol Grubu Uygulama Süreci

Hafta	Konu	Uygulama	Süre
1.Hafta	Doğal sayılarla dört işlem gerektiren problemlerin çözümü.	Ön testlerin uygulanması	1’er ders saati
	M.4.1.2.4	Konuların işlenmesi, soru çözümü	2 ders saati
2. Hafta	M.4.1.2.4	Soru çözümü	2 ders saati
3. Hafta	M.4.1.3.4	Soru çözümü	2 ders saati
4. Hafta	M.4.1.3.4	Soru çözümü	2 ders saati
5. Hafta	M.4.1.4.6	Soru çözümü	2 ders saati
6. Hafta	M.4.1.4.6	Soru çözümü	2 ders saati
7. Hafta	M.4.1.5.6	Soru çözümü	2 ders saati
8. Hafta	M.4.1.5.6	Soru çözümü	2 ders saati
		Son testlerin uygulanması	1’ er ders saati

Tablo 12. Deney Grubu Uygulama Süreci

Hafta	Konu	Uygulama	Süre
1.Hafta	Doğal sayılarla dört işlem gerektiren problemlerin çözümü	Ön testlerin uygulanması	1’er ders saati
	M.4.1.2.4	Konuların işlenmesi, soru çözümü	2 ders saati
2. Hafta	M.4.1.2.4	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
3. Hafta	M.4.1.3.4	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
4. Hafta	M.4.1.3.4	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
5. Hafta	M.4.1.4.6	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
6. Hafta	M.4.1.4.6	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
7. Hafta	M.4.1.5.6	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
8. Hafta	M.4.1.5.6	Mobil Uygulama ile soru çözümü	2 ders saati
		Son testlerin uygulanması	1’er ders saati

Deneysel uygulamanın 5 günlük süreci ve işleyişi aşağıda yer alan Tablo 13’te verilmiştir. Mobil uygulamanın deney grubu tarafından hangi günler ve ne şekilde kullanıldığı, bu süreçte kontrol grubunun nasıl ilerlediği açıklanmıştır.

Tablo 13. 5 Günlük Uygulama Süreci

GÜNLER	KONTROL GRUBU	DENEY GRUBU
PAZARTESİ	Konu sınıf öğretmeni tarafından anlatıldı, örnek sorular o gün tarihli bir kağıda yazıldı ve çözüldü.	Konu ile ilgili örnek soruların mobil uygulama yoluyla sınıf öğretmeni rehberliğinde çözülmesi sağlandı. Örnek soruların öğrenciler tarafından, o gün tarihli bir kağıda yazılması ve çözülmesi sağlandı.
SALI	Uygulama yok.	Uygulama yok.
ÇARŞAMBA	Konu sınıf öğretmeni tarafından anlatıldı, örnek sorular o gün tarihli bir kağıda yazıldı ve çözüldü.	Konu sınıf öğretmeni tarafından anlatıldı ve örnek sorular çözüldü. Konu ile ilgili örnek soruların mobil uygulama yoluyla sınıf öğretmeni rehberliğinde çözülmesi sağlandı. Örnek soruların öğrenciler tarafından, o gün tarihli bir kağıda yazılması ve çözülmesi sağlandı.
PERŞEMBE	Uygulama yok.	Uygulama yok.
CUMA	Uygulama yok.	Uygulama yok.

DeneySEL süreç boyunca kontrol grubunun uyguladığı 5E modeline uygun ders planı örneği Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. Kontrol Grubunun 5E Modeline Uygun Ders Planı

KONTROL GRUBU DERS PLANI ÖRNEĞİ			
DERS	Matematik	Sınıf	4
Konu Alanı	Doğal Sayılar		
Ünite	M.4.1 Sayılar ve İşlemler		
Alt Konular	Doğal Sayılar Doğal Sayılarla Toplama İşlemi Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi Doğal Sayılarla Bölme İşlemi		
Kavramlar	Problem, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme		
Kazanımlar	M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.		
Yöntem	Anlatım, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Tartışma, Grup Çalışması		
Mevcut Durum	Doğal sayılarla dört işlem gerektiren rutin problemleri çözer.		
Ders Öncesi Hazırlık	Yeni nesil problemlerin çözümü için kullanılacak problem çözme stratejileri hakkında hazırlanan sunumu dinler. Örnek problem ve çözüm yollarını tanır.		
Süre	40 dakika		

Kontrol Grubunun 5E Modeline Uygun Ders İşleme Süreci

Giriş (Engage) (Pazartesi - 10 dakika). Sınıf öğretmeni öğrencilere “Bir okul etkinliği için 40 tl bütçeniz var. Balon, süs ve ikramlar almanız gerekiyor. Parayı en dengeli şekilde nasıl harcarsınız?” şeklinde bir soru yöneltir. Öğrencilerden çözüm yollarını düşünmeleri istenir. Beyin fırtınası ile öğrencilerden alınan cevaplar tahtaya kısaca yazılır. Ardından öğretmen problem çözme basamaklarını hatırlatır.

Keşfetme (Explore) (Pazartesi – 30 dakika). Sınıf öğretmeni giriş bölümünde öğrencilere yöneltilmiş olduğu soruyu tam haliyle tahtaya yazar. Öğretmen tahtada bu problemi çözmek için gerekli problem çözme adımlarını ve bu adımları uygulamak için gerekli planlama sürecini anlatır. Bu aşamada probleme uygun yeni nesil problem çözme stratejisinin hangisi olduğu da öğretmen tarafından sebebiyle birlikte açıklanır.

Açıklama (Explain) (Çarşamba – 10 dakika). O gün için seçilen problemin başka hangi stratejiler ile çözülebileceği üzerine öğrencilerin fikir yürütmesi istenir. Örnek problemler ve çözüm stratejileri gösterilir. Sınıf öğretmeni öğrencilerin düşünme süreçlerini dinleyerek eksik veya hatalı olan yerleri gösterir.

Derinleştirme (Elaborate) (Çarşamba – 30 dakika). Sınıfta 4-5 kişilik gruplar oluşturulur ve her gruba farklı stratejilerle çözülebilen problemler verilir. Grup olarak bu problemleri çözmeleri beklenir. Bu süreçte sınıf öğretmeni grupların ilerleyişini gözlemler.

Değerlendirme (Evaluate) (Tüm aşamalarda sözlü olarak gerçekleştirilir). Öğrenciler derinleştirme aşamasında gruplar halinde çözmüş oldukları problemleri tüm sınıfa anlatır. Problemin çözümü için gruplar tarafından seçilen stratejiler üzerine sınıfça konuşulur. Sınıf öğretmeni sınıf içindeki tartışma ortamını yönetir. Gözlem yaparak öğrencilerin ilerleyişini değerlendirir ve kısa dönütler verir.

Deneysel süreç boyunca deney grubunun uyguladığı mobil uygulama destekli, 5E modeline uygun ders planı örneği Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15. Deney Grubunun 5E Modeline Uygun Ders Planı

DENEY GRUBU DERS PLANI ÖRNEĞİ			
DERS	Matematik	Sınıf	4
Konu Alanı	Doğal Sayılar		
Ünite	M.4.1 Sayılar ve İşlemler		
Alt Konular	Doğal Sayılar Doğal Sayılarla Toplama İşlemi Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi Doğal Sayılarla Bölme İşlemi		
Kavramlar	Problem, toplama, çıkarma, çarpma, bölme		
Kazanımlar	M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer. M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.		
Yöntem	Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Problem Çözme, Tartışma, Soru-Cevap		
Mevcut Durum	Doğal sayılarla dört işlem gerektiren rutin problemleri çözebilir.		
Ders Öncesi Hazırlık	Yeni nesil problemlerin çözümü için kullanılacak problem çözme stratejileri hakkında hazırlanan sunumu dinler. Örnek problem ve çözüm yollarını tanır.		
Süre	40 dakika		

Deney Grubunun 5E Modeline Uygun Ders İşleme Süreci

Giriş (Engage) (Pazartesi – 10 dakika). Öğretmen öğrencilere “Diyelim ki arkadaşlarınızla birlikte bir lunaparka gittiniz. Her bir oyuncağa binmek için bilet almanız gerekiyor. Sizin elinizde 50 tl var ve en az üç oyuncağa binmek istiyorsunuz. Bu parayı en verimli şekilde nasıl kullanırsınız ?” şeklinde bir soru yöneltir. Öğrencilere çözüm yollarını düşünceleri istenir. Beyin fırtınası ile öğrencilerden alınan cevaplar tahtaya kısaca yazılır. Ardından öğretmen problem çözme adımlarını hatırlatır. Öğrencilerin bir önceki hafta hangi problemleri ve stratejileri kullandıkları üzerine tartışma ortamı oluşturulur.

Keşfetme (Explore) (Pazartesi – 30 dakika). Öğrenciler mobil uygulamayı kullanarak bireysel olarak o haftaya ait yeni nesil problemleri çözerler. Uygulama öğrencilere ipuçları ve çeşitli stratejiler (çizim yapma, liste oluşturma vb.) sunar. Öğrenciler bu stratejileri kullanarak problemlere farklı yaklaşımlar getirebilir ve probleme uygun stratejiye kendi karar verebilir. Öğretmen bu süreçte sınıf içinde dolaşarak öğrencilerin ilerleyişini gözlemler ve gerektiğinde ipuçları verir.

Açıklama (Explain) (Çarşamba - 10 dakika). Uygulamadan sonra öğrencilerle grup halinde tartışma yapılır. Gruplardan sözcü olarak seçtikleri kişinin uygulamada çözdüğü bir

problemi seçip çözüm stratejisini ve adımlarını anlatması istenir. Öğretmen öğrencilerin düşünme süreçlerini ve stratejilerini anlamalarını sağlayarak açıklamalar yapar.

Derinleştirme (Elaborate) (Çarşamba – 30 dakika). Öğrenciler mobil uygulamada o haftaya ait problemleri önce bireysel olarak çözerler. Ardından yapamadıkları sorular veya stratejiye karar vermede zorluk çektikleri problemler için sınıf öğretmeninden veya arkadaşlarından yardım alabilirler.

Değerlendirme (Evaluate) (Tüm aşamalarda sözlü olarak gerçekleştirilir). Öğrencilerin mobil uygulama üzerinden çözdüğü sorular ile ilgili deneyimleri sorulur. Öğretmen tarafından kısa bir geri bildirim verilir.

Deney ve kontrol gruplarının 8 haftalık günlük ders planları ekte sunulmuştur. (bkz. Ek 7) Aşağıda çalışma kapsamında geliştirilen *Matikcan* uygulamasını kullanan deney grubu öğrencileri Şekil 11 ile gösterilmiştir.

Şekil 11. Deney Grubunun Mobil Uygulama Deneyiminden Görüntüler



Şekil 11 (Devamı)



Veri Analizi

Akademik Başarı Testi Veri Analizi

Akademik başarı testinin yapı geçerliliğinin tespiti ve faktör yapısının belirlenmesi için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Bunun için temel bileşenler (principal components) ve doğrudan eğik döndürme (direct oblimin) yöntemleri kullanılmıştır. Bunun nedeni, temel bileşenler yönteminin uygulamada en sık ve kolay kullanılan yöntem olması, doğrudan eğik döndürme yönteminin ise faktörler arasında ilişki olduğu düşünüldüğünde kullanılmasıdır (Büyüköztürk, 2011, ss. 124-126). Yapılan analiz sonucunda Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği değeri 0,630 olarak saptanmış ve örneklem büyüklüğünün AFA için yeterli olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu değer Field (2019: 647) tarafından 0.50'nin üzerinde olduğunda yeterli kabul edilmekte ve 0.50-0.70 arası değerlerin “orta düzey” kategorisinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Her bir madde için hesaplanan KMO değerleri de en düşük 0.510 olarak bulunmuş ve örneklemin yeterli olduğu doğrulanmıştır. Ayrıca Barlett Testi sonucunda $\chi^2 (45) = 306.588$ olarak bulunmuş ve bu bulgu maddeler arasındaki korelasyonların AFA için yeterince uygun olduğunu göstermiştir. AFA sonucunda, 10 maddeden oluşan ABT'nin 3 alt boyutlu (faktörlü) bir yapıdan ve bu üç faktörün toplam varyansının % 55.753'ünü açıkladığı tespit edilmiştir. Buna göre ABT'nin geçerli özellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca alt boyutlardan ilki varyansın % 27.98'ini, ikincisi % 16.65'ini ve üçüncüsü ise % 11.13'ünü açıklamaktadır. Aşağıda Tablo 16 ile maddelerin faktörlere göre dağılımı ve faktör yükleri verilmiştir.

Tablo 16. *Akademik Başarı Testi Faktör Analizi Bulguları*

	Faktörler		
	1	2	3
Madde8	.799		
Madde2	.695		
Madde6	.573		
Madde16	.440		
Madde4	.431		
Madde19		-.940	
Madde13		-.934	
Madde11		-.409	
Madde14			.810
Madde15			.756
Öz Değer	2.797	1.665	1.113
Açıklanan Varyans	27.975	16.653	11.125
Açıklanan Toplam Varyans		55.753	

Tablo 16 (Devamı)

	Faktörler		
	1	2	3
Madde8	.799		
Madde2	.695		
Madde6	.573		
Madde16	.440		
Madde4	.431		
Madde19		-.940	
Madde13		-.934	
Madde11		-.409	
Madde14			.810
Madde15			.756
Öz Değer	2.797	1.665	1.113
Açıklanan Varyans	27.975	16.653	11.125
Açıklanan Toplam Varyans		55.753	

Tablo 16’da görüldüğü üzere alt boyutlardan ilki 5 maddedir (8, 2, 6, 16, 4). İkincisi 3 maddedir (19, 13, 11). Üçüncüsü ise 2 maddeden oluşmaktadır (14, 15). Faktör yükleri en düşük 0,409 olarak saptanmıştır. Dolayısıyla 0,40 ve üzeri faktör yükleri ideal olarak kabul edildiği için (Field, 2009, s.666) maddelerin faktörlere önemli katkı yaptığı değerlendirilmiştir. Örneklem yeterliği değerleri aşağıda Tablo 17 ile gösterilmiştir.

Tablo 17. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçütü	.630
Bartlett’in Küresellik Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	306.588
df	45
Sig.	<.001

Akademik başarı testinin güvenilirliğini tespit etmek için Cronbach Alpha güvenirlik analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ölçeğin güvenirliği $\alpha = 0.704$ olarak bulunmuştur. Bir ölçeğin güvenirliği için Cronbach Alpha değerinin 0.70 ve üstü olması gerektiği öne sürülmektedir (Büyüköztürk, 2011, s.171). Bu bağlamda yapılan analizler sonucunda geliştirilen testin geçerli ve güvenilir olduğu anlaşılmıştır. Güvenirlik istatistik verileri aşağıda Tablo 18 ile gösterilmiştir.

Tablo 18. Güvenilirlik İstatistiği

Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Maddelere Göre Cronbach Alpha	Madde Sayısı
0.704	0.704	10

Çalışmada belirlenen araştırma soruları doğrultusunda kullanılan veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri aşağıda Tablo 19 olarak ifade edilmiştir.

Tablo 19. Araştırma Soruları için Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Yöntemleri

Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemi
1	Akademik Başarı Testi	Bağımsız Örneklem t Testi
2	Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği	İlişkili Örneklem t Testi Mann Whitney U Testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
3	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	İçerik Analizi

Akademik Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanları Veri Analizleri

Uygulama süresince elde edilen tüm nicel verilerin analizinde PASW Statistics 18 paketi kullanılmıştır. Örneklem grubunda yer alan toplam sayının 50 altında olması durumunda Shapiro-Wilk testi kullanılırken, 50 üzeri olması durumunda ise Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmaktadır (Özcan vd., 2022). Bu doğrultuda bu çalışmada da, elde edilen verilerin normallik dağılımlarının incelenmesi için Shapiro Wilk testinden yararlanılmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine akademik başarı ön testi ve son testi uygulanmıştır. Araştırma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen grubunda yer aldığından gruplarda araştırmanın etkisini test etmek amacıyla bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Bir araştırma yaparken, araştırmada hangi analizin kullanılacağına karar vermek için elimizde kaç grup olduğuna, grupların birbiriyle ilişkisine ve hangi varsayımların karşılandığına bakmak gerekir (Kalaycı, 2009).

Parametrik testlerde;

- Veriler aralıklı veya oransal olmalı,
- Veriler normal dağılıma uymalı (basıklık ve çarpıklık değerleri -1 ve +1 arasında olmalıdır),
- Grup varyansları eşit olmalıdır veya varyanslar birbirinin dört katı kadar olabilir, daha fazla olamaz (Kalaycı, 2009). Çalışmada veriler eşit aralıklı ölçekle (ön test

ve son test) toplanmıştır, bu da parametrik testlere ait ilk varsayımın sağlandığı anlamına gelmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda deney grubu ön test ve son test ve kontrol grubu ön test puanları (Deney Grubu Ön testi için Shapiro-Wilk=0.948, $p=.293>.05$), (Deney Grubu Son testi için Shapiro-Wilk=0.926, $p=.101>.05$) ve (Kontrol Grubu Ön testi için Shapiro-Wilk=0.916, $p=.062>.05$) normal dağılıma sahip olduklarını göstermektedir. Ancak kontrol grubu son test puanları Shapiro-Wilk testi sonucuna (Kontrol Grubu Son testi için Shapiro-Wilk = .908, $p=.043<.05$) göre normal dağılım göstermediği anlaşılmıştır. Araştırma sorularına ait veri analiz sonuçları Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20. *Araştırma Soruları Normallik Test Analiz Sonuçları*

Shapiro-Wilk-Deney Ön test	İstatistik=.948	P=.293**
Shapiro-Wilk-Deney Son test	İstatistik=.916	P=.101**
Shapiro-Wilk-Kontrol Ön test	İstatistik=.926	P=.062**
Shapiro-Wilk-Kontrol Son test	İstatistik=.908	P=.043*

Not. * $p<.05$, ** $p>.05$

Test puanlarına ait varyans değerlerini belirlemek için deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test puanlarına varyans analizi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test puanlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 21 ile verilmiştir.

Tablo 21. *Test Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları*

	Deney Grubu Ön Test	Kontrol Grubu Ön Test	Deney Grubu Son Test	Kontrol Grubu Son Test
Sayı	22	22	22	22
Eksik değer	0	0	0	0
Varyans	143.013	125.524	679.784	191.212

Tablo 21’e göre deney ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test puanlarına ait varyans analiz sonuçlarının bir birlerine yakın değerler aldığı ve bu nedenle parametrik testlere ait verilerinin bir birlerine yakın olduğu ve üçüncü varsayımı sağladığı gözlemlenmiştir.

Verilere ait çarpıklık ve basıklık katsayılarının belirlenmesi için deney ve kontrol grubuna ait test verilerine tanımlayıcı istatistik tekniklerinden olan Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Kalaycı’ya (2009) göre basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerleri veri setinin normal dağılıp dağılmadığını göstermektedir. Bu değerler 1 ile -1 arasında ise normal dağılım sağlandığı, $p=0.05$ değerinde anlamlı olduğu kabul edilmektedir. Deney ve

kontrol gruplarının ön testlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 22 ve Tablo 23 ile gösterilmiştir.

Tablo 22. Deney Grubu Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Ön test Tanımlayıcı İstatistikleri	Değerler	Standart Hata
Çarpıklık (Skewness) Katsayısı	.129	.491
Basıklık (Kurtosis) Katsayısı	.059	.953

Tablo 23. Kontrol Grubu Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Ön test Tanımlayıcı İstatistikleri	Değerler	Standart Hata
Çarpıklık (Skewness) Katsayısı	-.223	.491
Basıklık (Kurtosis) Katsayısı	-.623	.953

Tablolarda basıklık (Skewness) ve çarpıklık (Kurtosis) değerlerinin istenen değerde olduğu ve normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Deney grubu ve kontrol grubu ön test ve son test sonuçlarına ait histogram grafiği incelendiğinde, öğrencilerin puanlarının yaklaşık olarak normal dağılıma yakın bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Histogram üzerine eklenen normal dağılım eğrisi, verilerin büyük ölçüde simetrik olduğunu ve uç değerlerin sınırlı olduğunu göstermektedir (bkz. Ek 9). Ayrıca Deney grubu ve kontrol grubu ön test ve son test sonuçlarına ait normal dağılım grafiklerine bakıldığında ise verilerin bir doğru üzerinde kümелendiği ve uç değerlerin sınırlı olduğu görülmektedir. Deney grubu ve kontrol grubu ön test sonuçlarına ait histogram grafikleri ve normal dağılım grafikleri ekte sunulmuştur (bkz. Ek 10).

Tablo 24. Deney Grubu Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Ön test Tanımlayıcı İstatistikleri	Değerler	Standart Hata
Çarpıklık (Skewness) Katsayısı	.036	.491
Basıklık (Kurtosis) Katsayısı	-.911	.953

Tablo 25. Kontrol Grubu Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Ön test Tanımlayıcı İstatistikleri	Değerler	Standart Hata
Çarpıklık (Skewness) Katsayısı	-.052	.491
Basıklık (Kurtosis) Katsayısı	-.511	.953

Tablo 24 ve 25'e göre deney ve kontrol gruplarına ait ön bilgi verilerine ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Tablolarda Skewness ve Kurtosis değerlerinin istenen değerde olduğu ve normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablolar incelendiğinde verilerin parametrik testlere uygun olduğu Varyans analizi, Skewness ve Kurtosis değerleri, Normal dağılım ile histogram grafiklerine bakılarak yorumlanmıştır. Kalaycı'ya (2009) göre, parametrik testlerin üç varsayımını da sağlayan verilere, iki örneklem grubu arasında aritmetik ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak için t-testi kullanılır. Araştırmada veri analizinde SPSS 18 (Statistical Packet for the Social Science) programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön bilgi, ön test-son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için bağımsız iki grup için t-testi uygulanmıştır. Deney grubunun ön test ve son test kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olup olmadığını araştırmak için bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Veri Analizi

Deney grubu ve kontrol grubu akademik başarı testi ön test ve son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Deney Grubu Ve Kontrol Grubu Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyleri Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

		n	ort.	s	t	Sd	p
Ön Test	Deney Grubu	22	37.18	11.96	.338	42	.737
	Kontrol Grubu	22	36.00	11.20			
Son Test	Deney Grubu	22	44.45	26.07	3.194	26.536	.004
	Kontrol Grubu	22	25.55	9.55			

Tablo 26'da görüldüğü üzere deney grubu ve kontrol grubu akademik başarı ön testi puanları anlamlı farklılaşmadığı görülmüştür ($t_{(42)}=0.338$; $p>0.05$). Deney grubunun ($\bar{x}=37.18$) akademik başarı puanlarının kontrol grubu ($\bar{x}=36.00$) akademik başarı puanları ile benzer oldukları görülmektedir. Ayrıca deney grubu ve kontrol grubu akademik başarı son test puanları anlamlı farklılaşmıştır ($t_{(26,536)}=3.194$; $p>0.05$). Deney grubunun ($\bar{x}=44.45$) akademik başarı puanları ile kontrol grubu ($\bar{x}=25.55$) akademik başarı puanları arasında anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir.

Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Puanları Veri Analizi

Bu araştırmada kullanılan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğini ölçmek için Erzurum İli Karaçoban İlçesi'nde bulunan bir ilkokulda öğrenim gören 44 ilkokul 4. Sınıf öğrencisine deneme uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucu elde edilen veriler aşağıda Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Cinsiyet Dağılımı

		f	%	%	%
Değer	Kız	22	50.0	50.0	50.0
	Erkek	22	50.0	50.0	100.0
	Toplam	44	100.0	100.0	

Tablo 26'da görüldüğü gibi Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği (MPÇYİÖ) Karaçoban Merkezde bulunan ilkokulda toplam 44 öğrenciye uygulanmış ve analiz edilmiştir. Bu öğrencilerin 22'i (%50'si) kız, 22'i (%50'si) erkek öğrencidir. Ölçeğin faktör çözümlemesini yapmadan önce verilerin faktörleşmeye imkan verip vermediğini belirlemek için Kaiser-Meyer Olkin Testi ve küresellik test (Bartlett Testi) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 28' de verilmiştir.

Tablo 28. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Değeri ve Barlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Testi		.546
Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	923.942
	sd	276
	p	<.001

Not. $p < .05$

Temel Bileşenler Faktör Analizi sonucunda KMO değeri 0.546 olarak hesaplanmıştır.

Bu istatistik özünde verilerin faktör analitik modeli ile modellenip modellenemeyeceğine ilişkin bir ölçüt sunar. Bu ölçütün ralıkları ise şu şekildedir.

Ölçüt	Açıklama
$1.00 \leq KMO \leq 0.90$	→ mükemmel
$0.90 < KMO \leq 0.80$	→ iyi
$0.80 < KMO \leq 0.70$	→ orta düzey
$0.70 < KMO \leq 0.60$	→ zayıf
$0.60 < KMO$	→ kötü

Ancak Field (2000) KMO için alt sınırın 0,50 olması gerektiğini, $KMO \leq 0.50$ için veri kümesinin faktörlenemeyeceğini (unfactorability) ifade etmiştir. Bu nedenle $KMO > 0.50$ ‘den büyük olması veri kümesinin faktörlenebileceğini göstermektedir. Barlett küresellik testi sonucunun da anlamlı olduğu ($X^2=923.942$, $p<.001$) tespit edilmiştir. Sonuçlar verilerin faktörleşme için yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin açıklanan varyans miktarını belirlemek için Temel Bileşenler Analizine dayalı Dik Döndürme Metodu (Direct Oblimin) kullanarak faktör çözümlemesi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Faktör Dağılımı

Bileşen	Açıklanan Toplam Varyans						
	Döndürme Öncesi			Döndürme Sonrası			
	Toplam	Varyans %	Birikimli %	Toplam	Varyans%	Birikimli %	Toplam
1	6.195	25.811	25.811	6.195	25.811	25.811	5.58
2	3.846	16.024	41.834	3.846	16.024	41.834	4.426
3	2.707	11.280	53.114	2.707	11.280	53.114	2.658
4	2.309	9.620	62.734	2.309	9.620	62.734	1.878
5	1.881	7.835	70.569	1.881	7.835	70.569	2.600
6	1.560	6.500	77.069	1.560	6.500	77.069	2.778
7	1.052	4.382	81.450	1.052	4.382	81.450	1.712
8	.868	3.615	85.066				
9	.622	2.591	87.656				
10	.526	2.191	89.847				
11	.452	1.885	91.732				
12	.399	1.661	93.393				
13	.352	1.468	94.861				
14	.300	1.249	96.111				
15	.231	.964	97.075				
16	.193	.804	97.879				
17	.147	.611	98.490				
18	.099	.411	98.901				
19	.085	.353	99.254				
20	.065	.272	99.527				
21	.055	.231	99.758				
22	.036	.151	99.908				
23	.015	.064	99.973				
24	.007	.027	100.000				

Not. Faktörlerin Çıkarılma Yöntemi: Temel Bileşenler Analizi

Analiz sonucunda ölçeğin 7 faktör yapısına dayalı döndürme sonrası açıklanan toplam varyansın %81.450 olduğu gözlenmiştir. Açıklanan varyans miktarının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Maddelerin faktörlere dağılımı ve faktör yükleri Tablo 30 'da verilmiştir.



Tablo 30. *Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin Açımlayıcı Faktör Analizi*

	Faktörler						
	1	2	3	4	5	6	7
12. Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum.	.894						
19. Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.	.892						
21. Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.	.881						
13. Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.	.848						
14. Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.	.765						
20. Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.	.716						
18. İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.	.618						
22. Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir.		.896					
2. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.		-.890					
23. Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becerisini geliştirir.		.877					
3. Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.		-.862					
1. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.		-.791					
8. Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir.			.875				
11. Matematik çalışmak zaman kaybıdır.			.824				
9. Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır.			.565				
5. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir.			-.520				
7. Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir.				.875			
17. Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.				.685		-.533	
15. Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.					.840		
16. Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.					.779		
10. Matematiğin yaşantıyla bir ilgisi yoktur.			.471		.537		

Tablo 30 (Devamı)

24. Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim.	.902
4. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.	-.900
6. Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir.	-.848
Not. Faktörlerin Çıkarılma Yöntemi: Temel Bileşenler Analizi, Rotasyon Yöntemi: Oblimin (Kaiser Normelleşmeli)	

Analiz sonucunda en yüksek faktör yükü 0.902 ile Problemi Anlama faktöründeki 4. maddeye aittir. En düşük faktör yükü ise 0.520 ile Problemi Anlama faktöründeki 5. maddeye aittir. Diğer maddelerin faktör yük değerleri bu arada yer almıştır. Ölçeğin genelini Cronbach Alfa güvenirliği ise 0.745 bulunmuştur. Ölçeğin bu haliyle 7 faktör yapısında ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Hacıömeroğlu'nun Türkçeye uyarladığı Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği'nin 5 faktörlü yapıya sahip olması ancak uyguladığımız inanç ölçeği verileri sonucunda 7 faktörlü bir yapıya bürünmesi uygulanan örneklem büyüklüğü, yaş aralığı ve öğrenim durumları dikkate alındığında faktör yapısının değişiklik gösterebileceği söylenebilir.

Araştırmacı Rolü

Bu çalışmada araştırmacı, 4. sınıf düzeyinde yeni nesil problemlerin çözümünde kullanılacak, Polya'nın (1957) dört adımlı problem çözme basamaklarına uygun olarak hazırlanmış, *Matikcan* mobil uygulamasını geliştirmiştir. Geliştirilen mobil uygulama deney süresi olarak belirlenen 8 hafta için 160 yeni nesil problem içermektedir. Mobil uygulamada yer alan her problem için ayrı ayrı hazırlanmış ipuçları yer almaktadır. Bu ipuçları öğrencilerin doğru cevabı bulmalarına yardımcı olacak yönlendirmeler şeklinde eklenmiştir. Geliştirilen mobil uygulamanın öğrencilerin kullanımını kolaylaştıracak şekilde geliştirilmiştir. Mobil uygulamada öğrenciler tarafından soruya uygun seçilen strateji, kaç ipucu kullandığı ve sorunun çözümü için gerçekleştirilen çizimlerin verileri Pcloud sistemi ile kayıt altına alınmıştır.

Uygulamanın pilot çalışması; ilçede bulunan diğer 6 ilkokulun 4. sınıf öğrencileriyle toplam 125 kişiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, pilot çalışma için geliştirilen 20 soruluk akademik başarı testlerinin, öğrenci sayısı kadar pilot okullardaki öğretmenlere ulaşmasını sağlamıştır. Bu süreçte pilot okullarda bulunan sınıf öğretmenlerine çalışmanın önemi hakkında bilgilendirme yapılmış ve öğrencilerin de yapılacak sınavı önemsemesi sağlanmıştır. Araştırmacı, uygulama esnasında mobil uygulamada veya başka sebeplerle ortaya çıkabilecek

teknik sorunların tespit edilmesini ve düzeltilmesini sağlamıştır. Araştırmacı deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerle iletişim halinde olarak veri toplama sürecini kontrol etmiş. Tüm katılımcıların akademik başarı testi ve ölçekleri eksiksiz tamamlamasını sağlamıştır. Öğrencilerin uygulama üzerinde gerçekleştirdiği etkinlikleri, sürecin başında ve sonunda uygulanacak ölçekleri değerlendirerek uygulamanın etkililiğini belirlemeye amaçlamıştır. Ayrıca sınıf öğretmenleriyle iş birliği içinde olarak uygulama sürecinin sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlamış, öğrencilerden veya öğretmenlerden gelen sorunlara çözüm bularak her an ulaşılabilir olmuştur. Toplanacak nicel ve nitel verilerin analizinde istatistiksel yöntemler ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Bu süreçte mobil uygulamanın öğrencilerin problem çözme becerisi, problem çözmeye yönelik inançları ve deney süreci hakkındaki görüşlerinin etkilerini çok yönlü şekilde analiz etmiştir. Araştırmacı elde edilen bulguları bilimsel kriterleri esas alarak raporlamış ve sonuçları tez kapsamında yazılı metin haline getirmiştir. Sonuçlar aynı zamanda deney sürecin paydaşları olan öğretmenler ile de paylaşılmıştır. Araştırmacı deneysel çalışma sonunda elde edilen rapor ile bu uygulamanın eğitimde kullanılabilirliği ve geliştirilebilir yönleri konusunda geri bildirimler alarak, çalışmanın sürdürülebilirliği konusunu açıklığa kavuşturmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Başarı testlerinin ve ölçeklerin geliştirilmesinde geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılması, çalışmanın sağlam bir temele oturmasında önemli bir yere sahiptir. Testin ölçülmek istenen davranışı tam anlamıyla ve ölçülecek davranışın dışında kalan davranışları içermeyen ölçmesine geçerlik denir (Ergin, 1995). Hazırlanan testte bulunan soruların ölçülecek hedef kazanımlara uygun sorular içermesi gerekmektedir (Balcı & Tekkaya, 2000).

Bu çalışmada da geçerlik ve güvenirlik çalışması amacıyla önemler alınmıştır. Bu önemler aşağıda Tablo 31 ile ifade edilmiştir.

Tablo 31. Geçerlik- Güvenirlik Önlemleri

Geçerlik Önlemleri
• Çalışma kapsamında seçilen konunun alanyazınla ilişkisi açık şekilde ortaya koyulmuştur. • Çalışma kapsamında kullanılacak örneklem grubunun özellikleri ve örneklem grubunun hangi kriterlere göre seçildiği, çalışmanın hangi tarihler arasında yapıldığı açıkça belirtilmiştir. • Çalışma kapsamında cevap aranan araştırma soruları, bu soruların neden seçildiği, araştırma sorularına bulunacak cevapların alanyazına hangi konuda katkı sağlayacağı açıklanmıştır. • Deneysel çalışmada hangi yöntemin kullanılacağı, bu yöntemin neden seçildiği alanyazındaki benzer çalışmalarda kullanılan yöntemlerle karşılaştırılarak açıklanmıştır. • Ön test ve son test olarak toplanan verilerin kontrolü sağlanmıştır. Çalışmada amaca yönelik kullanılacak nicel ve nitel veri toplama araçları, veri toplama süreçleri açıkça belirtilmiştir. • Nicel ve nitel veri toplama araçlarını analiz süreçleri ayrı ayrı anlatılmıştır. • Araştırmanın varsayım ve sınırlıkları açıkça belirtilmiştir. • Araştırma kapsamında alınan geçerlik ve güvenirlik önlemleri açıklanmıştır.
Güvenirlik Önlemleri
• Geliştirilen başarı testinin Türkçe ve Matematik alanında uzman kişilerce kontrol edilmesi sağlanmıştır. • Deney ve kontrol grubunun seçimi rastgele yapılmıştır • Hedeflenen kazanımların verilmesinde, deney grubuna mobil uygulama kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulanmıştır. • Araştırmada harmanlanmış öğrenme, 5E öğrenme modeli gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. • Başarı testinin sonuçlandırılmasında birden fazla uzmanın puanlandırması sağlanmış. Bu uzmanlar arası güvenirlik hesaplanmıştır. • Veri toplama araçlarından elde edilen veriler fiziki halleri dışında Excel dosyası olarak da tutulmuştur. • Veri toplama araçlarının özelliğine göre farklı analiz yöntemleri kullanılmıştır. • Örneklem grubu ile görüşmeler yapılarak nesnel veriler ile karşılaştırılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının araştırma kapsamında incelenen üç probleme ilişkin bulguları sunulmuştur. Yapılan analiz sonuçları tablolar halinde gösterilmiştir.

Birinci Araştırma Sorusu

Çalışmada incelenen birinci araştırma sorusu “Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir.

Deney ve kontrol grubununa, çalışma öncesinde ve sonrasında “Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği” uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla betimsel analiz yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32. Deney ve Kontrol Grubu Ön test-Son test Matematiksel Problem Çözme İnanç Betimsel Analizi

Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Maddeleri ve Boyutları	Deney Grubu Ön Test		Deney Grubu Son Test		Kontrol Grubu Ön Test		Kontrol Grubu Son Test	
	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
İnanç Genel Ortalama	33.05	11.40	33.13	11.43	22.90	11.5	33.07	11.59

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği, hem deney hem de kontrol grubunda ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubu ön test puan ortalaması 3.05 (SS= 1.40), son test puan ortalaması ise 3.13 (SS=1.43) olarak belirlenmiştir. Deney grubunun ön test ve son test puan ortalamaları öğrencilerin inançlarının orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu ön test ortalaması 2.90 (SS=1.57) ve son test ortalaması 3.07 (SS=1.59) orta düzeydedir. Kontrol grubu öğrencilerinin de ön test ve son test puanları açısından inançlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Ön test puanları normal dağılım gösterdiğinden (Shapiro-Wilk-Deney grubu = .293 ve Kontrol grubu = .062, $p>.05$) puanlar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33. Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

	Grup	N	Ortalama ($\bar{x}$)	Standart Sapma (SS)	t	sd	p
İnanç Ölçeği Ön test	Deney	22	73.50	12.85	0.60	42	0.552*
	Kontrol	22	70.95	15.21			
	Toplam	44					

Not. *p>.05

Deney grubunda ve kontrol grubunda öğretim öncesi uygulanan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinden elde edilen puanların ortalamaları arasında yapılan karşılaştırmada deney grubu ($\bar{x}$ = 73.50) ile kontrol grubu ($\bar{x}$ =70.95) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($t(42)=0.60$, $p=.552$). Öğrencilerin matematiksel problem çözme inançlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir. Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında farklılık olmaması grupların son test puanlarının karşılaştırılmasını anlamlı kılınmasına katkı sağlamaktadır.

Deney ve Kontrol Grubunun Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarına ait son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U Testi ile analiz yapılmış, elde edilen sonuçlar Tablo 34’te sunulmuştur.

Kontrol grubu matematiksel problem çözmeye yönelik inançların son test puanları normal dağılım göstermediğinden ($W= .043$, $p<.05$) puanlar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U Testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34. Deney ve Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözme İnanç Ölçeği Son test Puanlarının Mann Whitney U Testi Analiz Sonuçları

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann Whitney U	p
İnanç Ölçeği Son test	Deney	22	26.75	588.50	148.500	.028*
	Kontrol	22	18.25	401.50		
	Toplam	44				

Not. *p<.05

Son test olarak uygulanan Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeğinden elde edilen puanların deney grubu sıra ortalaması (Sıra Ortalaması= 26.75) ile kontrol grubu sıra ortalaması (Sıra Ortalaması=18.25) arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir Tablo 34’e göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel problem çözmeye

yönelik inançları arasında deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (Mann Whitney U= 148.500, $p=.028<.05$). Bu sonuçlara göre, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Deney Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinden elde edilen deney grubuna ait ön test-son test puan farklarının normal dağılım göstermesi (Shapiro-Wilk=.948, $p=.293>.05$) nedeni ile ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Bağımlı Gruplar t-Testi (Paired Samples t-Test) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 35. Deney Grubu Matematiksel Problem Çözme Ön test-Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

	Grup	N	$\bar{x}$	SS	t	sd	p
Deney Grubu Ön-Son test	Deney Ön test	22	67.63	13.89	-3.156	21	0.005*
	Deney Son test	22	75.09	15.91			
	Toplam	44					

Not. * $p<.05$

Analiz sonucunda Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya’nın Rutin Olmayan Problem Çözme Basamaklarına dayalı öğretim öncesi ve sonrasında elde edilen puan ortalamaları arasında son testte anlamlı farklılık belirlenmiştir ($t= -3.156$, $p=.005<.05$).

Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırmanın problemi; “Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmişti. Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç ölçeğinden elde edilen Kontrol grubuna ait ön test-son test puan farklarının normal dağılım göstermemesi (Shapiro- Wilk=.707 $p<.05$) nedeni ile ön test-son test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaret Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Ranks Test) ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. *Kontrol Grubu Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ön test-Son test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analiz Sonuçları*

		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Son test – Ön test	Negatif Sıralar	10 ^a	11.30	113.00	-.725b	.468
	Pozitif Sıralar	9 ^b	8.56	77.00		
	Eşit Sıralar	3 ^c				
	Toplam	22				
a. Kontrol Son Test < Kontrol Ön Test		Test				
b. Kontrol Son Test > Kontrol Ön Test		Test				
c. Kontrol Ön Test = Kontrol Son Test		Test				

Analiz sonucunda kontrol grubunda mevcut programda önerilen etkinliklere dayalı yapılan öğretim öncesi ve sonrasında elde edilen puan sıralamaları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($Z = -.725$, $p = .468 > .05$). Negatif sıraların sıra ortalaması ($N=10$), pozitif sıraların sıra ortalamasından ($N=9$) az da olsa fazladır; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir.

İkinci Araştırma Sorusu

“Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik problemi çözme becerilerini uygulama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”

Deney ve kontrol grubuna, çalışma öncesinde ve sonrasında “Akademik Başarı Testi” uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerini uygulama düzeylerini arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla bağımsız gruplar t testi yapılmıştır.

Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön test puanları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için veriler normal dağıldığından ve varyanslar homojenlik gösterdiğinden ($F = .067$, $p = .797 > .05$) bağımsız gruplar t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p
					F	p			
Akademik Başarı Testi	Deney	22	37.18	11.95	.067	.797*	.338	42	.737*
	Kontrol	22	36.00	11.20					

Not. *p>.05

Deney ve kontrol grubunda deneysel işleme başlamadan önce uygulanan akademik başarı testinden elde edilen puanların analizde deney grubu puan ortalaması ($\bar{X}$ =37.18, SS=11.95) ile kontrol grubu puan ortalaması ($\bar{X}$ =36.00, SS=11.20) arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir (t=.338, p=.737>.05). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık yoktur.

Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Araştırmanın problemi; “Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik problemi çözme basamaklarını uygulama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmişti. Deney ve kontrol grubunun problem çözme becerileri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için veriler normal dağıldığından (Shapiro-Wilk Deney Grubu için=.971, p=.731>.05, Shapiro-Wilk kontrol grubu için bağımsız iki grup karşılaştırılması yapmak amacıyla bağımsız gruplar t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38. Deney ve Kontrol Grubu Son test Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bağımsız Gruplar t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Levene Testi		t	sd	p	Cohen dz
					F	p				
Akademik Başarı Testi	Deney	22	44.45	26.073	18.830	.001*	3,194	42	.004*	.963
	Kontrol	22	25.55	9.55						

Not. *p<.05

Deney ve kontrol grubunda yapılan öğretim sonrasında akademik başarı testinden elde edilen puanların analizde deney grubu son test puan ortalaması ($\bar{X}$ =44.45, SS=26,07) ile kontrol grubu son test puan ortalaması ($\bar{X}$ =25.55, SS=9.55) arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir (t=26.536=3.194, p=.004<.05). Etki büyüklüğü değeri ise büyük düzeydedir. Bulunan farklılıklara göre deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan farklı eğitim yaklaşımları sonucu anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Deney Grubunun Problem Çözme Becerileri Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Deney grubunda yapılan öğretimin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye neden olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 39’da sunulmuştur.

Tablo 39. *Deney Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklem t Testi Analiz Sonuçları*

Ölçek	Deney	N	$\bar{X}$	SS	Korelasyon		t	sd	p	Cohen dz
					r	p				
Akademik Başarı Testi	Ön test	22	37.18	11.959	.798	.001*	3.194	42	.004*	.102
	Son test	22	44.45	26.07						

Not. *p<.05

Analiz sonucunda deney grubunda öğretim öncesi uygulanan ölçeğin ön test puanları ortalaması ($\bar{X}$ =37.18, SS=11.95) ile öğretim sonunda uygulanan son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}$ =44.45, SS=26.07) arasında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılık belirlenmiştir ($t=3.194$, $p=.004<.05$). Etki büyüklüğüne ilişkin yapılan analiz sonuçları (Cohen $d_z=.102$) .80 üzerinde olduğundan farklılığın önemli olduğunu göstermektedir. Deney grubunda çevrimiçi olarak Polya’nın rutin olmayan problem çözme basamaklarına dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Korelasyon değerinin ($r=.798$) çok yüksek olması, ön test-son test puanlarında artışların paralellik gösterdiği ayrıca Standart sapma değerinin son testte (SS=26.07) çok daha düşük olması öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde yöntemin etkililiğinin homojen bir yapı oluşturmasına katkı sağladığını göstermektedir. Öğrenciler arasındaki puan farklılıkları daha da azalmıştır denebilir.

Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön test-Son test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Kontrol grubunda yapılan öğretim problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye neden olup olmadığını belirlemek için puanlar normal dağıldığından ilişkili örneklem t testi ile analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 40’ta sunulmuştur.

Tablo 40. Kontrol Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerileri İlişkili Örneklem t Testi Analiz Sonuçları

Ölçek	Kontrol	N	$\bar{X}$	SS	Korelasyon		t	sd	p	Cohen dz
					r	p				
Akademik Başarı Testi	Ön Test	22	36.00	11.20	.798	.001*	0,33	42	.737	0.10
	Son Test	22	25.55	9.55	.798	.001*	3.19	42	.003	1.05

Not. *p<.05

Analiz sonucunda deney grubunda öğretim öncesi uygulanan ölçeğin ön test puanları ortalaması ($\bar{X}$ =36.00, SS=11.20) ile öğretim sonunda uygulanan son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}$ =25.55, SS=9.55) arasında ön test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılık belirlenmiştir ($t(42)=3.19$, $p=.003<.05$). Etki büyüklüğüne ilişkin yapılan analiz sonuçları (Cohen dz=.1.05) >.80 olduğundan farklılığın büyük düzeyde bir etkiyi işaret etmektedir. Ön testte ise iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=.737$).

Deney ve kontrol gruplarına deney öncesi ve sonrasında akademik başarı testi uygulanmıştır. Akademik başarı testinden elde edilen puanların betimsel analizi ve normallik dağılımı incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 41’de sunulmuştur.

Tablo 41. Deney ve Kontrol Grubu Ön test-Son test Problem Çözme Becerilerine İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Akademik Başarı Testi	Deney Ön test		Deney Son test		Kontrol Ön test		Kontrol Son test	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	SS
1	4.12	0.73	4.67	4.65	3.38	0.86	2.38	0.86
2	3.89	1.36	4.33	3.96	3.67	1.28	1.62	0.28
3	3.59	1.24	4.48	2.98	3.7	1.2	3.43	1.21
4	3.09	1.44	4.93	3.93	3.65	1.23	3.1	0.94
5	3.91	0.83	3.91	2.85	3.95	0.97	0.95	0.97
6	4.45	1.02	4.95	3.77	4.53	1.14	2.91	1.09
7	3.24	1.99	4.65	0.96	3.19	1.12	2.55	1.06
8	3.57	1.03	3.86	1.53	3.45	1.22	2.19	1.01
9	3.76	1.09	4.76	1.11	3.57	1.29	3.52	1.25
10	3.56	1.22	3.91	0.99	2.91	0.89	2.9	0.88
Problem çözme Genel	37.18	11.95	44.45	26.73	36.00	11.20	25.55	9.55
Shapiro-Wilk-Deney Ön test	İstatistik=.982		p=.942*					
Shapiro-Wilk-Deney Son test	İstatistik=.971		p=.744*					
Shapiro-Wilk-Kontrol Ön test	İstatistik=.967		p=.649*					
Shapiro-Wilk-Kontrol Son test	İstatistik=.951		p=.324*					

Not. *p>.05

Analiz sonucunda deney grubu ön test puan ortalaması 37.18 (SS=11.95), son test ortalaması ise 44.45 (SS=26,73) olarak belirlenmiştir. Deney grubu ön test puanlarında en yüksek ortalama 4.45 (SS=1.02) ile 6. maddeye aittir. En düşük ortalama ise 3.09 (SS=1.44) ile 4. maddeye aittir. Deney grubu son test puanları içinde ise en yüksek ortalama yine 4.95 (SS=3.77) ile 6. maddeye aittir. En düşük ortalama ise 3.86 (SS=1.53) ile 8. maddeye aittir. Kontrol grubunun ön test puan ortalaması 36,00 (SS=11.20), son test puan ortalaması ise 25.55 (SS=9,55) olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun ön test puanlarında en yüksek puan ortalaması 4.53 (SS=1.14) 6. maddeye aittir. En düşük puan ortalaması ise 2.91 (SS=.89) ile 10 maddeye aittir. Kontrol grubunun son test puanlarında en yüksek ortalama 3.52 (SS=1.25) ile 9. maddeye en düşük ortalama ise 0.95 (SS=0.97) ile 5. maddeye aittir. Hem deney hem kontrol grubunun ön test ve son test puanları normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Üçüncü Araştırma Sorusu

“Mobil uygulamanın kullanıldığı deney grubu ve mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel süreçle yönelik görüşleri nelerdir?”

Deneysel çalışma kapsamında, ilkököl 4. sınıf öğrencilerinden oluşan iki şubeden biri mobil uygulama destekli geleneksel öğretim ve diğer şube de yalnızca geleneksel öğretim yoluyla yeni nesil problemler üzerine çalışmalar yapmıştır. Çalışmanın nicel verilerini yorumlamaya yardımcı olması amacıyla, deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencileri için hazırlanan görüşme soruları; mobil uygulama deneyimi, öğrenmeye katkısı, motivasyon- ilgi ve özgüven- inanç temaları etrafında oluşturulmuştur. Kontrol grubu için hazırlanan görüşme soruları; ders deneyimi, anlama süreci, motivasyon- ilgi ve özgüven- inanç temalarından oluşturulmuştur. Her iki grubun da görüşme soruları 4'er sorudan oluşmaktadır. Deney grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 10 kişi ve kontrol grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 10 kişi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Her iki gruptan toplamda 20 sayfa görüşme verisi toplanmıştır. Görüşmeler In Vivo ve Odaklı görüşme ile kategorize edilerek şema haline getirilmiştir. Görüşmeler ile ilgili açıklamalarda deney grubu öğrencileri için “D”, kontrol grubu öğrencileri için “K” sembolü kullanılmıştır.

Deney ve Kontrol Grubuna Ait Mobil Uygulama Destekli Geleneksel Öğretim ve Yalnızca Geleneksel Öğretim Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Deney grubu öğrencilerini oluşturan 22 öğrenciden 10 tanesiyle ve kontrol grubundan 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler kodlamalar yaparak kategorize edilmiştir.

Görüşme Formlarına Ait Kappa Analiz Bulguları

Görüşme formlarında yer alan temalara ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Görüşme formlarına ait Kappa analiz tabloları ekte sunulmuştur. (bkz. Ek 12)

Derse Karşı Tutum Teması. İki farklı değerlendiricinin derse karşı tutum teması ile ilgili yaptığı kodlamalar arasındaki uyum düzeyi incelenmiştir. Deney grubuna ait Kappa değeri 0.780 kontrol grubuna ait değeri ise 0.783 olarak bulunmuştur. Her iki grubun sonuçları istatistiksel olarak anlamlıdır. (Sırasıyla $p = 0.016$ ve $p = 0.011$). Tüm veriler için genel Cappa değeri 0.796 olup yüksek düzeyde uyumlu olduğunu ve anlamlı olduğunu göstermektedir. ($p < 0.001$).

Öğrenme Süreci Teması. Öğrenme süreci temasında iki değerlendirici arasındaki uyumu test etmek amacıyla yapılan Cappa analizi sonucunda, deney grubunda Cappa değeri 0.615 olup anlamlılık düzeyi ($p = 0.035$) olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda ise değerlendiriciler arasında tam uyum olduğu görülmüştür. (Cappa = 1.000, $p = 0.002$). Genel toplamda Cappa değeri 0.875 olup çok yüksek düzeyde ve anlamlı bir uyum olduğunu göstermektedir ($p < 0.001$).

Problem Çözme Becerisi Teması. Bu temaya ilişkin kodlayıcılar arası uyuma değerlendirebilmek amacıyla yapılan analizde, deney grubunun Cappa değeri 0.783 ($p = 0.011$) ve kontrol grubunun Cappa değeri 0.80 ($p = 0.010$) olarak belirlenmiştir. Tüm veriler dikkate alındığında elde edilen genel Cappa değeri 0.798 olup istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p < 0.001$). Bu durum kodlayıcılar arasında yüksek düzeyde bir uyum olduğunu göstermektedir.

Duygusal Deneyim Teması. Bu temada yapılan Cappa analizine göre, deney grubuna ilişkin Cappa değeri 0.615 olup anlamlılık düzeyi $p = 0.035$ olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunda ise Cappa değeri 0.783 $p = 0.011$ olarak bulunmuştur. Genel toplamda Cappa değeri 0.792 olup bu sonuç yüksek düzeyde ve anlamlı bir uyumu işaret etmektedir. ($p < 0.001$).

Görüşmelerden elde edilen veriler Tablo 42 ve Tablo 43 ile verilmiştir. Görüşme verilerinden elde edilen üst kod, alt kod ve In vivo kodlar Tablo 44 ve Tablo 45 ile gösterilmiştir.

Tablo 42. Deney Grubu Öğrenci Görüşme Verileri

Öğrenci	1. Uygulamayla problem çözerken neler hissettin? Örnek ver.	2. Uygulama yeni nesil problemleri çözmeyi kolaylaştırdı mı? Neden?	3. Uygulama derse ilgini nasıl etkiledi? Seni motive eden şeyler neydi?	4. Problem çözme konusunda kendini nasıl değerlendiriyorsun? Uygulama nasıl yardımcı oldu?
D-1	İlk başta biraz zorlandım ama ipuçlarını okuyunca "Alışverişte en ucuz ürün hangisi?" sorusunu çözdüm, çok mutlu oldum.	Evet çünkü ipuçları neye dikkat etmem gerektiğini söylüyordu. Resimlere bakarak anlamam kolaylaştı.	Renkli ekranlar ve puan kazanmak beni heyecanlandırdı. Yeni bir bölüm açıldığında hemen çözmek istiyordum.	Önceden karışık soruları görünce bırakıyordum. Şimdi adım adım düşündüğüm için daha iyi çözebiliyorum.
D-2	Kendimi oyun oynuyormuş gibi hissettim. Bir soruda tablodan bilgi çekmek gerekiyordu, onu çözünce çok sevindim.	Bence evet. Çünkü sorular adım adım çözülüyor gibiydi, hem düşünme hem dikkat gelişiyor.	Uygulama sayesinde derse seviyorum. Puan sistemi yarış gibi, beni daha çok çalışmaya itti.	Artık sorulara hemen pes etmiyorum. Önce ipuçlarını okuyorum, sonra düşünerek ilerliyorum.
D-3	Çok heyecanlıydı. "Bir çiftlikte hayvan sayısı" sorusunu çözerken görsel çok yardımcı oldu.	Evet çünkü normalde karışık gelen sorular uygulamada daha anlaşılır oluyor.	Uygulamada geçen ilerleme çubuğunu görmek hoşuma gidiyor. Sonuna ulaşınca çok mutlu oluyorum.	Önceden sadece işlemi yapardım. Şimdi önce ne sorulduğunu daha iyi anlıyorum. Bu büyük gelişme benim için.
D-4	Bazen zorlandım ama ipuçları sayesinde "önce ne yapmalıyım" diye düşündüm. Örneğin harita sorusu biraz zordu.	Evet çünkü ipuçları yol gösteriyor, kafam karışmıyor. Ne yapacağımı daha net biliyorum.	Yeni haftanın açılması için bütün soruları çözmek beni heyecanlandırdı.	Önceki hâlime göre daha iyiyim. Sorunun tümünü okumadan çözmeye çalışmaz oldum. Dikkatli olmayı öğrendim.
D-5	Başta korktum ama "sürekli ulaşım kartı" sorusunu çözdüğümde kendime güvenim geldi.	Evet, çünkü her soruda önemli yerleri vurgulayan bir sistem vardı.	Uygulamada yıldız kazanmak çok hoşuma gitti. Puanım arttıkça ders daha eğlenceli geldi.	Artık strateji kuruyorum. Önce şekli inceliyorum, sonra işlem yapıyorum. Eskiden direkt işlem yapardım.
D-6	Renkli olduğu için sıkılmadım. Bir problemde 3 işlem yapmam gerekti ama ipuçları yönlendirdi.	Kesinlikle evet. Çünkü karışık gibi görünen sorular parçalara ayrılıyor gibiydi.	Her hafta yeni haftanın açılması için uğraşmak beni motive etti.	Uygulama bana sabırlı olmayı ve adım adım çözmeyi öğretti. Bence daha dikkatliyim artık.

Tablo 42 (Devamı)

D-7	Eğlenceli hissettirdi. “Sinema bileti alımı” sorusunda yanlış yapınca tekrar denedim.	Kolaylaştı çünkü görseller ve ipuçları olunca soru daha anlaşılır oldu.	Oyun gibi olduğu için ilgimi çekti. Doğru cevaplar alıp yıldız toplamak güzeldi.	Daha dikkatli çözmeye başladım. Sorunun ne istediğini daha iyi anlamaya başladım.
D- 8	İlk başta “bunu yapamam” dedim ama ipuçlarını okuyunca fikrim değişti. Zamanla alıştım ve daha rahat çözdüm.	Evet, çünkü hangi bilgiyi nasıl kullanacağımı anladım.	Uygulama beni çok heyecanlandırdı. Her doğru cevap beni mutlu etti.	Uygulama sayesinde problemleri parçalayarak çözmeyi öğrendim. Bu bana çok yardımcı oldu.
D-9	Zevkliydi. Özellikle “doğru grafik seçme” sorusu çok güzeldi.	Evet, çünkü uygulama anlatmadan yol gösteriyor.	Uygulama puan verince hemen daha fazla çözmek istedim.	Artık çözüm yolumu anlatabiliyorum. Önceden sadece cevabı söylerdim.
D-10	Kendi başıma çözünce çok mutlu oldum. “Okul gezisi bütçesi” sorusu çok zevkliydi.	Evet, çünkü uygulama yönlendirme yapıyor ve böylece soru korkutucu olmuyor.	Seviyeler artınca daha çok çalışmak istedim. Bu beni hırslandırdı.	Önce korkardım, şimdi dikkatle okuyup çözebiliyorum. Uygulama beni geliştirdi.

Tablo 43. Kontrol Grubu Öğrenci Görüşme Verileri

Öğrenci	1. Derste yeni nesil problemleri kağıt üzerinde çözerken neler hissettin? Anlatmak ister misin?	2. Öğretmeninin anlattığı yöntemlerle problemi çözmeyi öğrenmek kolay mıydı? Neden?	3. Dersteki etkinlikler seni matematik çalışmaya ne kadar teşvik etti? Neden?	4. Yeni nesil problemleri çözerken kendine ne kadar güveniyorsun? Zorlandığın/geliştiğin noktalar?
K-1	İlk başta çok karışık. Ne yapacağımı anlayamadım ama öğretmenim açıklayınca biraz daha iyi oldu.	Bazen evet, bazen hayır. Öğretmen yavaş anlattığında kolay oluyordu.	Problem çözmek biraz güzeldi ama bazıları çok uzundu, sıkıldığım oldu.	Kafam karışınca hemen pes ediyordum ama artık daha dikkatli okuyorum. Tablo sorularında zorlanıyorum.
K-2	Rakamlar çoktu ve bazen hangi bilgi ne işe yarıyor anlayamıyordum.	Öğretmen soruyu tahtada çözdüğünde daha kolay oldu. Ama tek başıma zorlanıyorum.	Grup çalışmalarında eğlendim ama evde pek çalışmadım.	Çok güvenemiyorum ama birkaç soruyu tek başıma çözebildim. Bu beni biraz rahatlatmış.
K-3	Problemler uzun olduğu için dikkatimi toparlayamıyordum. Ama bazen hikâyesi ilgimi çekiyordu.	Genelde kolaydı çünkü öğretmen örneklerle açıklıyordu.	Problemler eğlenceliydi, bazen, o zamanlar ders daha güzeldi.	Görselleri olan sorularda iyiyim ama uzun metinli sorular zor geliyor.
K-4	Bazen sadece işlem yapıp geçmek istedim ama öğretmen "önce anlaman lazım" deyince durup düşündüm.	Anlattığı yolu takip edince daha kolay oluyor ama kendim yaparken karıştırabiliyorum.	Özellikle tahtada çözüm yapınca derse odaklandım. Bazı problemler çok kolaydı.	Kendime tam güvenmiyorum. Zamanla daha iyi çözüyorum ama hâlâ emin olamıyorum.
K-5	Arkadaşlarımla birlikte çözerken daha keyifliydi ama tek başıma zorlandım.	Öğretmen örnek verirken anlaması kolay. Ama kendi başıma çözmekte zorlanıyorum.	Problemler zor olduğunda ders bazen sıkıcı oldu.	Tablo ve grafik sorularında geliştiğimi düşünüyorum. Hikâyeli sorularda hâlâ zorlanıyorum.
K-6	Sorular çok uzun geliyordu ama bazı kelimelere dikkat edince çözebildim.	Öğretmen kısa kısa anlattığında kolaydı. Ama uzun anlatınca kafam karıştı.	Çok fazla problem çözdük ve uzun sürüyordu bir tane cevap bulmak için baya uğraştık.	Önceden hep yanlış yapıyordum ama şimdi bir kısmını doğru yapabiliyorum.
K-7	"Neyi soruyor bu?" diye düşündüğüm çok oldu. Sonra öğretmen açıklayınca "aaa buymuş" dedim.	Öğretmen yöntemi verince kolaylaşıyor. Ama testte benzerleri çıkınca karıştırabiliyorum.	Dersler bazen eğlenceli ama bazen de çok uzundu, sıkıldım.	Önceden hiç çözemezdim. Şimdi biraz daha anlıyorum ama hâlâ emin değilim.

Tablo 43 (Devamı)

K-8	Dikkatimi vermem gerektiğini anladım. Önce hemen işlem yapıyordum, şimdi daha çok düşünüyorum.	Hangi yöntem olduğuna karar vermekte zorlanıyorum. Hepsi aynı gibi geliyor.Ama yöntemi bilince kolay.	Derste çözüm yaptığımızda çalışmak istedim ama evde zorlandım.	Sorunun ne dediğini anlayınca çözebiliyorum. Ama dikkatli olmam gerekiyor.
K-9	Problem çok uzunsa okumak bile istemiyordum ama öğretmen parça parça anlattı, öyle daha iyi oldu.	Yöntemle çözmek daha kolay. Daha az uğraşıyorum.	Grup çalışmaları ve kimin hepsini çözeceğini merak ettim beni heyecanlandırdı.	Eskiden çok hata yapardım, şimdi daha az yapıyorum ama hâlâ zorlanıyorum.
K-10	Kağıt üstünde çözmek zor ama öğretmenle birlikte yapınca kolaylaşıyor.	Öğretmen rehber olunca öğreniyorum ama evde kendim bakarken çözmek zor geliyor.	Dersteki örnekler hoşuma gitti ama testi tek başıma çözmek zor geldi.	Soruyu anlamaya çalışıyorum. Kendime biraz güveniyorum ama daha çok çalışmam lazım.

Tablo 44. Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşmelerinden Elde Edilen Üst Kod, Alt Kod ve In Vivo Kodlar

Tema	Üst Kod	Alt Kod (Odaklı Kodlama)	Öğrenci İfadeleri
1. Duygusal Deneyim	Zorlanma → Alışma	Başta zordu ama sonra kolaylaştı	“İlk başta zorlandım ama ipuçları sayesinde kolaylaştı.” (D-1)/ “Zamanla alıştım ve daha rahat çözdüm.” (D-8)
	İlgi ve Eğlence	Uygulamanın dikkat çekici ve eğlenceli olması	“Oyun gibi olduğu için ilgimi çekti.” (D-7)/ “Zevkliydi.” (D-9)
	Motivasyon	Puan, ödül, ilerleme	“Uygulama puan verince hemen daha fazla çözmek istedim.”(D-9)/ “Her hafta yeni haftanın açılması için uğraşmak beni motive etti.”(D-6)
2. Öğrenme Süreci	Anlamlandırma	Sorunun parçalanması	“Çünkü karışık gibi görünen sorular parçalara ayrılıyor gibiydi.”(D-6)/ “Kolaylaştı çünkü görseller ve ipuçları olunca soru daha anlaşılır oldu.”(D-7)
	Dijital Rehberlik	Adım adım yönlendirme	“İlk başta “bunu yapamam” dedim ama ipuçlarını okuyunca fikrim değişti.”(D-8) / “Evet, çünkü uygulama yönlendirme yapıyor ve böylece soru korkutucu olmuyor.”(D-10)
3. Problem Çözme Becerisi	Strateji Geliştirme	Tablo, şekil, işlem sırası	“Şimdi adım adım düşündüğüm için daha iyi çözebiliyorum.”(D-1)/ “Artık strateji kuruyorum. Önce şekli inceliyorum, sonra işlem yapıyorum. Eskiden direkt işlem yapardım.”(D-5)
	Kendi Gelişimini Fark Etme	Öncesine göre daha başarılı hissetme	“Önceden sadece işlemi yapardım. Şimdi önce ne sorulduğunu daha iyi anlıyorum. Bu büyük gelişme benim için.”(D-3)/ “Artık çözüm yolumu anlatabiliyorum. Önceden sadece cevabı söylerdim.”(D-9)
4. Derse Karşı Tutum	Artan İlgi	Derse daha çok odaklanma	“Uygulama puan verince hemen daha fazla çözmek istedim.”(D-9) / “Uygulama sayesinde dersi seviyorum. Puan sistemi yarış gibi, beni daha çok çalışmaya itti.”(D-2)
	Oyunlaştırma Etkisi	Eğlenerek öğrenme	“Oyun gibi olduğu için sıkılmadım.”(D-7) / “Uygulama sayesinde dersi seviyorum. Puan sistemi yarış gibi, beni daha çok çalışmaya itti.”(D-2)

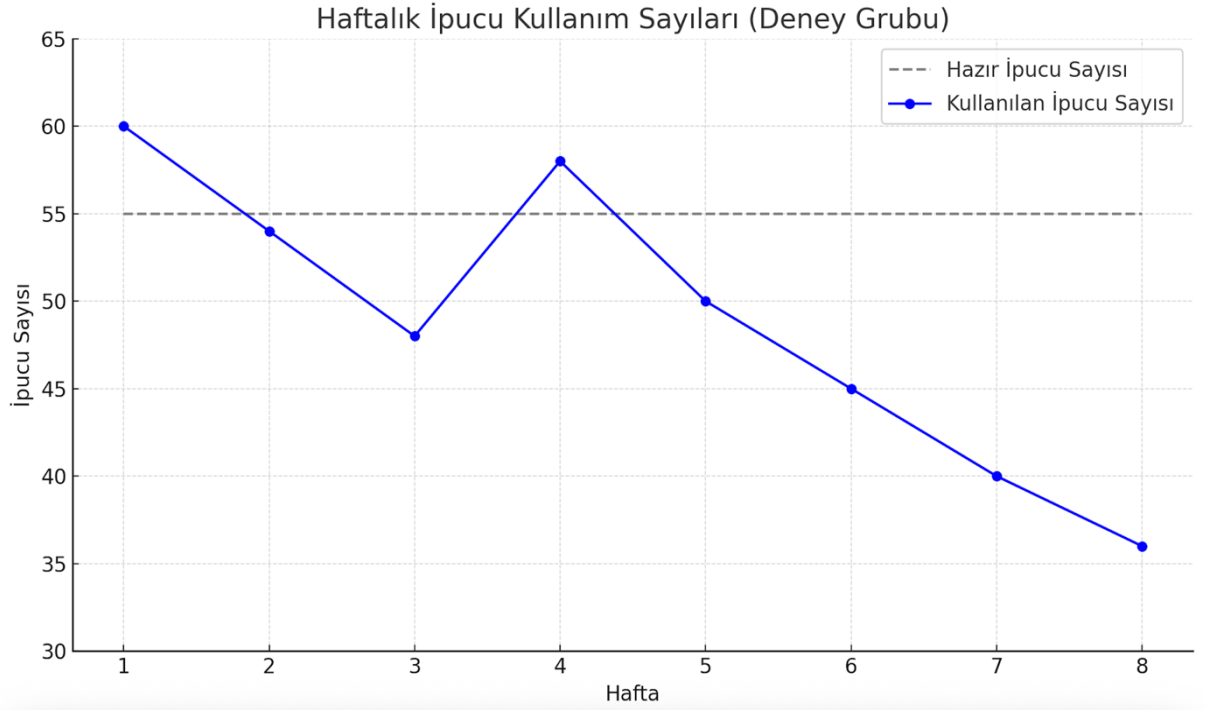
Tablo 45. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşmelerinden Elde Edilen Üst Kod, Alt Kod ve In Vivo Kodlar

Tema	Üst Kod	Alt Kod (Odaklı Kodlama)	In Vivo Kodlar (Öğrenci İfadeleri)
1. Duygusal Deneyim	Zorlanma	Anlamakta güçlük	“İlk başta çok karışık. Ne yapacağımı anlayamadım”(K-1) / “Sorular çok uzun geliyordu ama bazı kelimelere dikkat edince çözebildim.”(K-6)
	Rutinlik	Heyecansızlık, sıradanlık	“Çok fazla problem çözdük ve uzun sürüyordu bir tane cevap bulmak için baya uğraştık.”(K-6)/ “Problemler zor olduğunda ders bazen sıkıcı oldu.”(K-5)
2. Öğrenme Süreci	Öğretmen Rehberliği	Tahtada anlatım, birebir destek	“Özellikle tahtada çözüm yapınca derse odaklandım.”(K-4) / “Öğretmen rehber olunca öğreniyorum ama evde kendim bakarken çözmek zor geliyor.”(K-10)
	Yöntem Tekliği	Yönteme karar vermede zorluk	“Hangi yöntem olduğuna karar vermekte zorlanıyorum. Hepsi aynı gibi geliyor.Ama yöntemi bilince kolay.”(K-8)/ “Öğretmen yöntemi verince kolaylaşıyor. Ama testte benzerleri çıkınca karıştırabiliyorum.”(K-7)
3. Problem Çözme Becerisi	Strateji Eksikliği	Dikkatsizlik – karışıklık	“Rakamlar çoktu ve bazen hangi bilgi ne işe yarıyor anlayamıyordum.”(K-2) / “ Bazen sadece işlem yapıp geçmek istedim ama öğretmen "önce anlamam lazım" deyince durup düşündüm.”(K-4)
	Gelişim ve Güven	Yavaş ilerleme – kararsızlık	“Görselleri olan sorularda iyiyim ama uzun metinli sorular zor geliyor.”(K-3)/ “Tablo ve grafik sorularında geliştiğimi düşünüyorum. Hikâyeli sorularda hâlâ zorlanıyorum.”(K-5)
4. Derse Karşı Tutum	İlgi Azlığı	Uzun anlatımlar – az etkileşim	“Grup çalışmalarında eğlendim ama evde pek çalışmadım.”(K-2)/ “Problem çözmek biraz güzeldi ama bazıları çok uzundu, sıkıldığım oldu.”(K-1)
	Sosyal Etkileşim	Arkadaş desteği	“ Grup çalışmaları ve kimin hepsini çözeceğini merak ettim beni heyecanlandırdı.”(K-9)/ “Grup çalışmalarında eğlendim ama evde pek çalışmadım.”(K-2)

Deney Grubu Öğrencilerinin Mobil Uygulamada Yer Alan İpuçlarını Kullanma Sıklıkları

Deney grubu öğrencilerinin haftalık ipucu kullanım verileri incelendiğinde, süreç boyunca ipuçlarına olan başvuru sıklığında anlamlı bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Aşağıdaki Şekil 12’de, her hafta öğrencilerin erişimine sunulan toplam ipucu sayısı sabit kalmasına rağmen, öğrenciler tarafından etkin olarak kullanılan ipucu miktarının özellikle deney sürecinin ikinci yarısından itibaren belirgin biçimde azaldığı görülmektedir. Mobil uygulamada 8 haftalık deneysel süreç için toplam 160 soru bulunmaktadır. Her soruda, sorunun özelliğine bağlı olarak 2-3-4 adet ipucu sunulmuştur. Bu her hafta için ortalama 55 ipucu miktarı ettiğinden, grafik buna göre oluşturulmuştur.

Şekil 12. Haftalık İpucu Kullanım Sayısı



Başlangıç haftalarında öğrenciler genellikle her sorudaki tüm ipuçlarını açarak çözüm üretme yoluna gitmiş, özellikle ilk iki haftada neredeyse tüm ipuçları aktif olarak kullanılmıştır. Bu durum, öğrencilerin yeni nesil problem çözme sürecine henüz alışma aşamasında olduklarını ve destekleyici yönlendirmelere daha fazla ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Ancak deney süreci ilerledikçe, özellikle 6., 7. ve 8. haftalarda, öğrencilerin ipuçlarını daha az sıklıkla kullandıkları, bazı sorularda ise herhangi bir ipucunu açmadan doğrudan cevabı işaretleyerek sonraki soruya geçtikleri tespit edilmiştir. Bu azalma, öğrencilerin zamanla daha bağımsız düşünmeye başladıklarını, ipuçlarını kullanmaksızın çözüm üretme cesareti ve yeterliği kazandıklarını düşündürmektedir. Ayrıca süreç boyunca gelişen üstbilişsel farkındalık sayesinde, öğrenciler hangi sorularda ipucuna ihtiyaç duyacaklarını ayırt edebilme becerisi

geliştirmiş olabilirler. Başka bir deyişle, başlangıçta güvenlik aracı olarak görülen ipuçları, sürecin sonunda yalnızca gerekli olduğunda başvurulanan stratejik destekler haline gelmiştir.

Bu bulgu, mobil uygulamanın sadece bilgi verme değil, aynı zamanda öğrencide düşünme alışkanlığı geliştirme ve problem çözme sürecinde özdüzenleme becerilerini destekleme işlevi gördüğünü ortaya koymaktadır. Şekil 12, deney grubu öğrencilerinin ipucu kullanımındaki bu değişimi açıkça göstermektedir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf düzeyinde bir problem çözme uygulaması geliştirmek bu uygulamanın etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Mobil araçların renkli, eğlenceli ve birçok hareketin kolaylıkla yapılmasına imkan tanınması günümüzde bu araçları hayatımıza büyük ölçüde dahil etmiştir. Gelişen teknoloji ile farklı alanlardaki bir çok mobil uygulama da; iletişim, araştırma, dil öğrenme, oyun, bankacılık vb. gibi çeşitli alanları tek bir araç içinde toplamıştır. Eğitim alanında da teknolojik gelişmelere ayak uyduran birçok yenilik kullanıma sunulmuştur. Bu doğrultuda geliştirilen mobil uygulamalar, öğrencinin ilgisini çekerek öğrenmeye daha fazla vakit ayırmasına yardımcı olmuştur (Öztop, 2022). Alanyazın incelendiğinde; mobil uygulamanın geleneksel öğretim sürecine dahil edildiği deneysel çalışmalarda, çoğunlukla mobil uygulama kullanan deney grubunun birçok faktöre bağlı olarak ilerleme kaydettiği görülmektedir (Ağca & Bağcı, 2013; Kara, 2021; Kim vd., 2013; Maddux & Johnson, 2005; Poçan vd., 2023; Tuncer & Şimşek, 2019). Mobil uygulamanın matematik dersi özelinde akademik başarı, motivasyon gibi birçok faktöre bağlı yapılan çalışmalarda da olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür (Dong vd., 2024; Etcuban & Pantinople, 2018; Kiger vd., 2014; Taş & Yavuz, 2023; Versoza vd., 2021). Matematik öğretiminde mobil uygulama kullanımının akademik başarısı üzerindeki etkisinin incelendiği meta-analiz çalışmalarında, mobil uygulama kullanımının etki büyüklüğünün 2.063 olduğu ve bu oranın mükemmel derecede olduğu belirtilerek matematik derslerinde mobil uygulama kullanımı tavsiye edilmiştir (Öztop, 2022). Alanyazında matematik başarısı üzerine ifade edilen sorunlar ve mobil uygulamaların öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkileri göz önünde bulundurularak bu çalışmada problem çözme becerisinin geliştirilemesinde mobil uygulama kullanılmıştır. Araştırmada cevap bulunması beklenen sorular ile ilgili sonuç bölümleri aşağıda alt başlıklar halinde açıklamıştır.

Akademik Başarı

Çalışmadan elde edilen nicel sonuçlara göre; bu araştırma için geliştirilen problem çözme uygulamasının geleneksel öğretime dahil edildiği deney grubunun akademik başarısı, aynı konuyu sadece geleneksel öğretim ile gören kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuç da MEB tarafından sunulan öğretim programına dahil edilen mobil uygulama kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte deneysel çalışma sonunda deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen yarı deneysel görüşmelerden elde edilen ifadeler de bu sonuçları desteklemektedir. Bu yönüyle çalışmanın nitel verileri nicel verilerini desteklemektedir.

Deney grubu öğrencileri mobil uygulamada yer alan yeni nesil problemlerin alışageldikleri, MEB kitaplarında gördükleri problemlerden daha uğraştırıcı ve zor olduklarını dile getirmiştir. Ayrıca mobil uygulamada yer alan problemleri çözmede başarılı olduklarında MEB kitaplarında yer alan problemleri daha kolay çözebildiklerini farkettilerini belirtmişlerdir. Yeni nesil problemleri uğraştırıcı ve zor oldukları konusunda kontrol grubu öğrencileri de benzer ifadelerde bulunmuşlardır. Mobil uygulamada yer alan problemlere benzer problemlerin kontrol grubu öğrencileriyle de sınıf öğretmenleri rehberliğinde çözdükleri göz önünde bulundurulduğunda bu durum anlaşılmaktadır. Bu ifadeler doğrultusunda yeni nesil problemlerin ilkökul 4. sınıf öğrencileri tarafından zor ve uğraştırıcı olarak nitelendirdikleri sonucuna ulaşılmaktadır. Bu ifadeler alanyazında yeni nesil problemlerin öğrenciler tarafından zor bulunduğunun belirtildiği çalışmaları desteklemektedir (Bayar, 2023; Ergen vd., 2023; Şeker & Bağdat, 2023). Deneysel sürecin başında sınıf öğretmenleri tarafından anlatılan yeni nesil problem çözme stratejilerinin işe yarar olduğu her iki grup öğrencileri tarafından da ifade edilmiştir. Bununla birlikte deney grubu öğrencileri, daha önceden bu stratejileri öğrenmiş olsalardı bu zamana kadar kitaptan çözdükleri sorularda daha başarılı olabileceklerini düşündüklerini belirtmişlerdir. Mobil uygulama kullanarak ilk kez ders işlediklerini belirten deney grubu öğrencileri bunu eğlenceli bulduklarını ve bu iki ay içerisinde deney günlerini heyecanla beklediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca deneysel çalışmada böyle bir sorumlulukları olmasa da deney grubu öğrencilerinin evlerinde bir önceki haftalara ait problemleri tekrar çözdükleri ortaya çıkmıştır. Bu yönüyle mobil uygulamanın, deney grubu öğrencilerinin derse yönelik ilgisinin artırmada ve motivasyonları üzerinde de olumlu etki oluşturmada etkili olduğu söylenebilir. Bu çalışma; motivasyon ve ilgi yönüyle mobil uygulamaların pozitif etkisini göstermektedir. Elde edilen görüşme sonuçları, alanyazında mobil uygulamanın motivasyon üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir (Bozkurt, 2015; Kim vd., 2013; Zengin vd., 2017). Deney grubu öğrencileri, mobil uygulamada her problem için özel olarak yerleştirilmiş ipuçlarının problem çözme süreçlerine yardımcı olduklarını belirtmişlerdir. Problem çözümünde ipuçlarını her istediklerinde görebilmelerinin, problemin çözümü için plana uygun hareket etmelerini kolaylaştırdığını dile getirmişlerdir. Kontrol grubu bu süreçte zorlandıkları aşamada sınıf öğretmenlerine danıştıklarını ama bu yardımı her seferinde elde edemediklerini belirtmişlerdir. Sınıf öğretmenin tüm öğrenciler için zorlandıkları her anda bireysel olarak yardımcı olamaması, öğrenci sayısı ve ders saati göz önünde bulundurulduğunda tahmin edilebilecek bir durumdur. Bu doğrultuda öğrencilerin yeni

nesil problemleri çözmeye ipuçlarına ihtiyaç duydukları ve yardımın başarıya ulaşmada pozitif etkisinden söz edilebilir (Çelebioğlu 2009; Olkun vd., 2010). Öğrencilerin mobil uygulama kullanma konusunda teknik problemlerle karşılaşmaması ve uygulama düzenine alışmakta zorluk çekmemesi için 8 haftalık deneysel sürecin başlamasından önceki bir hafta öğrencilerin uygulamayı tanıması sağlanmıştır. Bu süreçte öğrencilerin mobil uygulamanın kullanımına alıştıkları ve problem çözümünü aktif olarak mobil uygulama üzerinden gerçekleştirdikleri görülmüş, öğrenciler üzerinde yenilik etkisinin olumsuz etkileri engellenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön testleri ve son testleri incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin araştırmacı tarafından böyle bir şart koşulmasa da, son testte yer alan problemlerin yanına hangi yeni nesil problem çözme stratejisini kullandıklarını yazdıkları görülmüştür. Bununla birlikte yazdıkları stratejiye uygun işlemsel süreçler yürüttükleri görülmüştür. Bu durumun mobil uygulama ile gerçekleştirilen deneysel süreçte her problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmeye kullanacakları stratejiyi işaretlemeleri gerekmesinden kaynaklandığı ve böylece kağıt üzerindeki bir testi çözerken de stratejiyi önceden belirlemeye eğilim gösterdikleri düşünülmektedir. Bu durumun öğrencilerin problem çözme süreçlerinin farkına varmalarında, kendi bilişsel süreçlerini yönetmede mobil uygulamanın pozitif etkisi olduğu sonucuna varılabilir.

Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde deney öncesine kıyasla bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu durum, beklenenin aksine, geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik başarısını koruma ya da artırma noktasında yetersiz kaldığını göstermektedir. Kontrol grubuna uygulanan içerik, her ne kadar aynı yeni nesil problem türlerini içerse de, öğretim sürecinde mobil uygulama desteği olmaksızın geleneksel yöntemlerle sunulmuştur. Yeni nesil problemler, çok yönlü düşünme, ilişkilendirme, strateji geliştirme ve analitik yorum becerileri gerektirdiğinden, bu tür soruların sadece sınıf ortamında sözlü anlatım ve bireysel kâğıt kalem uygulamalarıyla yeterince içselleştirilmesi zorlaşabilmektedir. Mobil uygulamanın sunduğu etkileşimli çözüm ortamı, ipuçları ve görsel destekler kontrol grubunda bulunmadığı için, öğrenciler zamanla problem çözme süreçlerinden uzaklaşmış olabilir. Mobil uygulamanın kullanılmadığı kontrol grubunda öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarının zamanla azaldığı düşünülmektedir. Deney grubunda uygulama sayesinde kazanılan başarı hissi, görsel geri bildirimler ve ilerlemeye dayalı sistem öğrencilerin ilgisini yüksek tutarken; kontrol grubundaki öğrenciler daha pasif bir öğrenme süreci yaşamıştır. Özellikle yeni nesil problemlerin soyut düşünme becerisi gerektirmesi, öğrencilerin daha fazla desteklenmesini zorunlu kılarken, bu destek eksikliği motivasyon kaybına neden olmuş olabilir. Her iki grupta da öğretim süreci 5E

öğrenme modeline göre yapılandırılmış olsa da, kontrol grubunda bu modelin keşfetme ve yapılandırma aşamalarının mobil destek olmaksızın yürütülmesi, öğrencilerin aktif öğrenme sürecine katılımını sınırlamış olabilir. Özellikle sınırlı sürede çok sayıda sorunun çözülmesi gereken ders ortamlarında, öğrencilerin yeni nesil problemleri derinlemesine analiz etme fırsatı bulamamış olmaları akademik başarıya olumsuz yansımış olabilir. Bazı öğrencilerin öğrenme hızlarının ve dikkat sürelerinin farklılık göstermesi, özellikle klasik sınıf ortamında her bireyin ihtiyacına yönelik destek sunulmasını güçleştirmiştir. Uygulama grubunda öğrenciler kendi hızlarında ilerleyebilirken, kontrol grubunda öğretmen odaklı ilerleme yöntemi bazı öğrencilerin sürece yeterince adapte olamamasına yol açmış olabilir. Günümüzde dijital öğrenme ortamları, özellikle ilkökul düzeyindeki öğrenciler için dikkat çekici ve kalıcı öğrenme ortamları sunmaktadır. Kontrol grubunda teknoloji destekli materyal sunulmaması, öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgisini azaltmış; bu da akademik başarıya olumsuz yansımıştır. Mobil uygulamanın sağlayabileceği tekrar imkânı, bireysel öğrenme fırsatları ve ipucu sistemi bu grupta bulunmamıştır.

Problem Çözmeye Yönelik İnanç

Çalışmadan elde edilen nicel bulgular; mobil uygulama kullanımının, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançlarında geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ön test ve son test karşılaştırmalarında, deney grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inançlarının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Her iki grup öğrencileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde de, çalışmada elde edilen nicel bulguları destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencileri; problem çözme ve matematik dersinin hayatımız için çok önemli olduğunu, matematiksel problemleri iyi şekilde çözmenin günlük hayatımızdaki problemleri çözmeye de yardımcı olacağını, çok çalışırlarsa zor problemleri dahi çözmeye geliştireceklerini dile getirmişlerdir. Kontrol grubu öğrenci görüşmelerinde de benzer ifadeler yer almıştır. Sonuç olarak mobil uygulama kullanarak yeni nesil problemler çözmenin, öğrencilerin matematik dersine ve problem çözmeye yönelik inançlarında pozitif etki yarattığı söylenebilir. Bu durumun, mobil uygulamada yer alan ipuçlarının öğrencilerin doğru cevaba ulaşmasını kolaylaştırmasından ve bu sürecin kendine olan güvenlerinde olumlu etki yaratmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Temelde, öğrencilerin zor kabul edilen matematik dersinde motivasyon sağlayan mobil uygulamanın problem çözmeye yönelik inançlarında da değişim sağlayabileceği görülmüştür.

Öğrencilerin matematik dersine, problem çözmeye yönelik inançlarının matematik dersindeki başarısını etkilediği görüşü alanyazında birçok çalışmada da ifade edilmektedir

(Chirove vd., 2022). Bu çalışmada da bahsi geçen çalışmaları destekler nitelikte bulgular elde edilmiştir. Mobil uygulama kullanan öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarında yaşanan olumlu değişimlerin matematik dersini yapabilme ve kendine güvenme konusunda da olumlu gelişmelere yardımcı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubunun akademik başarı düzeyinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu görülmesine rağmen, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği sonuçlarında kontrol grubunun son test puanlarının daha yüksek olduğu dikkat çekici bir bulgudur. Bu durum, ilk bakışta çelişkili gibi görünse de, sürecin doğası dikkate alındığında anlam kazanmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler, mobil uygulama aracılığıyla her hafta düzenli olarak yeni nesil problem sorularına maruz kalmış, ipuçları eşliğinde bireysel olarak çözüm üretmiş ve her testin sonunda anlık geri bildirimlerle karşılaşarak başarı ya da başarısızlıklarını doğrudan gözlemlemişlerdir. Bu sistemli ve yoğun problem çözme süreci, öğrencilerin kendi yeterliklerine yönelik daha gerçekçi bir farkındalık geliştirmelerine neden olmuş; dolayısıyla inanç düzeylerini daha ölçülü ve temkinli biçimde değerlendirmelerine yol açmış olabilir. Öte yandan, kontrol grubundaki öğrenciler, öğretmen merkezli ve daha geleneksel bir yöntemle süreci geçirmiş, anlık değerlendirme ya da geri bildirim almadan, daha yüzeysel düzeyde problem çözme etkinliklerine katılmışlardır. Bu durum öğrencilerin öz değerlendirme yapma fırsatını sınırlayarak, kendilerine yönelik daha olumlu ancak gerçeklikten uzak bir inanç geliştirmelerine neden olmuş olabilir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrenciler, öğretmenin sürekli rehberliğine güvenerek, bireysel yeterliklerinden ziyade öğretmene dayalı bir güven duygusu geliştirmiş olabilirler. Bu bağlamda, yüksek inanç düzeyleri, gerçek problem çözme becerisinden çok, sürecin oluşturduğu psikolojik güven ve yanıltıcı öz güven duygusuyla açıklanabilir. İnanç ölçeğinin öznel nitelikte olması ve öğrencilerin öğrenme sürecine dair yaşantılarından etkilenmesi de bu farklılığın oluşmasında etkili olmuş olabilir.

Görüşmeler

Deney grubu ve kontrol grubundan toplamda 20 kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler neticesinde her iki grubun da yeni nesil problemlere alışık olmadığı, ezbere dört işlemle çözülen problemlerden sonra zorlandıkları görülmüştür. Bununla birlikte her iki grubun da yeni nesil problem çözme stratejilerinden faydalandıklarında problem çözmede başarı sağlayabileceklerini görülmüştür. Yeni nesil problemlerin yapısı gereği uzun, karışık ve problem kurgusunun anlaşılmasının zor olması kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğunu dersten ve problem çözmekten uzaklaştırırken, deney grubu öğrencileri aynı yapıdaki problemlere mobil uygulamanın avantajları doğrultusunda olumlu bir bakış açısıyla yaklaşmıştır. Bu yönüyle öğrencilerin zor gördüğü ancak hayatımızın birçok alanında önemli

bir yere sahip olan problem çözme becerisinin kazandırılmasında motivasyon sağlayacak mobil uygulamaların kullanımı öğrencilerin problem çözme hakkında olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olacaktır. Görüşmelerden elde edilen bulgularda deney grubu öğrencilerinin mobil uygulamada çözdükleri soruları ve çözüm yöntemlerini görüşmede dile getirdikleri görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin daha aktif olduğu mobil uygulama destekli geleneksel öğretim yönteminde problemler ve problem çözme stratejilerinin akılda kalıcı deneyimler yarattığı yorumunda bulunabilir. Diğer yandan kontrol grubu öğrencilerinin yorumları da sınıf öğretmenlerinin problemi tahtada çözdüklerinde anladıkları ancak tek başına çözmeye çalıştıklarında zorlandıkları şeklinde olmuştur. Bu durumdan sözlü anlatım yönteminin hakim olduğu geleneksel öğretim yönteminde her ne kadar anlık bir öğrenme gerçekleşse de kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinin zor olduğu görülmektedir. Öğrenciler, ipuçları veya yardımla kendi öğrenme süreçlerinin başrolü olduklarında, öğrenmelerinde kalıcılık mümkün olmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşme Soruları İçin Tartışma

Deney grubu öğrencilerinin, “Uygulamayla problem çözerken neler hissettin? Örnek ver.” sorusuna verdiği yanıtlarda, mobil uygulamada yer alan soruları çözmeye zorlandıklarını, uygulama üzerinden soru çözmeyi eğlenceli buldukları (f=6) ve bu durumun onları problemleri çözmeye istekli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerden gelen ifadelerde; uygulama tasarımındaki renklerin ve ipuçlarının problem çözmeyi daha kolay hale getirdiği (f=5) belirtilmiştir. Bu sebeple bu çalışmada, öğrencilerin matematik dersine ilgi ve motivasyonları üzerinde mobil uygulamanın olumlu bir etkisi olduğundan söz edilebilir. Öğrencilerin bir kısmının deneysel süreçten akılda tuttukları spesifik problemlerden ve kullandıkları bazı yöntemlerden bahsettikleri (f=6) görülmüştür. Bu problemlerin onların ilgisini çektiği ve çözüm yollarıyla birlikte süreç sonunda da akılda tuttuğu görülmektedir. Bu durumun mobil uygulama destekli öğretimde öğrenilenlerin kalıcı öğrenmeye de olumlu etkisi olduğundan bahsedilebilir.

“Uygulama yeni nesil problemleri çözmeyi kolaylaştırdı mı? Neden?” sorusuna deney grubu öğrencilerinin tamamı (f=10), mobil uygulama ile yeni nesil problemlerin çözümünün kolaylaştığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler uygulamada yer alan görsel ve ipuçlarının problemi adım adım çözmeye yardımcı olduğunu (f=6) belirtmişlerdir. Bu durumda, yazılı bir test üzerinde problem çözmeye kıyasla ipuçları içeren bir mobil uygulama üzerinden problem çözmenin daha avantajlı olduğu sonucu çıkarılabilir. Öğrencilerin ifadelerinden; karışık görünen problemleri parçalayarak, adım adım çözme eğiliminde (f=2) oldukları görülmektedir. Bu ifadelerden yeni nesil problemleri karışık buldukları sonucuna da varılabilir. Bununla

birlikte öğrencilerin karmaşık problemlerde yönlendirme ve ipuçları ile doğru cevaba ulaşmada kendilerine daha çok inandıkları görülmektedir.

“Uygulama derse olan ilginin nasıl etkilendi? Seni motive eden şeyler neydi?” sorusuna deney grubu öğrencilerinin tamamı mobil uygulamadan keyif aldıklarını (f=10) ve bu durumun onları problem çözmeye ve derse karşı daha istekli hale getirdiklerini belirtmişlerdir. Öğrencileri mobil uygulamada motive eden faktörlerin; renkli ekran tasarımı, doğru cevaplara verilen yıldızlar, topladıkları puanlar ile arkadaşlarıyla olan rekabetleri, ipuçları ve görseller oldukları söylenebilir.

“Problem çözme konusunda kendini nasıl değerlendiriyorsun? Uygulama nasıl yardımcı oldu?”, deney grubu öğrencilerinin bu görüşme sorusunu cevaplarken daha önceki problem çözme performansları ile bu uygulama sonrası problem çözme performanslarını karşılaştırdıkları görülmektedir. Öğrenciler önceki dönemlerde problemleri uğraştırıcı, karmaşık bulduklarında çabalamadıklarını ve korktuklarını (f=4) çabuk pes ettiklerini belirtmişlerdir. Uygulama sonrası ise sabırlı olmayı öğrendiklerini ve adım adım ilerlediklerini (f=3), daha dikkatli olduklarını (f=3), problemi eskiye göre daha iyi anladıklarını (f=2) ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda ipuçları ve görsellerin öğrencilerin problemi anlamalarına, çözüm süreçlerinin farkında olmalarına, adım adım ilerleme, problem uygun strateji seçerek işleme başladıkları ve bu yönüyle üstbilişsel farkındalıklarına yardımcı olduğu sonucu çıkarılabilir.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşme Soruları İçin Tartışma

“Derste yeni nesil problemleri çözerken neler hissettin? Anlatır mısın?” sorusuna kontrol grubu öğrencilerinin verdiği cevaplara bakıldığında, yeni nesil problemleri zor, karmaşık (f=4) ve uzun (f=3) buldukları görülmektedir. Bununla birlikte sınıf öğretmenlerinin veya arkadaşlarının yardımıyla problemi anladıklarını ve çözümün kolaylaştığını (f=5) ifade etmişlerdir. Bu yönüyle kontrol grubu öğrencilerinin de yeni nesil problemlerin çözümünde desteğe ve yönlendirmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir. Deneysel süreç boyunca bu yönlendirmeleri sınıf öğretmeninden ve arkadaşlarından aldıkları görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencileri “Öğretmenin anlattığı yöntemlerle problemi çözmeyi öğrenme kolay mıydı? Neden?” sorusuna; yeni nesil problem çözme stratejilerini yine öğretmen rehberliğinde çözdüklerinde daha kolay bulduklarını, tek başına denediklerinde zorlandıklarını (f=8) belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler yöntemi kendileri bulduklarında ya da öğretmen tarafından hangi yöntemin uygun olduğu söylendiğinde problemi çözenin kolay olduğunu (f=3) söylemişlerdir. Bazı öğrenciler de problemin çözüm yöntemini öğretmenden dinlediklerinde veya tahtada çözüldüğünde anlamakta zorluk çekmediğini (f=6) ve kolay

geldiğini, kendileri uygulamak istediklerinde zorlandıklarını belirtmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin yeni nesil problem çözme stratejilerine yeterince hakim olmak için daha fazla alıştırmaya ihtiyaç duyduğu ve yönlendirme ile başarı elde edebilecekleri sonucu çıkarılabilir.

Kontrol grubu öğrencilerinden bazıları (f=2) “Derste etkinlikler seni matematik çalışmaya ne kadar teşvik etti? Neden?” sorusuna; yeni nesil problemleri eğlenceli bulduklarını, derste grupça problem çözmekten ve tahtada problemlerin çözümünü görmekten mutlu olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerin bazen eğlenceli bazen sıkıcı olduğunu (f=8) söylemişlerdir. Bu durumun bazı problemlerin daha uzun ve karmaşık olmasından, bazılarının ise daha kolay olmasından kaynaklandığı için değişiklik gösterdiği düşünülebilir. Öğrencilerden bazıları ise derslerin eğlenceli geçtiğini, problem çözmekten hoşlandıklarını ancak evde çalışmayı hiç istemediklerini (f=2) dile getirmişlerdir. Bu durumda öğrencilerin derste yeni nesil problemleri diğer derslerden farksız olarak dinledikleri, katıldıkları ancak onları evde de problem çözmeye motive edecek bir farklılığın olmadığı sonucu çıkarılabilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin tamamı (f=10) “Yeni nesil problemleri çözerken kendine ne kadar güveniyorsun? Zorlandığın/geliştiğin noktalar?” sorusuna; deneysel süreç sonunda öncesine kıyasla problem çözmeye geliştiklerini söylemişlerdir. Bununla birlikte bazıları daha dikkatli olması gerektiğini (f=2), eskiye göre bazı problem çeşitlerinde geliştiğini (f=6) belirtmişlerdir. Bazılarının ise kendisine güvenmediği ve zorlandıkları (f=2) görülmektedir. Kendisine yeni nesil problem çözmeye biraz güvendiği, hala emin olamadığını belirten öğrenciler (f=3) de olmuştur.

Deney ve Kontrol Grubu Görüşmelerinin Geneline Ait Yorumlar

Her iki grubun da yeni nesil problemleri çözmekte zorlandığı zamanların olduğunu ancak yardım aldıklarında daha kolay şekilde çözebildikleri söylenebilir. Bu yönüyle deney grubu ihtiyaç duyduğu yardımı mobil uygulama üzerindeki ipuçlarından alırken, kontrol grubu sınıf öğretmeninden ve arkadaşlarından almıştır. Bu çalışmada tüm öğrencilerin yeni nesil problemlerde yönlendirmeye ve desteğe ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Sınıf öğretmenleri tarafından yeni nesil problemlerin çözümünde kullanılan stratejilerin anlatılması ve bu yöntemlerle çözülen örnek soruların olması her iki grubun da problem çözme süreçlerine yardımcı olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda daha çok ezbere işlem yapan, problemi tam anlamadan çözüme geçen veya çözüm için gerekli planı oluşturmadan çözmeye başlayan öğrencilerin stratejileri kullanmaya istekli hale gelebileceği söylenebilir. Deney grubu öğrencileri dersler esnasında kullandıkları mobil uygulamanın renkli tasarımını, doğru cevaplarda yıldız kazanmayı, test sonunda önüne çıkan skor ile arkadaşlarıyla yarışmasını

sevdiğini ve eğlenceli bulunduğunu dile getirmişlerdir. Bu sebeple deneysel süreçte sıkıldığını belirten deney grubu öğrencisi olmamıştır. Bunun karşılığında problemlerin uzun ve karışık bulunduğunu, çözüm için çok zaman harcadıklarını ve sıkıldıklarını dile getiren kontrol grubu öğrencileri olmuştur. Deneysel süreç sonunda yeni nesil problem çözme konusunda ne derecede geliştikleri hakkında soruya deney grubu öğrencilerinin tamamının olumlu yönde yanıtlar verdiği ancak kontrol grubu öğrencilerin çoğunluğunun kendilerine güvenmekte tam anlamıyla emin olmadıklarını dile getirdikleri görülmektedir. Deneysel süreçte mobil uygulama ile deney grubunun matematik dersine ve problem çözmeye yönelik tutumlarında olumlu bir gelişme olduğu görülürken, kontrol grubu öğrencilerin diğer deslerden çok farklı bulmadığı, uzun ve zor problemlerde sıkıldıkları görülmüştür.

Deneysel süreç sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşme verileri incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin mobil uygulama destekli geleneksel öğretimi daha eğlenceli buldukları ve derse yönelik motivasyonlarının da daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştiren akademik başarı testi ve problem çözmeye yönelik inaç testinde de deney grubu öğrencilerinin sonuçları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu doğrultuda görüşme verileri nicel sonuçları desteklemiştir.

Çalışma sonunda yeni nesil problemlerin çözümünde ipuçları yoluyla öğrenciyi destekleyen ve Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarına uygun olarak geliştirilen mobil uygulama, deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinde bir artış ortaya koymuş. Bununla birlikte yine deney grubunun süreç sonunda, problem çözmeye yönelik inançlarında da olumlu yönde bir gelişme olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen görüşme verilerinde de öğrencilerin mobil uygulamada yer alan ipuçlarının yardımcı yönünden, derslerin eğlenceli ve hızlı geçmesinden çokça bahsettikleri görülmüştür. Bu bulgular ışığında araştırmada nitel veriler, nicel bulgularla büyük ölçüde tutarlılık göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler, uygulamanın eğlenceli, yönlendirici ve düşündürücü olduğunu ifade ederken, bazı öğrenciler “önce ipuçlarını okuyarak nasıl başlayacağını anladığını” belirtmiştir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme sürecini sadece bir sonuç elde etme amacıyla değil, süreci anlamaya ve planlamaya yönelik bir çabayla yürüttüğünü göstermektedir. Buna karşılık kontrol grubundaki öğrencilerin, soruları “zor” ve “karışık” olarak tanımlamaları, destekleyici materyal eksikliğinin onların sürece dair motivasyonunu ve inancını olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Kontrol grubunda aynı problem türleri üzerinde çalışılmış olmasına rağmen, deneysel süreç sonunda bir akademik başarı düşüşünün gözlemlenmesi ise geleneksel öğretim yöntemlerinin yeni nesil problemleri çözme gibi üstbilişsel beceri gerektiren alanda yetersiz

kalabildiğini göstermektedir. Yalnızca sınıf öğretmeninden alınan yardımın, sınıf mevcudu (22 kişi) göz önüne alındığında yeterli olamadığı ve öğrencinin her soru için her istediğinde bir ipucu alamaması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Kontrol grubu öğrencilerinde elde edilen görüşme bulguları da bu durumu desteklemektedir. Bu görüşmelerde “öğretmenim yöntemi söylediğinde kolaydı” ya da “bazılarını hiç anlamadım” gibi ifadeler öğrencilerin yeni nesil problemlerde ipuçları vasıtasıyla yardıma ihtiyaç duyduğunu, bu desteği alamadıklarında ise düşük performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Tüm bu bulgular, 2024 Türkiye Maarif Modeli'nin öne çıkardığı üst düzey düşünme, problem çözme ve kavramsal derinlik gibi becerilerin kazandırılmasında, dijital destekli öğrenme ortamlarının ne denli kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, mobil uygulama aracılığıyla hem akademik başarıyı hem de öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını artırabilecek somut bir model önermektedir. Aynı zamanda, uluslararası literatürde sınırlı sayıda bulunan, ilkokul düzeyinde uygulanan, rutin olmayan problem çözme becerilerini destekleyen, dijital araç temelli deneysel çalışmalara katkı sağlamaktadır.

Öneriler

Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerine yönelik geliştirilen “*Matikcan*” adlı yeni nesil problem çözme uygulamasının, öğrencilerin problem çözme becerisi ve problem çözmeye yönelik inançları üzerindeki etkililiği incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Mobil uygulama geleneksel derslere daha fazla entegre edilebilir. Araştırmada kullanılan mobil uygulama, öğrencilerin yeni nesil problem çözme süreçlerinde aktif rol oynamalarına katkı sağlamış, yeni nesil problemlere uygun strateji seçme becerilerini geliştirmiş ve problem çözme adımlarını uygulama düzeylerine olumlu katkı sağlamıştır. Bu tür dijital araçların ve uygulamaların derslerde daha fazla kullanılması, öğrenme sürecinin derinleşmesine katkı sağlayabilir.

Mobil uygulamalarda öğrenci seviyesine uygun içeriklerin ve yönlendirmelerin olması avantaj sağlayabilir. Görüşmelerden elde edilen verilerde deney grubu öğrencileri; mobil uygulamada yer alan problemlerde başlangıçta zorlandıkları sonrasında uygulamaya alıştıkları ve daha kolay problem çözdükleri ifadeleri yer almaktadır. Bu yönüyle öğrencilerin dijital araçları kullanmaya alışması, uygulamadaki soruları kendi hızlarında çözebilmeleri konusunda desteklenmesi ve öğrenci seviyesine uygun sorularla içeriğin oluşturulması önemli bir yere

sahiptir. Bu tür dijital araçların öğrenciye yardımcı olacak ipuçları ve yönlendirmeler içermesi de öğrencinin başarıya ulaşmasına yardımcı olmaktadır.

Öğretmenlerin mobil uygulama ile dersi harmanlanması öğretimi zenginleştirebilir. Uygulama süreçlerinde sınıf öğretmenin her an yardımcı olmaya hazır şekilde bulunması, teknik sorunlar veya ders içeriği ile ilgili yaşanabilecek problemlerde öğrencinin kendini daha rahat hissetmesine yardımcı olur. Bununla birlikte mobil uygulamanın geleneksel ders süreçlerine entegre edilme zamanı ve yeri önemli olduğu için bu araştırmada kullanılan 5E öğrenme modeli ve harmanlanmış öğrenme plana sadık kalmada avantaj sağlamıştır.

Mobil uygulamalarda; öğrencinin derse veya konuya olan ilgisinin artmasına yarayacak oyunlaştırma, etkinlik, ödül sistemi veya yaş seviyesine uygun tasarımlar önemli bir yere sahiptir. Bu tür uygulamaların pedagojik birçok açıdan destekleyici olması olumlu sonuçlar doğuracaktır.

Eğitim Politikalarına ve Okul Yönetimlerine Yönelik Öneriler

Eğitim programlarında dijital içeriklere daha fazla yer verilebilir. Alanyazında yapılan birçok çalışma mobil uygulamaların, Web 2.0 araçlarının ve online eğitim içeriği platformlarının öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu yüksek tuttuğu, akademik başarılarında da olumlu gelişmeler sağladığını ortaya koymaktadır. Bu yönüyle geleneksel öğretim programında daha fazla dijital eğitim araçlarına yer verilmesi gerekmektedir.

İlkokul ve diğer birçok kademede görev alan öğretmenlere dijital içerikler konusunda hizmet içi eğitimler verilebilir. Öğretmenlerin dijital içerikler oluşturma ve uygulama konularında alacakları eğitim, sınıf içinde de bu uygulamaları aktif kullanmalarına yardımcı olacaktır.

Okul yönetimleri, ilgili kademe için yarar sağlayacak dijital içeriklerin edinilmesini sağlamalı ve uygulanmasına öğretmenleri teşvik edilebilir. Okul idarelerinin, okullarında dijital araçların bulunmasını ve kullanılmasına gerekli özeni göstermeleri de öğretmenlerin bu yönde gelişmelerinin önünü açabilir.

Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Farklı seviye, yaş gruplarında ve farklı bölgelerde benzer çalışmalar yapılabilir. Bu araştırmada Erzurum'un Karaçoban ilçesinde bir ilkokulun 4. sınıf öğrencileri esas alınmıştır. Mobil uygulama veya dijital araçların etkililiğinin incelenebileceği birçok il ve ilçede buna benzer araştırmalar yapılarak farklılıklara göre şekillenecek sonuçlar ortaya koyulabilir.

Farklı ders veya kazanımlar için mobil uygulamanın etkisi incelenebilir. Bu çalışmada matematik ve problem çözme üzerine bir deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir. Gelecek araştırmalarda farklı dersler veya kazanımlar üzerinde mobil uygulamanın etkisinin incelenmesi, mobil uygulamaların avantaj ve dezavantajları üzerinde yorum yapmamızı kolaylaştırabilir.

Uzun süreli izleme çalışmaları ile kalıcılık incelenebilir. Özellikle bir beceri edindirme amacıyla gerçekleştirilen çalışmalarda, becerinin sonraki dönemlerde ne kadar gözlemlendiği önemlidir. Bu yönüyle uzun süreli çalışmalar daha farklı konularda da mobil uygulama etkisinden konuşmamıza olanak sağlar.

Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Zorluklar

Bu çalışma, Erzurum ilinin az gelişmiş bir ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun kendilerine ait bir mobil cihazları olmadığından dolayı, aile üyelerinin deney günleri için kendi mobil cihazlarını verdiği görülmüştür. Bu nedenle bazı deney günlerinde çocuklar ailesinin işi olduğu gerekçesiyle telefon getirememiştir. Bu günlerde çocuklardan, o güne ait çözülmesi gereken soruların evde çözülmesi istenmiştir. Mobil uygulamada öğrencilerin çözüme ait yapmış oldukları çizimlerin bir bulut sisteminde tutulması düşünülmüştür. Ancak okulun internet altyapısı ve yoğun elektrik kesintileri, verilerin bulut sistemine kesintisiz gönderilmesinde zorluk çıkarmıştır. Buna rağmen öğrenci çizimlerinin ve sorular için öğrenci tarafından seçilen yöntemin bazı günlerde kaydedilmesi ve araştırmacıya ulaşması sağlanmıştır. Bu sorunlar dışında öğrencilerin mobil cihazları ders esnasında kullanmakta problem yaşamadığı, deneysel sürece kısa sürede adapte oldukları görülmüştür. Bu doğrultuda derslerinde mobil uygulama kullanmayı düşünen araştırmacıların ve öğretmenlerin, okulun imkanlarını ve çocukların kendilerine ait bir mobil cihazları olup olmadığını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu sebeple internet altyapısı gerektirmeyen bir uygulama süreci kolaylaştırabilir.

KAYNAKÇA

- Abidin, Z., Mathrani, A., & Hunter, R. (2017, July 18). *Student engagement with technology use in mathematics education: An Indonesian secondary school context*. [Paper presentation]. Twenty First Pacific Asia Conference on Information Systems, Langkawi, Malezya.
- Ağca, R. K., & Bağcı, H. (2013). Eğitimde mobil araçların kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 295-302. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/32.agca.pdf>
- Ağcı, H., & Yalın, H. İ. (2018). Harmanlanmış öğrenme ortamında denetim odağına göre uyarlanmış 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 562–585. <https://doi.org/10.30831/akukeg.382522>
- Ahmad, I., Liu, Y., Javeed, D., & Ahmad, S. (2020). A decision-making technique for solving order allocation problem using a genetic algorithm. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 870(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012006>
- Aksu, M., Demir, C. E., & Sümer, Z. H. (2002). Students' beliefs about mathematics: A descriptive study. *Eğitim ve Bilim*, 27(123), 72–77.
- Aktaş, M., Bulut, G. G., & Aktaş, B. K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 90–100.
- Alkan, H., & Ertem, S. (2003, 15-18 Ekim). *İlköğretim öğrencileri için geliştirilen tutum ölçeği yardımıyla matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesi*. [Sözlü Bildiri]. 12. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya.
- Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y., & Arslan, Ç. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi* (Proje No. AFP 2001/37). Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı. <https://www.researchgate.net/profile/Yeliz-Yazgan-2/publication/305769065>
- Altunçekiç, A. (2020). 2010–2020 yılları arasında mobil öğrenme çalışmalarının içerik analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 1087–1104.
- Anupan, A., & Chimmalee, B. (2024). Analysis of undergraduate students' metacognitive ability in mathematical problem-solving using cloud classroom blended learning. *Anatolian Journal of Education*, 9(1), 1–18. <https://doi.org/10.29333/aje.2024.911a>
- Arıcı, F. (2021). *Ortaokul Hücre ve Bölünmeler Ünitesinin Öğretiminde Arttırılmış Gerçeklikle Zenginleştirilmiş Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkililiğinin İncelenmesi* (Tez No. 504727) [Doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Arrosyad, M. I., & Nugroho, F. (2021). Pengembangan model pembelajaran membaca dan numerasi di tengah evolusi konsep literasi. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6378–6384.

- Arıkan, S. (2024). Rutin olmayan problem çözme becerilerinin ölçülmesi. *Journal of Applied Measurement and Assessment*, 1(1), 13–22.
- Arifin, S., Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2021). On creativity through mathematization in solving non-routine problems. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 313–330.
- Arslan, Ç., & Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *İlköğretim Online*, 6(1), 50–61.
- Asman, D., & Markovits, Z. (2009). Elementary school teachers' knowledge and beliefs regarding non-routine problems. *Asia Pacific Journal of Education*, 29(2), 229–249. <https://doi.org/10.1080/02188790902859012>
- Aswar, A., & Mahmudi, A. (2025). The effectiveness of blended learning examined critical thinking and mathematics learning independence for high school students. *International Journal of Educational Development*, 2(1), 13–20.
- Ataalkın, A. N. (2012). *Üst bilişsel öğretim stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve becerisine, akademik başarı ile tutumuna etkisi* (Tez No. 240752) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bağcı, H., & Yalın, H. İ. (2018). Harmanlanmış öğrenme ortamında denetim odağına göre uyarlanmış 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 562–585.
- Bahşi, N., & Gençer, G. (2024). Dijital Eğitim II. H.İ. Yurdakal (Ed.), *Eğitimde Dijital Araç Gereçler içinde* (1. bs., ss. 143-161). Eğitim Yayınevi.
- Bakri, S., & Adnan, M. (2023). Effect of 5E learning model on academic achievement in teaching mathematics: Meta-analysis study. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2750, No. 1, p. 040018). AIP Publishing LLC.
- Balcı, E., & Tekkaya, C. (2000). Ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18), 42–50.
- Bass, J. E., Contant, T. L., & Carin, A. A. (2009). Teaching science as inquiry. In A. Carin (Ed.), *Methods for teaching science as a inquiry*. (11th ed., pp. 123-135). Pearson Education Inc.
- Baş, M. (2019). Historical development of mathematics and use of the history of mathematics in mathematics education. *TAYJournal*, 3(1), 1–22.
- Baş, F. F., & Katrancı, Y. (2021, 28–30 Ekim). *Problem çözme ile ilgili hazırlanan lisansüstü tez çalışmalarının betimsel içerik analizi* [Sözlü bildiri]. 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Antalya.
- Batdı, V. (2014). Harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 287–302.
- Bayar, M. (2023). Yeni nesil matematik sorularına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 12(4), 72–84.
- Beyazhançer, R. (2024). Matematik eğitiminde bilgi işlemsel düşünme – kuramdan uygulamaya. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(3), 214–235.
- Bıyıklı, C., & Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45–79.

- Bilgin, İ., Ay, Y., & Coşkun, H. (2013). 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1449–1470.
- Boonen, A. J., Reed, H. C., Schoonenboom, J., & Jolles, J. (2016). It's not a math lesson—we're learning to draw! Teachers' use of visual representations in instructing word problem solving in sixth grade of elementary school. *Frontline Learning Research*, 4(5), 55–82.
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 48(5), 589–610.
- Boz, İ., & Ulusoy, M. (2020). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin okuma tutumu ile okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Anatolian Cultural Research (JANCR)*, 4(1), 13–24.
- Bozdoğan, A. E., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579–590.
- Bozkurt, E., & Bircan, M. A. (2015). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(5), 201–220.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990* (19th ed.). Kluwer.
- Budak, Y., & Budak, E. Ç. (2012). Harmanlanmış öğrenme yönteminde benzetim uygulamalarının öğrenmeye etkisi. *Academic Journal of Information Technology*, 3(6), 47–65.
- Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin bilimi tanıma, yaşam ile ilişki kurma, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak ve iletişim kurarak öğrenme üzerindeki etkisinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1–16.
- Büyükkarcı, A. (2019). *Kodlama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin 4. sınıf matematik başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Büyükkarcı, A., & Taşlıdere, E. (2024). The effect of 5E learning model enriched with coding on primary school mathematics lesson. *Education and Information Technologies*, 29(7), 7969–7995.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırmanın temelleri. Ş. Büyüköztürk (Ed.), (17. bs., ss. 1-37). Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (1993). An instructional model for science education. In R. Bybee (Ed.), *Learning science and the science of learning* (17th ed., pp. 3–13). NSTA Press.
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts* [Unpublished master's thesis]. University of Central Florida.
- Capraro, M. M., An, S. A., Ma, T., Rangel-Chavez, A. F., & Harbaugh, A. (2012). An investigation of preservice teachers' use of guess and check in solving a semi open-ended mathematics problem. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 105–116.

- Chen, C. H. (2020). Impacts of augmented reality and a digital game on students' science learning with reflection prompts in multimedia learning. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3057–3076.
- Chirove, M., Mogari, D., & Ogbonnaya, U. I. (2022). Student's mathematics-related belief systems and their strategies for solving non-routine mathematical problems. *Waikato Journal of Education*, 27(3), 101–121. <https://doi.org/10.15663/wje.v27i3.822>
- Cosentino, G., Anton, J., Sharma, K., Gelsomini, M., Giannakos, M., & Abrahamson, D. (2025). Hybrid teaching intelligence: Lessons learned from an embodied mathematics learning experience. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 621–649.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage.
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences*, 11(9), 4111.
- Crompton, H., Burke, D., Gregory, K. H., & Gräbe, C. (2016). The use of mobile learning in science: A systematic review. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 149–160.
- Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Büyüköztürk, Ş., & Demirel, F. (2008). İlköğretim ikinci kademe ve lise öğrencilerinin ders ve sınıf düzeylerine göre öğrenme stratejileri ve güdülenme düzeylerinin belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1–27.
- Çavdar, D., & Şahan, H. H. (2019). Matematik dersinde akademik başarı, öz yeterlik ve matematik dersine yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 979–999.
- Çelebi, C., & Satırlı, H. (2021). Web 2.0 araçlarının ilkokul seviyesinde kullanım alanları. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 2(1), 75–110. <https://doi.org/10.52911/itall.938122>
- Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri* (Tez No. 23581). [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çelik, D., & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2013(20), 180–195.
- Çepni, S. (2020). Eğitimde “bir adım ötesi” tartışmalarının kavramsal çerçevesini anlamak: Dijitalleşme ve insanileşme (etik ve değerler) kavramlarında denge kurma arayışları. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 65–79.
- Çetin, A., & Özdemir, Ö. F. (2018). Harmanlanmış ve yüz-yüze öğrenme ortamlarında kullanılan öğretim yöntemlerinin internete yönelik tutuma etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1378–1403.
- Çırak-Kurt, S., Yıldırım, İ., & Cücük, E. (2018). The effects of blended learning on student achievement: A meta-analysis study. *Hacettepe University Journal of Education*, 33(3), 776–802. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2017034685>

- Çiftçi, S., Yayla, A., & Sağlam, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 2021(24), 718–734. <https://doi.org/10.29000/rumelide.995863>
- Çiftçi, S. K., & Yıldız, P. (2020). Matematik inancı ölçeği: Yapı geçerliği ve güvenirlik analizleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2020(56), 121–138.
- Çoban, M. (2020). Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş videolarla öğretimin akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1079–1098.
- Çoruk, H., & Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1–27.
- Daher, W. (2011). Learning mathematics in the mobile phone environment: Students' emotions. *Journal of Interactive Learning Research*, 22(3), 357–378.
- De Bock, D., Verschaffel, L., & Janssens, D. (1998). The predominance of the linear model in secondary school students' solutions of word problems involving length and area of similar plane figures. *Educational Studies in Mathematics*, 1998(35), 65–83.
- Demir, K., & Akpınar, E. (2016). Mobil öğrenmeye yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 59–79. <https://doi.org/10.17943/etku.83341>
- Doğan, Y. (2007). İlköğretim çağındaki 10–14 yaş grubu öğrencilerinin gelişim özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(13), 155–187.
- Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3(6), 6–20.
- Dong, Z., Chiu, M. M., Zhou, S., & Zhang, Z. (2024). The effect of mobile learning on school-aged students' science achievement: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29(1), 517–544.
- Dorrian, J., & Wache, D. (2009). Introduction of an online approach to flexible learning for on-campus and distance education students: Lessons learned and ways forward. *Nurse Education Today*, 29(2), 157–167.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi* (Tez No. 265182) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Dürnel, A. (2018). *5. sınıf matematik dersinin harmanlanmış öğrenme ortamında işlenmesi: Bir durum çalışması* (Tez No. 523714) [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Effect of blended learning approach on secondary school learners' mathematics achievement and retention. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19863–19888.
- Ekizoğlu, N., & Tezer, M. (2009). The relationship between the attitudes towards mathematics and the success marks of primary school students. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 1(3), 43–57.
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270–292.

- Ergen, Y. (2020). 'Does mathematics fool us?': A study on fourth grade students' non-routine maths problem solving skills. *Issues in Educational Research*, 30(3), 845–865.
- Ergen, Y., Cirit, E., Saygılı, H., & Aslan, H. (2023). Sınıf öğretmenlerinin rutin olmayan problemlere ilişkin görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 224–249.
- Ergin, D. Y. (2013). 1. Ölçeklerde geçerlik ve güvenirlik. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(7), 125–148.
- Ergin, İ. (2009). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi: “Eğik atış hareketi” örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009(18), 11–26.
- Ergül, E., & Doğan, M. (2022). İlkokul matematik öğretiminde oyun temelli yaklaşımın öğrenci başarısına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 1935–1960.
- Ernest, P. (1992). Problem solving: Its assimilation to the teacher's perspective. J. P. Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos, ve D. Fernandes (Ed.), In *Mathematical problem solving and new information technologies research in contexts of practice* (2nd ed., pp. 287-300). Springer.
- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2015). Primary school mathematics motivation scale. *European Scientific Journal*, 11(16), 37–50.
- Etcuban, J. O., & Pantinople, L. D. (2018). The effects of mobile application in teaching high school mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 249–259.
- Fırat, M., Yurdakul, İ. K., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 64–85. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m>
- Gagatsis, A., Kyriakides, L., & Panaoura, A. (2004). Assessing the cross-cultural applicability of number lines in conducting arithmetic operations using structural equation modelling: A comparative study between Cypriot, Italian and Greek primary pupils. *World Studies in Education*, 5(1), 85–101.
- Gavaz, H. O., Yazgan, Y., & Arslan, Y. (2021). Non-routine problem solving and strategy flexibility: A quasi-experimental study. *Journal of Pedagogical Research*, 5(3), 40–54. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021370581>
- Genç, Ö. Ü. G., & Yazıcıoğlu, Ö. Ü. A. (2020). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri. *Eğitimde Araştırmalar*, 2020(21), 168–176.
- Gök, T. (2014). İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik motivasyonlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(3), 145–154. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.6182>
- Gök, M., & Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140–181.
- Gökbulut, B. (2021). Yeni nesil sorulara yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(47), 472–490.
- Gökçek, T., & Terzi, A. R. (2022). Yeni nesil soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri üzerine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.17244/eku.990503>

- Göksu, R., & Filiz, T. (2023). İlkokul öğrencilerinin mobil öğrenme ortamına yönelik tutumları ile dijital yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 55–78.
- Graham, C. R. (2004). Blended learning systems. C. J. Bonk, C. R. Graham, J. Cross, & M. G. Moore (Eds.), In *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (1st ed., pp. 3–21). Pfeiffer Publishing.
- Güngör, A., & Akçay-Güngör, A. (2023). PISA 2018 sonuçları bağlamında Türkiye’deki eğitimde fırsat eşitliğinin bölgeler temelinde analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 176–194.
- Gürel, E., & İşcan, C. D. (2021). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan problem temalı makalelere yönelik bir içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50(2), 778–832.
- Gürbüz, R., Pırtıcı, Z., & Toprak, Z. (2014). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 178–203. <https://doi.org/10.12973/nefmed.2014.8.1.a8>
- Güven, B. (2009). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 8(2), 427–440.
- Güven, B., & Cabaroğlu, Y. (2008). Problem çözme öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve problem çözmeye yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 154–167.
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2005). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin problem çözme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427–436.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ölçeği’nin Türkçe’ye uyarlama çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011(17), 119–132.
- Haktanır, G. (2022). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (6. baskı). Anı Yayıncılık.
- Heong, Y. M., Yunos, J. M., Othman, W. B., Hassan, R., & Kiong, T. T. (2011). The level of Marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social and Humanities Sciences*, 5(2), 381–390.
- Hıdıroğlu, Ç. N. (2016). *Ortaokul 5. sınıf matematik dersi öğretim programının kesirler ünitesinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hoareau, L., Tazouti, Y., Dinet, J., Thomas, A., Luxembourger, C., Hubert, B., Fischer, J. P., & Jarlégan, A. (2020). Co-designing a new educational tablet app for preschoolers. *Computers in the Schools*, 37(4), 234–252.
- Hollenstein, L., Thurnheer, S., & Vogt, F. (2022). Problem solving and digital transformation: Acquiring skills through pretend play in kindergarten. *Education Sciences*, 12(2), 92. <https://doi.org/10.3390/educsci12020092>
- Horton, W. (2000). *Designing web-based training* (1st ed.). Wiley.
- Hurtado, O. G., Castillo, J. R., & Parra, E. C. (2022). Non-routine problems for sixth grade activities that improve learning of school mathematics. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 18(4).

- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., Yang, L. H., & Huang, I. (2013). A knowledge engineering approach to developing educational computer games for improving students' differentiating knowledge. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), 183–196.
- Ifrah, G. (1996). *Rakamların evrensel tarihi* (K. Dinçer, Çev. Ed.). Alfa Bilim Yayınları.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57–72.
- Işık, A., & Kar, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(2), 881–887.
- Işık, C., Albayrak, M., & İpek, A. S. (2005). Matematik öğretiminde kendini gerçekleştirme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(11), 129-138.
- İlhan, A., Gemcioğlu, M., & Poçan, S. (2021). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumu ve problem çözmeye yönelik algılarının matematik başarılarıyla ilişkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-15.
- Jelfs, A., & Whitelock, D. (2003). Virtual field trips in science: Why students would rather take them than leave them. In A. Jelfs (Ed.), *New Technologies and their applications in education* (1st ed., pp. 754-761). Cyprus.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63–85.
- Kablan, Z., & Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211-231.
- Kandır, A., & Demir, E. (2022). Mobil öğrenme ve öğrenen özellikleri: Bir betimsel çalışma. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 12(2), 261–280.
- Kanlı, E. (2017). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel epistemolojik inançlar arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 1–26.
- Kania, N., & Kusumah, Y. S. (2025). The measurement of higher-order thinking skills: A systematic literature review. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 22(1), 97-116.
- Kara, A. (2013). *Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Tez No. 352069) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kara, N. (2021). Eğitsel mobil matematik oyunu ile sınıf içi oyunlaştırma: Bir durum çalışması örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 85-101.
- Karaarslan, E., Boz, B., & Yıldırım, K. (2013). *Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar* [Sözlü bildiri]. 18. Türkiye'de İnternet Konferansı, İstanbul.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T., & Deniz, G. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Karar, M. (2021). *Matematik öğretmenlerinin matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan matematik problemlerine yönelik eğilimleri arasındaki ilişki* (Tez No. 665943) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi-Kocaeli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Karakoç, Ö., & Alacacı, C. (2015). A conceptual analysis of a mathematical problem and the identification of students' performances. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 603–616.
- Karataş, S. (2015). Mobil öğrenme uygulamalarının öğrenme süreci üzerindeki etkileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1113–1130.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (15. baskı). Nobel.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. baskı). Nobel.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23. baskı). Nobel.
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. baskı). Nobel.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2002). Problem çözme yaklaşımının fen öğretimi açısından önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002(22), 154–160.
- Katasila, P., & Poonpon, K. (2022). The effects of blended learning instruction on vocabulary knowledge of Thai primary school students. *English Language Teaching*, 15(5), 52-68.
- Kaya, H. İ., Küçükali, R., & Ada, Ş. (2010). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşım uygulamalarında öğretmen adaylarının öğrenmede öz-düzenleme yetkinlik algıları. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(44), 75-84.
- Kayabaşı, Y. (2012). Öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri ile bunları tercih etme nedenleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(27), 45-65.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi* (Tez No. 389530) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kayhan, M. A., Cangüven, H. D., Kayhan, S., & Kayhan, F. (2022). Yeni nesil soruların ortaokul öğrencilerinin psikolojisine etkisi. *İçel Dergisi*, 2(2), 77-90.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi* (Tez No. 579865) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi.
- Khusna, A. H., Siswono, T. Y. E., & Wijayanti, P. (2024). Mathematical problem design to explore students' critical thinking skills in collaborative problem solving. *Mathematics Teaching Research Journal*, 16(3), 217-240.
- Kılcan, T. (2021). Yeni nesil matematik sorularına ilişkin tutum ölçeği geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 170-180.
- Kılıç, S. (2013). Örneklem yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46. <https://doi.org/10.5455/jmood.20130325011730>
- Kırbaşlar, F. G., & Dönmez Usta, N. (2021). Yeni nesil sorulara yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 23–40.
- Kışla, T., & Ekici, M. (2020). Mobil öğrenme teknolojisi. In M. Erdem & F. Sarsar (Eds.), *Dijital teknoloji aracılı düşünme öğretimi* (1. bs., ss. 405-432). Pegem Akademi.
- Kiger, D., Herro, D., & Prunty, D. (2012). Examining the influence of a mobile learning intervention on third grade math achievement. *Journal of Research Technology & Engineering*, 45(1), 61–82.
- Kim, E., Lin, J. S., & Sung, Y. (2013). To app or not to app: Engaging consumers via branded mobile apps. *Journal of Interactive Advertising*, 13(1), 53-65.

- Kloosterman, P., & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109–115.
- Kloosterman, P. (1992). Non-routine word problems: One part of a problem-solving program in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 1992(92), 31–37.
- Koç Erdamar, G., & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Koç, I., & Bakır, N. (2010). Mobil öğrenme uygulamalarının eğitimdeki yeri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(14), 24–34.
- Koçyiğit, M., & Yıldız, A. (2021). Yeni nesil sorularla desteklenen matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 11(24), 53–68.
- Köksal, M. S., & Yaman, S. (2013). Problems of science and technology teachers regarding the use of scientific process skills. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 211–226.
- Kula, S. S. (2020). Yeni nesil sorulara yönelik öğretmen görüşleri: Bir karma yöntem çalışması. *Journal of Qualitative Research in Education*, 8(1), 259–280. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.8c1s12m>
- Kula, E., & Sürücü, A. (2020). Dikkat becerisi geliştirmeye dayalı programın dikkat eksikliği olan ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 389-405. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3622>
- Kurt, A., & Göçer, A. (2021). Mobil öğrenme aracı olarak podcastin Türkçe öğretiminde kullanılabilirliği üzerine: Kuramsal bir çalışma. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 77-97.
- Kuşçu, E., & Aslan, E. (2023). Yapılandırmacı yaklaşım ve mobil uygulamalarla Fransızca öğretimi/öğrenimi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 2023(36), 1275-1290.
- Kloosterman, P. (1992). Non-routine word problems: One part of a problem-solving program in the elementary school. *School Science and Mathematics*, 1992(92), 31–37.
- Koç Erdamar, G., & Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Koç, I., & Bakır, N. (2010). Mobil öğrenme uygulamalarının eğitimdeki yeri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(14), 24–34.
- Koçyiğit, M., & Yıldız, A. (2021). Yeni nesil sorularla desteklenen matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 11(24), 53–68.
- Köksal, M. S., & Yaman, S. (2013). Problems of science and technology teachers regarding the use of scientific process skills. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 211–226.
- Kula, S. S. (2020). Yeni nesil sorulara yönelik öğretmen görüşleri: Bir karma yöntem çalışması. *Journal of Qualitative Research in Education*, 8(1), 259–280. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.8c1s12m>
- Kula, E., & Sürücü, A. (2020). Dikkat becerisi geliştirmeye dayalı programın dikkat eksikliği olan ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 389-405. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3622>
- Kurt, A., & Göçer, A. (2021). Mobil öğrenme aracı olarak podcastin Türkçe öğretiminde kullanılabilirliği üzerine: Kuramsal bir çalışma. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 77-97.

- Kutluca-Canbulat, A. N., & Yüce, S. (2018). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre çocuğu merkeze almak ve ilgilenmek. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 136-161. <https://doi.org/10.24315/trkefd.366700>
- Kuzu, O., Göçer, V., & Akçay, A. O. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında ilkökul matematik dersi öğretim programı'nın incelenmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 2024(41), 640-667. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13337757>
- Küçükahmet, L. (2005). *Planlamadan değerlendirmeye öğretim sanatı* (13. baskı). Nobel.
- Küçükgençay, N., & Yıldız, A. (2020). Yeni nesil matematik sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 19(1), 304-318. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.653626>
- Leow, S. H., & Kaur, B. (2024). A study of grade two students solving a non-routine problem with access to manipulatives. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(7), 1457-1478.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2021a). *Ders kitaplarını değerlendirme raporu (öğretmen görüşleri)*. MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *K12 beceriler çerçevesi Türkiye bütüncül modeli*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Dijital eğitim içerikleri ve mobil uygulamalar*. <https://eba.gov.tr>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024a). *Öğretim programları ortak metin*. <http://www.meb.gov.tr>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024b). *İlkokul matematik dersi öğretim programı*. <http://www.meb.gov.tr>
- Mehdipour, Y., & Zerehkafi, H. (2013). Mobile learning for education: Benefits and challenges. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6), 93-101.
- Meriçelli, M., & Uluyol, Ç. (2016). Web ve mobil destekli harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin motivasyon ve akademik başarılarına etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 11(9), 879-904.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev. Ed.). Nobel.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage.
- Ministry of National Education [MoNE]. (2020). *Turkey's education vision 2023*. <https://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- MoNE. (2022). *PISA 2022 Türkiye Ön Raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. <https://odsgm.meb.gov.tr>
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research* (2nd ed.). Sage.
- Muşlu, M., & Çiltaş, A. (2016). Doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 30-343.

- Nazmihaolah, H., Nabila, S., & Ratnaningsih, N. (2025). Systematic literature review: The effect of learning model on students' mathematical literacy skills. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 9(2), 233-249.
- Ni, L. B. (2020). Blended learning through Google Classroom. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 14(4), 215-221.
- Ocak, M. A., Üstün, A. B., & Apaydın, S. M. F. (2010). *Harmanlanmış öğrenme ortamlarında etkileşimsel ilişkinin akademik başarıya etkisi: Alanyazın incelemesi* [Sözlü Bildiri]. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Konya.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: The state of learning outcomes*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/8f2b2f62-en>
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., & Gülbağcı, H. (2010). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: İlköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. baskı). Eğitim Kitap Yayıncılık.
- Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227-233.
- Ozreberoglu, N., Aydın, S., & Aydın, O. (2022). Students' skills in solving non-routine mathematical problems. *Education Quarterly Reviews*, 5(2), 446-461.
- Önal, H. (2023). A comparison of problem-solving strategies of primary school 3rd and 4th-graders. In M.S. Dashar (Ed.), *Elementary School Forum* (10th ed., pp. 80-91). Indonesia.
- Özdemir, A. S. (2019). İlkokul öğrencilerinin yeni nesil sorularla ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 12-25.
- Özdemir, A., & Doğan, A. S. (2022). Matematik öğretmen adaylarının rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin matematiksel değerler açısından incelenmesi. *Journal of Sustainable Education Studies*, 3(2), 49-68.
- Öz, H. (2013, 8-9 Kasım). *Mobil öğrenme, mobil dil öğrenme II. Ulusal Yabancı Dil Eğitimi Çalıştayı*. [Sözlü Bildiri]. II. Ulusal Yabancı Dil Çalıştayı, Samsun.
- Özcan, S., Sallabaş, E., & Akgül, S. (2022). Okuma eğitiminde P4C temelli soru sorma eğitiminin işbirlikli öğrenmeye etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 10(2), 327-346.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi* (5. baskı). Kaan Kitapevi.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme kuramları ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 85-92.
- Öztop, F. (2022). İlkokul matematik öğretiminde bireysel ve sınıf tabanlı dijital teknoloji kullanımının etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2022(19), 288-302. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1083099>
- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının matematik motivasyonunu artırmadaki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 15-26.

- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde mobil teknoloji kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 66-81.
- Özturan-Sağırlı, M., & Baş, F. (2020). Türkiye’de eğitim dergilerinde yayınlanan problem temalı makalelere yönelik bir içerik analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 1105-1135. <https://doi.org/10.17152/gefad.565265>
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Öztürk, T., & Güven, B. (2016). Evaluating students’ beliefs in problem solving process: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 411–429. <http://dx.doi.org/10.12973/Eurasia.2016.1208a>
- Öztürk, N., & Masal, E. (2020). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 4(1), 17-33.
- Öztürk, Y. A., & Şahin, Ç. (2015). Matematiğe ilişkin akademik başarı-özyeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 31(1), 343-366.
- Paguirigan, E. M., & Paguirigan, M. J. R. (2024). Development of a mathematics module using the 5E learning model. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(11), 504-519.
- Palak, D., & Walls, R. T. (2009). Teachers’ beliefs and technology practices: A mixed-methods approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417–441.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(15), 1741-1759.
- Pantziara, M., Gagatsis, A., & Elia, I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of non-routine mathematical problems. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 39-60.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Eds.). Pegem Akademi.
- Pea, R. D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 423–451.
- Piaget, J. (1976). Piaget’s theory. In B. Inhelder & H. H. Chipman (Eds.), *Piaget and his school* (2nd ed., pp. 11–23). Springer.
- Plano-Clark, V. L. (2005). Cross-disciplinary analysis of the use of mixed methods in physics education research, counseling psychology, and primary care. College at the University of Nebraska
- Polya, G. (1957). *How to solve it?* (2nd ed.). Anchor Books.
- Polya, G. (1966). On teaching problem solving. In E. Griffith (Ed.), *The role of axiomatics and problem solving in mathematics*. [Paper Presentation]. Conference Board of the Mathematical Sciences, Boston.
- Poçan, S., Altay, B., & Yaşaroğlu, C. (2023). The effects of mobile technology on learning performance and motivation in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 683-712.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). Effects of the 5E instructional model: A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 10(1), 1-16.
- Pulat, S. (2009). *5E öğrenme döngüsünün 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik olan tutumlarına etkisi* (Tez No. 250702) [Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi- Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Radmard, S. (2020). Yapılandırmacı öğretimde sınıf öğretmenlerinin öğrenme/öğretmeye yönelik inançları ve sınıf yönetimi uygulamaları. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 10(2), 328-351.
- Roblyer, M. D., & Doering, A. H. (2013). *Integrating educational technology into teaching* (6th ed.). Pearson.
- Roschelle, J., Pea, R., Hoadley, C., Gordin, D., & Means, B. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76–101. <https://doi.org/10.2307/1602690>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Santoso, F., & Sedjoko, E. (2019). The problem solving ability of 7th grade students on problem based learning assisted by mathematics mobile learning application. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(2), 89-97.
- Saritepeci, M., & Çakır, H. (2014). Harmanlanmış öğrenmenin öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine karşı motivasyon ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 115-129.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Savran, N. Z. (2004). PISA projesinin Türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-414.
- Sebetci, Ö., & Aksu, G. (2014). Öğrencilerin mantıksal ve analitik düşünme becerilerinin programlama dilleri başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13(25), 65-83.
- Schechter, R., Macaruso, P., Kazakoff, E. R., & Brooke, E. (2015). Exploration of a blended learning approach to reading instruction for low SES students in early elementary grades. *Computers in the Schools*, 32(3-4), 183-200.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (2nd., pp. 334-370). MacMillan.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Pearson Education.
- Sezer, T. (2021). *Yeni nesil matematik sorularının öğrenci başarısına etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi], Osmangazi Üniversitesi.
- Sharma, P. (2010). Blended learning. *ELT Journal*, 64(4), 456-458.
- Shurygin, V., Anisimova, T., Orazbekova, R., & Pronkin, N. (2023). Modern approaches to teaching future teachers of mathematics: The use of mobile applications and their impact on students' motivation and academic success in the context of STEM education. *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2884-2898.

- Smyth, S., Houghton, C., Cooney, A., & Casey, D. (2012). Students' experiences of blended learning across a range of postgraduate programmes. *Nurse Education Today*, 32(4), 464-468.
- Stage, F. K., & Kloosterman, P. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Suma, K., Pujani, N. M., & Yunitasari, N. P. M. (2022). Blended learning for developing problem-solving skill, learning motivation, and student engagement in mathematical physics II course during the COVID-19 pandemic. *KnE Social Sciences*, 7(10), 46-59. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i10.11208>
- 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*, 2016(94), 252-275.
- Supriadi, N., Jamaluddin, W., Suherman, S., & Komarudin, K. (2025). The role of blended learning in improving students' numerical ability and learning creativity. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 25(81), 3-21.
- Suthar, V., & Tarmizi, R. A. (2010). Effects of students' beliefs on mathematics and achievement of university students: Regression analysis approach. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 146-152. <https://doi.org/10.3844/jssp.2010.146.152>
- Suydam, M. N. (1987). Indications from research on problem solving. In F. R. Curcio (Ed.), *Teaching and learning: A problem-solving focus* (2nd., pp. 99-115). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Şahan, H., & Şahin, Ç. (2023). İlkokul 4. sınıf matematik dersindeki yeni nesil sorularının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 6(1), 83-98. <https://doi.org/10.47477/ubed.1231419>
- Şahin, Ç., & Kaya, G. (2020). Alternatif ölçme değerlendirme ile ilgili yapılan araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 798-812. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.783191>
- Şeker, F., & Bağdat, O. (2023). Altıncı sınıf öğrencilerinin yeni nesil matematik problemlerine ilişkin metaforik algıları. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 1062-1088. <https://doi.org/10.18009/jcer.1359192>
- Şalcı, O., Karakaya, K., & Tatlıeşme, S. (2018). Akıllı cihaz kullanımının 3-6 yaş çocukların gelişimine etkisinin okul öncesi öğretmenleri görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2018(4), 53-63.
- Şen, B. (2019). *Oyunlaştırma temelli mobil uygulamalarda arayüz tasarımı* (Tez No. 582802) [Yüksek lisans tezi, Işık Üniversitesi- İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şentürk, C. (2020). Oyun temelli fen öğrenme yaşantılarının akademik başarıya, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 159-194.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Taşlıçay-Arslan, Ş. (2019). Yeni nesil ölçme aracı Flipquiz. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1538-1549.
- Taş, S. (2022). *ADDIE tasarım modeline göre 7. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında öğrenme ortamı tasarlanması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

- Taş, S., & Yavuz, A. (2023). ADDIE modeline göre geliştirilen mobil uygulamaya dayalı öğretime yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 256-277.
- Taşkın, D., Aydın, F., Güven, B., & Akşan, E. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ve öz-yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Education Sciences*, 7(1), 50-61.
- Taşdemir, S. (2018). FATİH projesi ile eğitimde teknoloji entegrasyonu sağlanan okullarda teknoloji liderinin belirlenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi* 3(1), 1-14.
- Taşpınar-Şener, Z., & Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 637-661.
- Tatlısu, M. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarda probleme dayalı öğrenmenin ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi* (Tez No. 610702) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi- Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. (11. baskı). Nobel Yayın.
- Tenekeci, M. (2020). Türkçe öğretiminde web uygulamaları ve mobil uygulamalar ile bunların öğretmenlerce bilinirliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 429-445.
- TIMSS. (2019). *International Study*. Lynch School of Education, Boston College.
- Tuncer, M., & Şimşek, M. (2019). Ortaokul 5. sınıf matematik dersi bölme işlemi konusunda plickers uygulamasının matematik kaygısına ve matematik başarısına etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 281-310. <https://doi.org/10.26466/opus.578149>
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (7. baskı). Pegem Yayıncılık.
- Tümkeya, S., & Hürriyetoğlu, N. (2023). Matematik ve fen eğitiminde mobil uygulama kullanım eğilimleri: Bir içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32(1), 1-19. <https://doi.org/10.35379/cusosbil.1080364>
- Türker, Y., Sarı, A., Söğüt, H., & Oğuz, T. (2023). Ortaokul öğrencilerinin yeni nesil sorulara ve matematik dersine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(2), 469-484.
- Ulu, M., Tertemiz, N., & Peker, M. (2016). Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 303-340.
- Uluyol, A. G. Ç., & Karadeniz, Ş. (2009). Bir harmanlanmış öğrenme ortamı örneği, öğrenci başarısı ve görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 60-84.
- Usodo, B. (2024). Feasibility of a problem-based social constructivism learning model to improve higher-order thinking skills among primary school students. *Journal of Education and e-Learning Research*, 11(3), 588-596.
- Usta, E., & Mahiroğlu, A. (2008). Harmanlanmış öğrenme ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının akademik başarı ve doyuma etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-15.
- Utami, M. R. P., Zulkardi, Z., & Putri, R. I. I. (2024). Student's critical thinking skills in solving PISA-like mathematics questions on quantity content. In *AIP Conference Proceedings*, 3052(1), 1-8. <https://doi.org/10.1063/5.0201029>

- Uzun, H., & Ağa, G. (2023). Investigation of the secondary school mathematics teachers' approaches to skill-based questions. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 24(1), 57-78. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1133896>
- Ünsal, H. (2010). Yeni bir öğrenme yaklaşımı: Harmanlanmış öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 130-137.
- Ünsal, İ. (2020). *Blok tabanlı programlama etkinliklerinin ilkököl 2. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi ve etkinlik algısı üzerine etkisi* (Tez No. 643498) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi- Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Var, S., & Altun, M. (2021). Dördüncü sınıfta matematik dersi alan ölçme konusunun yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme sürecinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-23.
- Versoza, D. M., De Las Peñas, M. L. A. N., Sarmiento, J. F., Aberin, M. A. Q., Tolentino, M. A. C., & Loyola, M. L. (2021). Using mobile technology to promote higher-order thinking skills in elementary mathematics. In I. A. Sanchez, P. Kommers, T. Issa, & P. Isaias (Eds.), *Proceedings of the International Conferences Mobile Learning and Educational Technologies* (2nd ed., pp. 19-26). IADIS Press. <https://www.iadisportal.org/digital-library/using-mobile-techonology-to-promote-higher-order-thinking-skills-in-elementary-mathematics>
- Yaman, H., & Dünder, S. (2015). Cebir eğitimi almayan öğrenciler problem çözümlerinde denklemleri kullanabiliyorlar mı? *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 255-276.
- Yanbıyık, S., Arslan, Ü., Ayhan, O., Karatosun, L. (2024). 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarını uygulama durumlarının belirlenmesi: Fermi problemleri uygulamaları. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 50-60.
- Yapıcı, M. (2023). *5E öğrenme modeli destekli dijital çalışma kağıtlarının 4. sınıf öğrencilerinin ölçme duyularına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 834618) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi- Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yaycı, L. (2018). İlköğöl dördüncü sınıf öğrencilerinde seçici ve yoğunlaştırılmış dikkat becerilerini grup çalışması yoluyla geliştirme. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 1638-1668.
- Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6(2), 249-263.
- Yenilmez, K., & Dereli, A. (2009). İlköğretim okullarında matematiğe karşı olumsuz önyargı oluşturan etkenler. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 100-103.
- Yew, W. T., Lian, L. H., & Meng, C. C. (2017). Problem solving strategies among primary school teachers. *Journal of Education and Practice*, 8(15), 136-140.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.
- Yıldırım, Y., & Çalışkan, A. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin 21. yüzyıl insan profili açısından değerlendirilmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(26), 204-220. <https://doi.org/10.55605/ejedus.1548121>
- Yıldırım, Y., & Yıldırım, H. (2022). Dijital sınırların sonsuzluğu: Günlük hayattan somut örnekler. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10(4), 1838-1864.
- Yılmaz, E., Köseoğlu, E., & Yıldırım, Y. (2020). 4. sınıf "Basit elektrik devreleri" ünitesi için bir öğretim materyali tasarımı ve tasarıma yönelik öğretmen ve öğrencilerin

görüşleri. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 100-109.

- Yılmaz, S. (2013). Büyüköztürk, Ş. (2007). Deneyisel desenler: Ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi. *İlköğretim Online*, 12(2), 1-3.
- Yiğit, N., Deveci, İ., & Dadandı, N. (2022). Yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algı ölçeğinin geliştirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel sayı), 108-130.
- Yusuf, B. N., & Ahmad, J. (2020). Are we prepared enough? A case study of challenges in online learning in a private higher learning institution during the Covid-19 outbreaks. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 7(5), 205-212.
- Zengin, Y., Bars, M., & Şimşek, Ö. (2017). Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot! ve Plickers uygulamalarının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 602-626.
- Wang, Y. S., Wu, M. C., & Wang, H. Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118.
- Wang, X., Zalli, M. M. M., & Tan, P. (2025). Research status and development trends of blended learning in mathematics education: A knowledge mapping analysis using CiteSpace. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 1338(4), 4-11.

EKLER

EK-1. Akademik Başarı Testi

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Soru-1.

Bir spor kulübü 432 kişilik bir öğrenci grubunu, her grupta 12 kişi olacak şekilde takımlara ayırmıştır. Ancak turnuvaya 48 öğrenci katılmadığı için bazı takımlar eksik kalmıştır.

Buna göre turnuvaya kaç takım katılmıştır?

- A) 28
- B) 30
- C) 32
- D) 34

Soru-2.

Aysel istediği tableti alabilmek için her hafta kumbarasına 200 ₺ atmaktadır. Aysel'in annesi ise Aysel'e destek olmak için kumbaraya attığı her 1000 ₺ için Aysel'e 300 ₺ vermektedir. Tablet'in fiyatı 2800 ₺ dir.

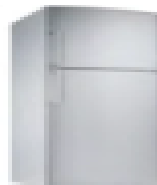
Buna göre Aysel bu şekilde para biriktirmeye devam ederse kaçıncı haftada yeterli parayı biriktirmiş olur?

- A) 11
- B) 12
- C) 13
- D) 14

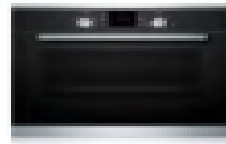
Soru-3.



1685 TL



340 TL



270 TL

Yukarıda görseli verilen ürünlerin etiket fiyatlarındaki bazı rakamlar gizlenmiştir. 2 ütü ile 1 fırının fiyatı buzdolabının fiyatına eşittir.

Buna göre buzdolabı, fırından kaç lira daha pahalıdır?

- A) 3170 B) 3270 C) 3370 D) 3470

Soru-4.

Her gün düzenli bisiklet süren bir grup arkadaş 5 günlük bir yolculuğa çıkmıştır. Bu arkadaş grubu her gün bir önceki gün sürdükleri toplam yolun yarısı kadar bisiklet sürerek 5 gün sonunda yolculuklarını bitirmişlerdir. İlk gün toplam 992 km yol almışlardır.

Buna göre 5. günün sonunda kaç km bisiklet sürmüş olurlar?

- A) 1950 B) 2015 C) 1922 D) 2025

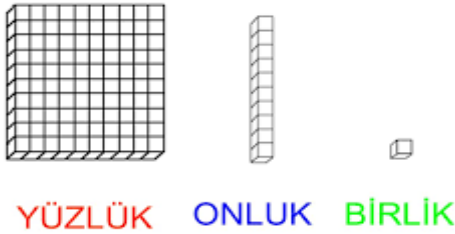
Soru-5.

Bir okulun bahçe düzenlemesi için her sınıftan 70 TL para toplanacaktır. Bu okulda 4 katlı 6 blok bulunuyor ve her katta 5 sınıf var. Okul yönetimi, bahçe düzenlemesi için daha önce birikmiş olan 1440 TL'yi de kullanacaktır.

Buna göre bu okulun bahçe düzenlemesi için harcavacağı toplam para kaç liradır?

- A) 9840
B) 9750
C) 9480
D) 9370

Soru-6.



Zehra aklında tuttuğu 890 sayısını yüzlük bloklar ve onluk bloklar olarak ayıracaktır. Zehra bu ayırma işlemi için **en az kaç tane** yüzlük ve onluk blok kullanmalıdır?

- A) 17 B) 18 C) 19 D) 20

Soru-7.

Özlem'in kumbarasında 20 TL, Mustafa'nın kumbarasında 2 TL vardır. Özlem kumbarasına her gün 5 TL, Mustafa ise 8 TL atmaktadır.

Özlem ve Mustafa kumbaralarına para atmaya aynı gün başladıklarına göre kumbaralarındaki para miktarları kaçıncı gün eşit olur? (Özlem'in 20 tl'sinin olduğu ve Mustafa'nın 2 tl'sinin olduğu gün 1. Gün olarak kabul edilecektir.)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

Soru-8.

Bir çiftlikte toplam 165 hayvan vardır. Hayvanlar inek, koyun ve keçi olmak üzere üç çeşittir. İneklerin sayısı koyunların sayısının 3 katıdır ve keçilerin sayısı da ineklerin sayısını yarıdır.

Buna göre inek ve keçi sayılarının farkı kaçtır?

- A) 50
- B) 45
- C) 40
- D) 35

Soru-9.

Aşağıdaki görselde bazı ürünlerin etiket fiyatlarındaki bazı rakamlar gizlenmiştir. 2 televizyon ile 1 bulaşık makinesinin fiyatı, 1 koltuk takımının fiyatına eşittir.

Ürün	Fiyat (TL)
Televizyon	2685 TL
Bulaşık Makinesi	1*70 TL
Koltuk Takımı	*340 TL

Buna göre, koltuk takımı bulaşık makinesinden ne kadar daha pahalıdır?

- A) 5170
- B) 5270
- C) 5370
- D) 5470

Soru-10.

Mert, okulundaki kitapları düzenlemek için bir yöntem geliştirmiştir. Her gün kütüphanedeki kitapların yarısını ayırıyor ve ardından üzerine 8 kitap ekliyor. Mert bu işlemi 3 gün boyunca tekrarlıyor. Şu an kütüphanede 384 kitap olduğuna göre, **üçüncü günün sonunda kaç kitap kalır?**

- A) 58
- B) 60
- C) 62
- D) 64

EK-2. Problem Çözme Basamaklarını Uygulama Düzeyini Belirleme Ölçeği

Not: Doğru cevabın işaretlenmesi 3 puan olarak belirlenmiştir. Bunun dışında yeni nesil problemlere uygun gerekli çizimler 7 puan olarak belirlenmiştir. Sınav kağıtlarının iki farklı değerlendirici tarafından değerlendirmesi sağlanmıştır.

Adı:
Soyadı:
Sınıfı:

AKADEMİK BAŞARI TESTİ (ÖN TEST)

Soru-1.

Bir spor kulübü 432 kişilik bir öğrenci grubunu, her grupta 12 kişi olacak şekilde takımlara ayırmıştır. Ancak turnuvaya 48 öğrenci katılmadığı için bazı takımlar eksik kalmıştır.

Buna göre turnuvaya kaç takım katılmıştır?

- A) 28
B) 30
C) 32
D) 34

$$\begin{array}{r} 432 \div 12 \rightarrow \text{gruptaki kişi sayısı} \\ -36 \\ \hline 072 \\ -72 \\ \hline 00 \end{array}$$

36 → grup sayısı

48 öğrenci = 4 grup demektir.
4 grup katılmamış.

$$36 - 4 = 32$$

Soru-2.

Aysel istediği tableti alabilmek için her hafta kumbarasına 200 ₺ atmaktadır. Aysel'in annesi ise Aysel'e destek olmak için kumbaraya attığı her 1000 ₺ için Aysel'e 300 ₺ vermektedir. Tablet fiyatı 2800 ₺'dir.

Buna göre Aysel bu şekilde para biriktirmeye devam ederse kaçinci haftada yeterli parayı biriktirmiş olur?

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

A) 11 B) 12 C) 13 D) 14

$$\underbrace{200 + 200 + 200 + 200 + 200}_{+300\text{ ₺}} + \underbrace{200 + 200 + 200 + 200 + 200}_{+300\text{ ₺}} + 200 = 2800$$

Soru-3.



1685 TL



340 TL



2▲70 TL

Yukarıda görseli verilen ürünlerin etiket fiyatlarındaki bazı rakamlar gizlenmiştir. 2 ütü ile 1 fırının fiyatı buzdolabının fiyatına eşittir.

Buna göre buzdolabı, fırından kaç lira daha pahalıdır?

A) 3170

B) 3270

C) 3370

D) 3470

$$\begin{array}{r} 1685 \\ + 1685 \\ \hline 3370 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 3370 \\ + 2470 \\ \hline \square 340 \end{array}$$

$$\Delta = 9 \\ \square = 6$$

$$\begin{array}{r} 6340 \\ - 2970 \\ \hline 3370 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 992 \\ -8 \\ \hline 19 \\ -18 \\ \hline 012 \\ -12 \\ \hline 000 \end{array}$$

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

Soru-4.

$$\begin{array}{r} 496 \\ -4 \\ \hline 09 \\ -8 \\ \hline 16 \\ -16 \\ \hline 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 248 \\ -2 \\ \hline 04 \\ -4 \\ \hline 08 \\ -8 \\ \hline 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ -12 \\ \hline 004 \\ -4 \\ \hline 0 \end{array}$$

Her gün düzenli bisiklet süren bir grup arkadaş 5 günlük bir yolculuğa çıkmıştır. Bu arkadaş grubu her gün bir önceki gün sürdükleri toplam yolun yarısı kadar bisiklet sürerek 5 gün sonunda yolculuklarını bitirmişlerdir. İlk gün toplam 992 km yol almışlardır.

Buna göre 5. günün sonunda kaç km bisiklet sürmüş olurlar?

A) 1950

B) 2015

(C) 1922

D) 2025

$$\begin{array}{l} 1. \text{gün} = 992 \\ 2. \text{gün} = 496 \\ 3. \text{gün} = 248 \\ 4. \text{gün} = 124 \\ 5. \text{gün} = 62 \\ \hline 1922 \end{array}$$

Soru-5.

Bir okulun bahçe düzenlemesi için her sınıftan 70 TL para toplanacaktır. Bu okulda 4 katlı 6 blok bulunuyor ve her katta 5 sınıf var. Okul yönetimi, bahçe düzenlemesi için daha önce birikmiş olan 1440 TL'yi de kullanacaktır.

Buna göre bu okulun bahçe düzenlemesi için harcaacağı toplam para kaç liradır?

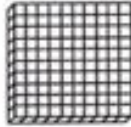
- (A) 9840
B) 9750
C) 9480
D) 9370



Her kattan $70 \times 5 = 350$ ₺ toplanacak.
Bir bloktan $350 \times 4 = 1400$ ₺ toplanacak.

$$\begin{array}{r} 1400 \\ \times 6 \\ \hline 8400 \end{array}$$

Soru-6.



YÜZLÜK ONLUK BİRLİK

$$\begin{array}{r} 8400 \\ + 1440 \rightarrow \text{önceden var olan} \\ \hline 9840 \end{array}$$

$$\rightarrow 800 + 90 \Rightarrow 8 \text{ tane } 100' \text{lük ve } 9 \text{ tane } 10' \text{lük}$$

Zehra aklında tuttuğu 890 sayısını yüzlük bloklar ve onluk bloklar olarak ayıracaktır. Zehra bu ayırma işlemi için en az kaç tane yüzlük ve onluk blok kullanmalıdır?

$$8 + 9 = 17$$

(A) 17

B) 18

C) 19

D) 20

Soru-7.

Özlem'in kumbarasında 20 TL, Mustafa'nın kumbarasında 2 TL vardır. Özlem kumbarasına her gün 5 TL, Mustafa ise 8 TL atmaktadır.

Özlem ve Mustafa kumbaralarına para atmaya aynı gün başladıklarına göre kumbaralarındaki para miktarları kaçınıcı gün eşit olur? (Özlem'in 20 tl'sinin olduğu ve Mustafa'nın 2 tl'sinin olduğu gün 1. Gün olarak kabul edilecektir.)

$$\begin{array}{r} 0 \\ 4 \\ +5 \\ \hline 20 \\ 25 \\ 30 \\ 35 \\ 40 \\ 45 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} M \\ 2 \\ +8 \\ \hline 10 \\ 18 \\ 26 \\ 34 \\ 42 \\ \hline 50 \end{array}$$

C) 6 } 7. günde eşitlenir.

(D) 7

Adı:
Soyadı:
Sınıfı:
Soru-8.

Bir çiftlikte toplam 165 hayvan vardır. Hayvanlar inek, koyun ve keçi olmak üzere üç çeşittir. İneklerin sayısı koyunların sayısının 3 katıdır ve keçilerin sayısı da ineklerin sayısını yarıdır.

Buna göre inek ve keçi sayılarının farkı kaçtır?

- A) 50
B) 45
C) 40
D) 35

$$\begin{array}{r} i \\ 6? \\ \hline 90 \end{array} \quad \begin{array}{r} Ko \\ 2? \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} Ke \\ 3? \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11? = 165 \\ ? = 15 \end{array}$$

$$90 - 45 = 45$$

Soru-9.

Aşağıdaki görselde bazı ürünlerin etiket fiyatlarındaki bazı rakamlar gizlenmiştir. 2 televizyon ile 1 bulaşık makinesinin fiyatı, 1 koltuk takımının fiyatına eşittir.

| Ürün | Fiyat (TL) |
|------------------|------------|
| Televizyon | 2685 TL |
| Bulaşık Makinesi | 1*70 TL |
| Koltuk Takımı | *340 TL |

Buna göre, koltuk takımı bulaşık makinesinden ne kadar daha pahalıdır?

- A) 5170
B) 5270
C) 5370
D) 5470

$$\begin{array}{r} 2685 \\ + 2685 \\ \hline 5370 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5370 \\ + 1*70 \\ \hline 4340 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} * = 9 \rightarrow 1970 = \text{bulaşık makinesi} \\ * = 7 \rightarrow 7340 = \text{koltuk takımı} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7340 \\ - 1970 \\ \hline 5370 \end{array}$$

Soru-10.

Mert, okulundaki kitapları düzenlemek için bir yöntem geliştirmiştir. Her gün kütüphanedeki kitapların yarısını ayırıyor ve ardından üzerine 8 kitap ekliyor. Mert bu işlemi 3 gün boyunca tekrarlıyor. Şu an kütüphanede 384 kitap olduğuna göre, üçüncü günün sonunda kaç kitap kalır?

- A) 58
B) 60
C) 62
D) 64

$$1. \text{gün} \rightarrow 384 \div 2 = 192$$

$$192 + 8 = 200$$

$$2. \text{gün} \rightarrow 200 \div 2 = 100$$

$$100 + 8 = 108$$

$$3. \text{gün} \rightarrow 108 \div 2 = 54$$

$$54 + 8 = 62$$

EK-3. Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği

| Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği | Kesinlikle katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle katılıyorum |
|--|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| İnanç 1: | | | | | |
| 1. Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez. | | | | | |
| 2. Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum. | | | | | |
| 3. Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim. | | | | | |
| 4. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır. | | | | | |
| 5. Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir. | | | | | |
| İnanç 2: | | | | | |
| 6. Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir. | | | | | |
| 7. Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir. | | | | | |
| 8. Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir. | | | | | |
| 9. Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır. | | | | | |
| 10. Matematiğin yaşantımla ilgisi yoktur. | | | | | |
| 11. Matematik çalışmak zaman kaybıdır. | | | | | |
| İnanç 3: | | | | | |
| 12. Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim için matematik çalışıyorum. | | | | | |
| 13. Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder. | | | | | |
| 14. Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir. | | | | | |
| İnanç 4: | | | | | |
| 15. Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz. | | | | | |
| 16. Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır. | | | | | |
| 17. Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır. | | | | | |
| 18. İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir. | | | | | |
| İnanç 5: | | | | | |
| 19. Bir kişi çok çalışarak matematikte daha iyi olabilir. | | | | | |
| 20. Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir. | | | | | |
| 21. Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim. | | | | | |
| 22. Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir. | | | | | |
| 23. Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becerisini geliştirir. | | | | | |
| 24. Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim. | | | | | |

EK-4. Görüşme Formu

DENEY GRUBU GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Tarihi :
Görüşme Yeri :
Katılımcı Öğrenci Kodu :

SORULAR

1. Uygulamayla problem çözerken neler hissettin? Örnek verir misin?
2. Uygulama yeni nesil problemleri çözmeyi kolaylaştırdı mı? Neden?
3. Uygulama derse ilgini nasıl etkiledi? Seni motive eden şeyler neydi?
4. Problem çözme konusunda kendini nasıl değerlendiriyorsun? Uygulama nasıl yardımcı oldu?

EK-5. Görüşme Formu

KONTROL GRUBU GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Tarihi :
Görüşme Yeri :
Katılımcı Öğrenci Kodu :

SORULAR

1. Derste yeni nesil soruları çözerken neler hissettin? Anlatmak ister misin?
2. Öğretmeninin anlattığı yöntemlerle problem çözmeyi öğrenmek kolay mı? Neden?
3. Dersteeki etkimlikler seni matematik çalışmaya ne kadar teşvik etti? Neden?
4. Yeni nesil problemleri çözerken kendine ne kadar güveniyorsun? Zorlandığın/geliştiğin noktalar?

EK-6. Belirtke Tablosu

| Madde | Öğrenme çıktısı | Bilişsel düzey | Madde türü | Puan değeri | Doğru cevap | Kullanılan problem çözme stratejisi |
|-------|--|----------------|------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Bir miktarı eşit şekilde paylaştırarak kaç grup oluşacağını belirler. | Uygulama | Analitik değerlendirme | 10 | 32 | Şekil çizme, gruplama yapma |
| 2 | Belirli aralıklarla biriken para ve ek kazançlarla hedefe ulaşma süresini belirler. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 11 hafta | Liste yapma, tablo oluşturma |
| 3 | Rakamları eksik verilen fiyatları karşılaştırarak aradaki farkı bulur. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 3.170 TL | Bağıntı kurma, tablo yapma |
| 4 | Günlere göre yarıya inen bir mesafe düzenini analiz ederek toplam mesafeyi bulur. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 1.922 km | Geriye doğru gitme, örüntü bulma |
| 5 | Hiyerarşik bir bütçe planında çarpma ve toplama işlemlerini kullanarak toplamı hesaplar. | Uygulama | Analitik değerlendirme | 10 | 9.840 TL | Tablo yapma, işlem sıralama |
| 6 | Üç basamaklı bir sayıyı en az blokla yüzlük ve onluk bloklara ayırır. | Anlama | Analitik değerlendirme | 10 | 17 | Model çizimi, çözüm yolu oluşturma |
| 7 | Doğrusal artan iki miktarın hangi gün eşitleneceğini belirler. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 7 | Tablo yapma, karşılaştırma |
| 8 | Hayvan sayılarının oranına dayalı problemi çözüp sayısal farkı bulur. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 45 | Oran-orantı kurma, çizim yapma |
| 9 | Rakamları eksik bir maliyet işlemini çözüp fiyat farkını hesaplar. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 5.370 TL | Tahmin etme, bağıntı kurma |
| 10 | Yarıya indirme ve ekleme sürecini modelleyerek kalan kitap sayısını bulur. | Analiz | Analitik değerlendirme | 10 | 62 | Geriye doğru gitme, örüntü bulma |

Not: Sorular, “4 işlem gerektiren problemleri çözer” kazanımına yöneliktir ve yeni nesil problem çözme stratejileri (tablo oluşturma, şekil çizme, bağıntı kurma, örüntü bulma, liste yapma, geriye doğru gitme) kullanılarak çözülür.

KONTROL GRUBU

10 MART - 14 MART
HAFTA 1

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

1. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu soruyu yöneltir:

“Evde misafir ağırlayacaksınız ve pasta, meyve suyu ve çerez almak istiyorsunuz. Bütçeniz sınırlı. En uygun ve dengeli alışverişi nasıl yaparsınız?”

Öğrenciler çözüm yollarını söyler, öğretmen tahtaya kısa notlar alır. Problem çözme adımları hatırlatılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Tahtaya bir yeni nesil problem yazılır. Öğrencilerle birlikte problem çözme adımları takip edilerek çözüm süreci başlatılır. Farklı öğrenci çözümleri dinlenir. Öğretmen yönlendirici sorularla öğrencilerin düşünmesini sağlar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrencilerden problemi çözmek için kullandıkları stratejileri açıklamaları istenir. Başka hangi yollarla çözülebileceği üzerine konuşulur. Öğretmen eksik/hatalı düşünceleri düzeltir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Sınıf gruplara ayrılır. Her gruba farklı yeni nesil problemler verilir. Gruplar birlikte çalışarak çözüm yollarını belirler ve çözümlerini sınıfla paylaşır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğretmen tüm hafta boyunca öğrenci süreçlerini gözlemler. Grup tartışmalarında öğrencilerin katkı düzeyine dikkat eder. Sözlü dönütlerle süreci destekler.

KONTROL GRUBU

17 MART - 21 MART

HAFTA 2

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

2. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen tahtaya şu senaryoyu yazar:

“Bir doğum günü partisi için arkadaşınıza hediye almak istiyorsunuz. Bütçeniz kısıtlı. Hangi ürünü alırsınız ve neden?”

Öğrenciler bireysel olarak düşünür ve fikirlerini paylaşır. Öğretmen bu durumun aslında bir problem olduğunu vurgular. Problem çözme adımları birlikte tekrar edilir.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğretmen tahtaya yeni nesil bir problem yazar. Bu problem birlikte analiz edilir, önemli bilgiler belirlenir. Öğrencilerden problemi çözmek için plan yapmaları istenir. Tahtada farklı öğrenicilerin çözüm yolları karşılaştırılır.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler çözdükleri problemle ilgili hangi stratejiyi kullandıklarını ve neden o stratejiyi seçtiklerini açıklar. Öğretmen, öğrencilerin açıklamalarından yola çıkarak doğru ve verimli stratejileri vurgular.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Her gruba farklı bir yeni nesil problem verilir. Öğrenciler grup içinde iş birliği yaparak problemi çözer. Çözüm yolları tahtada paylaşılır. Diğer gruplar da çözüm önerileri hakkında görüş bildirir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğretmen öğrenci katkılarını gözlemleyerek değerlendirme yapar. Problem çözme sürecine katılım, strateji seçimi ve grup içi iş birliği dikkate alınır. Sözlü dönütlerle öğrencilere destek verilir.

KONTROL GRUBU

24 MART - 28 MART

HAFTA 3

İlgili Kazanımlar

- M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.**
- M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.**
- M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.**
- M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.**

3. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen sınıfa şu senaryoyu sunar:

“Bir markette 5 arkadaş birlikte alışveriş yapıyor. Herkes

20 TL harcama yapabilir. Sizce kim, parasını en mantıklı şekilde harcamıştır?”

Öğrencilerden bu soruya farklı şekillerde yaklaşımları istenir. Öğretmen, problemin gerçek yaşamla ilişkisini vurgular ve ardından problem çözme adımlarını hatırlatır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrencilere yeni nesil bir problem sunulur. Problem birlikte okunur ve analiz edilir. Ardından öğrencilerden çözüm için bireysel planlamalarını yapmaları istenir. Farklı çözüm yolları sınıfta paylaşılır ve öğretmen bu süreçte rehberlik eder.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler tahtada kendi çözüm yollarını açıklar. Kullanılan stratejiler tartışılır. Öğretmen, özellikle öğrencilerin neden o stratejiyi seçtiklerine dair açıklamalarını dikkate alarak yönlendirme yapar.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Gruplara yeni nesil problemler verilir. Her grup kendi içinde tartışarak problemi çözer. Sonrasında diğer grupların çözüm yolları ile karşılaştırma yapılır. Farklı bakış açıları sınıfta paylaşılır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin strateji seçimi, açıklamaları ve grup içi etkileşimleri gözlemlenir. Sözlü geri bildirim verilir. Öğretmen öğrencilerin ilerlemelerini kayıt altına alır ve yönlendirici sorularla düşüncelerini teşvik eder.

KONTROL GRUBU

7 MART - 11 NİSAN

HAFTA 4

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

4. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu senaryoyu sunar:

“Bir kırtasiyeye gittiniz ve toplamda

40 TL harcama hakkınız var. Kalem, defter ve silgi almanız gerekiyor. Bu eşyaları alırken nelere dikkat edersiniz?”

Öğrencilerden kendi önerilerini sunmaları istenir. Farklı düşünceler tahtaya yazılır. Ardından öğretmen problem çözme basamaklarını tekrar hatırlatır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğretmen, öğrencilere yeni nesil bir problem sunar. Öğrenciler problemi bireysel olarak çözmeye çalışır. Gerekirse çözüm sürecinde öğretmen rehberlik eder ve çeşitli stratejileri (tahmin, liste yapma vb.) örneklerle açıklar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrencilerden bazıları çözdükleri problemi tahtada anlatır. Neden bu çözüm yolunu seçtikleri sorulur. Öğretmen, doğru strateji seçimlerinin önemini vurgular ve eksik kalan noktaları açıklar.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Gruplara yeni nesil problemler verilir. Her grup problemi çözmek için birden fazla strateji üretmeye çalışır. Çözüm süreci sonunda tüm gruplar sınıfla sonuçlarını paylaşır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin problem çözme sürecindeki açıklamaları, grup içi tartışmaları ve bireysel katılımları değerlendirilir. Sözlü dönütlerle öğrencilerin ilerleyişi gözlemlenir.

KONTROL GRUBU

14 NİSAN - 18 NİSAN

HAFTA 5

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

5. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu senaryoyu sunar:

“Bir kıyafet mağazasında 3 farklı tişört var ve her birinin fiyatı 30 TL.

70 TL’niz var. Hangi tişörtleri seçersiniz?”

Öğrencilerden, paralarını nasıl verimli bir şekilde kullanacaklarına dair önerilerde bulunmaları istenir. Öğretmen, önceki haftalarda kullanılan problem çözme adımlarını hatırlatır ve sınıfça beyin fırtınası yapılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrencilere yeni nesil bir problem verilir. Öğrenciler, problemi çözmek için gereken adımları belirler ve bireysel olarak çözüme yaklaştırmaya çalışır. Öğretmen, öğrencilerin çözüm sürecini gözlemler ve gerektiğinde stratejik yönlendirme yapar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrencilerden, çözüm yollarını sınıfla paylaşmaları istenir. Her öğrencinin çözüm önerisi tartışılır ve öğretmen stratejileri doğru bir şekilde açıklayarak, eksik veya hatalı yerleri düzeltir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler grup çalışması yaparak, kendilerine verilen yeni nesil problemleri çözmeye çalışır. Her grup, çözümlerini sınıfla paylaşır ve sınıfça yapılan çözüm yolları karşılaştırılır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin çözüm stratejilerini nasıl seçtikleri, sınıf içindeki tartışmalar ve grup içindeki etkileşim gözlemlenir. Öğrencilere,

“Çözüm önerin neydi ve neden bu yolu seçtin?” gibi sorularla geri bildirim yapılır.

KONTROL GRUBU

21 NİSAN - 25 NİSAN

HAFTA 6

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

6. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir çiftlikte 3 farklı türde 5 tavuk var. Her tavuk günlük 2 yumurta yapıyor. Toplamda kaç yumurta yaparlar?”

Öğrencilerden, çözüm yollarını ve düşüncelerini paylaşmaları istenir. Beyin fırtınası yapılır ve öğretmen problem çözme basamaklarını hatırlatır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler verilen yeni nesil problemi çözmek için adım adım ilerler. Öğretmen, öğrencilerin çözüm süreçlerini gözlemler ve gerektiğinde ipuçları sunar. Çeşitli çözüm stratejileri (sayma, toplama vb.) üzerinde tartışılır.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrencilerden çözümleri sınıfla paylaşmaları istenir. Her öğrencinin çözümünü detaylı bir şekilde anlatması sağlanır. Öğretmen, öğrencilere doğru çözüm yolları ve stratejileri öğretir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, grup çalışması yaparak farklı stratejilerle çözülebilecek yeni nesil problemleri çözmeye çalışır. Grup üyeleri, farklı çözüm yollarını karşılaştırır ve sınıfla paylaşır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin çözüm yolları sınıfça tartışılır ve öğretmen, sınıf içindeki tartışma sürecini yönetir. Öğrencilere,

“Bu problemde hangi stratejiyi kullandın ve neden?” sorusu ile değerlendirme yapılır.

KONTROL GRUBU

28 NİSAN - 9 MAYIS

HAFTA 7

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

7. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir okul gezisi düzenlemek için 100 TL’niz var.

4 farklı yeri ziyaret edeceksiniz. Her yerin giriş ücreti farklı. Bütün bu yerlere gitmek için bu parayı nasıl verimli bir şekilde harcarsınız?”

Öğrencilerden çözüm önerileri alınır ve beyin fırtınası yapılır. Öğretmen, problem çözme adımlarını hatırlatır ve geçmiş hafta uygulanan stratejiler üzerinden konuşulur.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrencilere yeni nesil bir problem verilir ve öğrenciler bu problemi çözmek için gerekli adımları belirleyip bireysel olarak çalışır. Öğretmen, öğrencilerin çözüm yollarını gözlemler ve gerektiğinde ipuçları verir.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrencilerden çözüm yollarını ve kullandıkları stratejileri sınıfla paylaşımları istenir. Her öğrencinin çözümünü anlatması sağlanır ve öğretmen, doğru çözüm yolları ile yanlış olanları açıklayarak öğrencilerin düşünme süreçlerini geliştirir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, grup çalışması yaparak farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözmeye çalışır. Gruplar birbirlerine yardımcı olur ve çözüm stratejileri tartışılır.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin çözüm yolları sınıfça tartışılır ve öğretmen, öğrencilerin çözüm stratejilerini değerlendirir. Öğrencilere,

“Bu problemi çözerken hangi stratejileri kullandın?” sorusu ile geri bildirim yapılır.

KONTROL GRUBU

12 MAYIS - 16 MAYIS

HAFTA 8

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

8. HAFTA – Kontrol Grubu Ders Planı (Geleneksel Yöntem + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir restoranda 4 farklı yemek var. Yemeklerin fiyatları farklı. Sizin 100 TL’niz var. Bu parayı kullanarak en lezzetli ve en uygun fiyatlı yemekleri nasıl seçersiniz?”

Öğrencilerden çözüm yollarını tartışmaları istenir ve öğretmen problem çözme adımlarını hatırlatır. Ayrıca önceki haftalarda kullanılan stratejiler üzerinde durulur.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler yeni nesil problem üzerinde çalışmaya başlar. Öğretmen, öğrencilerin problem çözme süreçlerini gözlemler ve gerektiğinde ipuçları sunar. Öğrencilerden çözüm yollarını grup içinde tartışarak geliştirmeleri istenir.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler, çözümlerini ve kullandıkları stratejileri sınıfla paylaşırlar. Her öğrenci çözümünü anlatır. Öğretmen, doğru stratejileri ve çözüm yollarını öğretir, yanlış düşünceleri düzeltir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler grup çalışması yaparak diğer soruları çözmeye başlarlar. Gruplar arasında çözüm stratejileri karşılaştırılır ve çözüm yolları tartışılır. Öğretmen, sınıf içinde grupların ilerleyişini gözlemler ve gerektiğinde rehberlik eder.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin çözüm yolları tartışılır ve öğretmen sınıf içindeki tartışmayı yönetir. Öğrencilere sorulur: “Bu problemi çözerken hangi stratejileri kullandınız ve neden?” Öğretmen geri bildirimde bulunarak öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirir.

DENEY GRUBU

10 MART – 14 MART

HAFTA 1

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

1. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen sınıfa şu soruyu yöneltir:

“Bir geziye gideceksiniz ve gün boyu farklı etkinliklere katılmak istiyorsunuz. Yanınızda sınırlı miktarda para var. Gününüzü en iyi şekilde nasıl planlarsınız?”

Öğrenciler fikirlerini paylaşır. Öğretmen önceki derslerde öğrenilen problem çözme adımlarını hatırlatır ve bu süreçte kullanabilecekleri stratejiler üzerine sohbet başlatır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “1. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil problemi bireysel olarak çözer. Uygulamanın sunduğu ipuçlarını

(örneğin çizim yapma, sıralama, tablo oluşturma gibi) kullanarak farklı stratejileri uygularlar.

Öğretmen sınıfta dolaşarak öğrencileri gözlemler, gerektiğinde yönlendirici ipuçları sunar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Uygulamada çözülen sorulardan biri grupça seçilir. Gruplar, bu sorunun nasıl çözüldüğünü, hangi stratejinin neden seçildiğini tartışır. Sözcü olan öğrenci çözüm sürecini tüm sınıfa anlatır.

Öğretmen açıklamalara katkı sağlar.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “1. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 yeni nesil problemi çözer. Yapamadıkları sorular veya kararsız kaldıkları stratejiler için öğretmen ya da arkadaşlarından destek alırlar. Öğrenciler arası fikir paylaşımı teşvik edilir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğretmen, öğrencilerin strateji seçimi, problem çözme süreci ve uygulama deneyimlerine dair sorular yöneltmek değerlendirme yapar. Öğrencilere kısa sözlü dönütler verir:

“Bu hafta hangi strateji sana kolaylık sağladı?”

“Çözdüğün en zor problem hangisiydi, neden?”

DENEY GRUBU

17 MART - 21 MART

HAFTA 2

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

2. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen sınıfa şu problemi sorar:

“Bir gün boyunca sinemaya, oyun alanına ve kafeye gitmek istiyorsunuz. Yanınızda sadece 60 TL var. Gününüzü nasıl planlarsınız ki tüm etkinliklere katılabilesiniz?”

Öğrenciler fikirlerini paylaşır. Öğretmen daha önce çözölen problemleri hatırlatarak hangi stratejilerin işe yaradığını sınıfla tartışır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “2. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil problemi bireysel olarak çözer. Uygulamanın sunduğu ipuçları sayesinde kendi stratejilerini belirleyerek ilerlerler. Öğretmen sınıf içinde dolaşarak rehberlik eder ve gerektiğinde strateji önerir.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Uygulamada çözülen sorulardan biri sınıfa sunulmak üzere seçilir. Sözcü öğrenci, çözüm stratejisini açıklar. Diğer öğrenciler yorum yapar. Öğretmen doğru çözüm yollarını netleştirir ve kritik strateji noktalarına dikkat çeker.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “2. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 yeni nesil problemi çözer. Yapamadıkları sorular üzerine arkadaşlarıyla tartışır, birlikte çözüm üretirler. Bu iş birliği ortamı öğretmen tarafından desteklenir.

Değerlendirme (Evaluate)

Tüm hafta boyunca öğretmen öğrencilerin strateji kullanımı, ilerleyişi ve paylaşım süreçlerini gözlemler. Sözlü dönütlerle gelişimlerine katkı sağlar. Öğrencilere şu sorular yöneltilir:

- “Bu hafta çözdüğün en ilginç problem hangisiydi?”
- “Hangi ipucu sana en çok yardımcı oldu?”

DENEY GRUBU

24 MART - 28 MART

HAFTA 3

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

3. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğrencilere şu günlük yaşam senaryosu sunulur:

“Arkadaşlarınızla sinema sonrası bir kafeye gittiniz. Herkes

25 TL’sini harcayabilir. Menüde birçok seçenek var. Hem doyurucu hem de bütçeye uygun bir seçim yapmak istiyorsunuz. Nasıl karar verirdiniz?”

Öğrencilerden fikirlerini paylaşımları istenir. Geçmiş haftalarda kullanılan stratejiler hatırlatılarak beyin fırtınası yapılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “3. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil problemi bireysel olarak çözerler. Uygulamanın sunduğu ipuçları ve strateji önerilerini kullanarak farklı yollar denerler. Öğretmen sınıf içinde dolaşarak rehberlik eder, strateji seçimi konusunda öğrencileri destekler.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Gruplar oluşturulur ve her gruptan bir temsilci uygulamada çözdüğü bir problemi sınıfla paylaşır. Problem çözme süreci, kullanılan stratejiler ve alınan ipuçları açıklanır. Öğretmen süreci değerlendirerek doğru stratejilere dikkat çeker.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “3. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 yeni nesil problemi çözer. Bu süreçte zorlandıkları sorular üzerine sınıf içi etkileşim kurulur. Öğrenciler birbirlerine çözüm yolları sunar. Öğretmen öğrenciler arası iş birliğini teşvik eder.

Değerlendirme (Evaluate)

Hafta boyunca öğretmen öğrencilerin strateji seçimi, ipuçlarını kullanma becerisi ve paylaşım süreçlerini sözlü olarak değerlendirir. Sürecin sonunda öğrencilere şu sorular yöneltilir:

- “Bu hafta en zorlandığın soru hangisiydi? Nasıl çözdün?”
- “Uygulamadaki hangi ipucu senin işine yaradı?”

DENEY GRUBU

7 MART - 11 NİSAN

HAFTA 4

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

4. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir doğum günü partisi düzenliyorsunuz.

50 TL bütçeniz var. Pasta, içecek ve süslemeler almak istiyorsunuz. En verimli alışverişi nasıl yapardınız?”

Öğrenciler düşüncelerini paylaşır, öğretmen önceki haftalarda kullanılan stratejileri tekrar hatırlatır ve öğrenci fikirleri tahtada not edilir.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “4. hafta - Salı” bölümünde yer alan

10 yeni nesil problemi bireysel olarak çözer. Uygulama, öğrencilere strateji önerileri ve ipuçları sunar. Öğretmen sınıf içinde dolaşarak öğrencilerin çözümlerini izler ve gerektiğinde yönlendirme yapar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Uygulama üzerinde çözümünü tamamlayan öğrenciler, sınıf ortamında çözüm yollarını arkadaşlarıyla paylaşır. Farklı stratejiler grup olarak tartışılır ve öğretmen açıklayıcı bilgiler verir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadaki “4. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 problemi çözer. Bu süreçte zorlandıkları sorular için grup içinde tartışma yapılmasına ve arkadaş yardımına izin verilir. Öğretmen öğrencileri stratejik düşünme yönünde destekler.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin mobil uygulamada kullandığı stratejiler, ipuçlarını değerlendirme biçimleri ve düşünce süreçleri öğretmen tarafından sözlü olarak değerlendirilir. Süreç sonunda öğrencilerden şu soruların yanıtı istenir:

- “Bu hafta hangi strateji işine yaradı?”
- “Yeni öğrendiğin bir yol oldu mu?”

DENEY GRUBU

14 NİSAN - 18 NİSAN

HAFTA 5

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

5. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir arkadaşınızla birlikte sinema biletleri almanız gerekiyor. Biletlerin fiyatı 35 TL. 100 TL’niz var. Bilet dışında başka bir şey almak istiyorsanız ne yaparsınız?”

Öğrencilerden farklı çözüm yolları önerileri alınır ve öğrencilerin önceki haftalarda kullandıkları stratejiler hatırlatılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamada, “5. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil problemi çözmek için bireysel olarak çalışırlar. Uygulama, ipuçları ve strateji önerileri sunarak öğrencilerin problemi çözmelerine yardımcı olur. Öğretmen, sınıf içinde dolaşarak öğrencilerin ilerleyişini gözlemler ve gerektiğinde yönlendirir.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulama üzerinden çözdükleri problemleri, seçtikleri çözüm stratejileri ile sınıfla paylaşır. Öğretmen, farklı stratejilerin karşılaştırılmasına yardımcı olur ve doğru çözüm yolları hakkında geri bildirim sağlar.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamanın “5. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 problemi çözmeye devam eder. Uygulama üzerinden zorlandıkları sorular üzerinde düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşırlar. Öğretmen, grup içindeki etkileşimi teşvik eder ve öğrencilerin birbirine yardım etmelerini sağlar.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin uygulamada seçtikleri çözüm yolları, stratejileri ve problem çözme süreçleri değerlendirilir. Öğrencilerden şu soruların yanıtları alınır:

- “Bu hafta hangi problem seni zorladı ve neden?”
- “Hangi strateji senin işine yaradı?”

DENEY GRUBU

21 NİSAN - 25 NİSAN

HAFTA 6

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

6. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir mağazaya gittiniz ve 80 TL’niz var. 4 kitap almak istiyorsunuz ve her kitap

20 TL. Ancak 2 kitabı almak istiyorsanız

5 TL indirim var. En uygun çözümü nasıl bulursunuz?”

Öğrencilerden çözüm yollarını tartışmaları istenir. Ardından önceki haftalarda öğrenilen stratejiler hatırlatılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamanın “6. hafta - Salı” bölümünde yer alan

10 yeni nesil soruyu çözmek için bireysel olarak çalışır. Uygulama, çeşitli stratejiler ve ipuçları sunar. Öğretmen, öğrencilerin çözümlerini izler ve gerektiğinde yönlendirme yapar.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulama üzerinden çözümledikleri problemleri arkadaşlarıyla paylaşır. Öğrenciler, çözüm yollarını ve kullandıkları stratejileri tartışır. Öğretmen, farklı stratejilerin doğruluğunu ve uygunluğunu değerlendirir.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamanın “6. hafta

- Perşembe” bölümündeki yeni nesil problemleri çözmeye devam eder. Uygulama üzerinde zorlandıkları sorularda grup çalışması yapılır ve birbirlerine yardım edilir. Öğretmen, öğrencileri stratejik düşünmeye teşvik eder.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrencilerin mobil uygulama üzerinden çözdükleri sorularla ilgili deneyimleri sorulur. Öğretmen tarafından kısa bir geri bildirim verilir. Öğrencilerin çözümlerindeki stratejiler tartışılır ve ne gibi zorluklar yaşadıkları konuşulur.

DENEY GRUBU

28 NİSAN - 9 MAYIS

HAFTA 7

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

7. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir tatil planı yapıyorsunuz ve 150 TL’niz var.

5 farklı aktivite yapmak istiyorsunuz. Her aktivitenin fiyatı farklı. Bu bütçeyle tüm aktiviteleri nasıl organize edersiniz?”

Öğrencilerden çözüm yollarını tartışmaları istenir. Önceki haftalarda öğrendikleri stratejiler hatırlatılır.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler mobil uygulamadan “7. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil soruyu çözmeye başlar. Uygulama, stratejiler ve ipuçları sunar. Öğrenciler, uygulama üzerinden farklı çözüm yolları geliştirir ve öğretmen, öğrencilerin ilerlemesini gözlemler.

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulama üzerinden çözümledikleri problemleri arkadaşlarına anlatır. Çözüm yolları sınıfla paylaşılır ve öğretmen, stratejiler hakkında açıklamalar yapar. Öğrencilerin doğru stratejileri daha iyi anlamaları sağlanır.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamada “7. hafta - Perşembe” bölümündeki

10 soruyu çözmeye devam eder. Zorlandıkları soruları arkadaşlarıyla tartışarak çözmeye çalışırlar. Öğretmen, öğrencilerin birbirlerine nasıl yardımcı olduklarını gözlemler ve yönlendirir.

Değerlendirme (Evaluate)

Öğrenciler, mobil uygulama üzerinde çözdükleri sorularla ilgili deneyimlerini ve stratejilerini sınıfla paylaşır. Öğretmen, kısa geri bildirimlerde bulunur ve öğrencilerin problem çözme stratejilerini değerlendirir.

DENEY GRUBU

12 MAYIS - 16 MAYIS

HAFTA 8

İlgili Kazanımlar

M.4.1.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.4.6 Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemleri çözer.

M.4.1.5.6 Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer.

8. HAFTA – Deney Grubu Ders Planı (Mobil Uygulama Destekli + 5E Modeli)

Giriş (Engage) (Salı – 10 dakika)

Öğretmen öğrencilere şu durumu sunar:

“Bir sinemaya gitmek istiyorsunuz ve 70 TL’niz var.

3 farklı film seçeneğiniz var ve her birinin bilet fiyatı farklı. Bütün filmi izlemek için bu parayı nasıl harcarsınız?”

Öğrencilerden çözüm yollarını tartışmaları istenir. Önceki haftalarda öğrenilen stratejiler üzerinden geçilir.

Keşfetme (Explore) (Salı – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamadan “8. hafta - Salı” bölümündeki

10 yeni nesil soruyu çözmeye başlar. Uygulama, çözüm stratejileri ve ipuçları sunar. Öğrenciler, uygulama üzerinden stratejilerini geliştirir ve öğretmen, öğrencilerin ilerlemesini gözlemler

Açıklama (Explain) (Perşembe – 10 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulama üzerinden çözümledikleri problemleri arkadaşlarına anlatır. Çözüm yolları sınıfla paylaşılır. Öğretmen, stratejiler hakkında açıklamalar yapar ve öğrencilerin doğru stratejileri anlamalarını sağlar.

Derinleştirme (Elaborate) (Perşembe – 30 dakika)

Öğrenciler, mobil uygulamanın “8. hafta - Perşembe” bölümünde yer alan

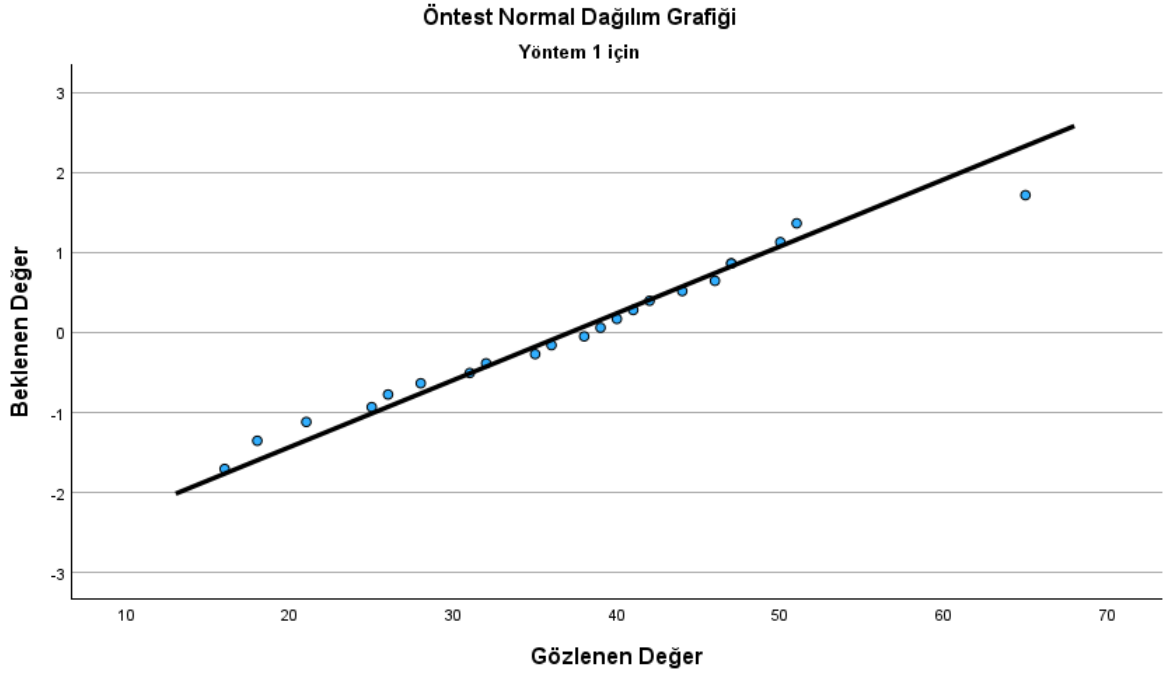
10 yeni nesil soruyu çözmeye devam eder. Öğrenciler, zorlandıkları sorularda birbirlerine yardımcı olur ve çözüm yollarını tartışır. Öğretmen, sınıf içindeki etkileşimi gözlemler.

Değerlendirme (Evaluate)

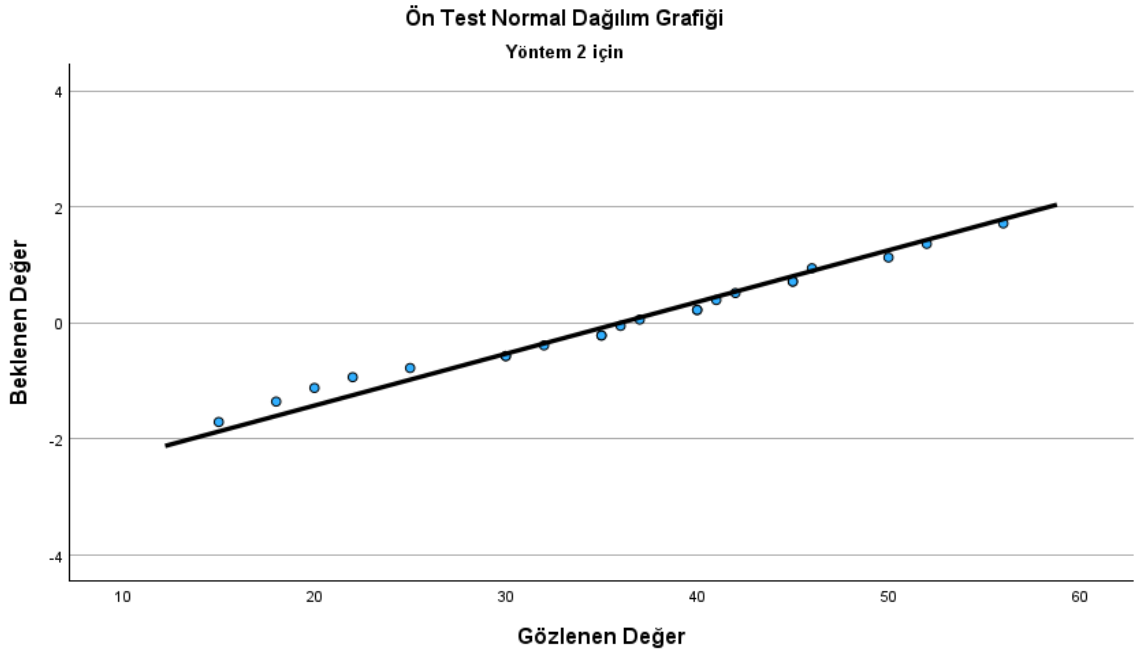
Öğrencilerin mobil uygulama üzerinden çözdükleri sorularla ilgili deneyimleri paylaşılır. Öğretmen, çözüm stratejileri hakkında geri bildirimde bulunur ve öğrencilerin düşünme süreçlerini değerlendirir.

EK-8. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Normal Dağılım Grafikleri

Şekil 8: Deney Grubu Ön Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafiği

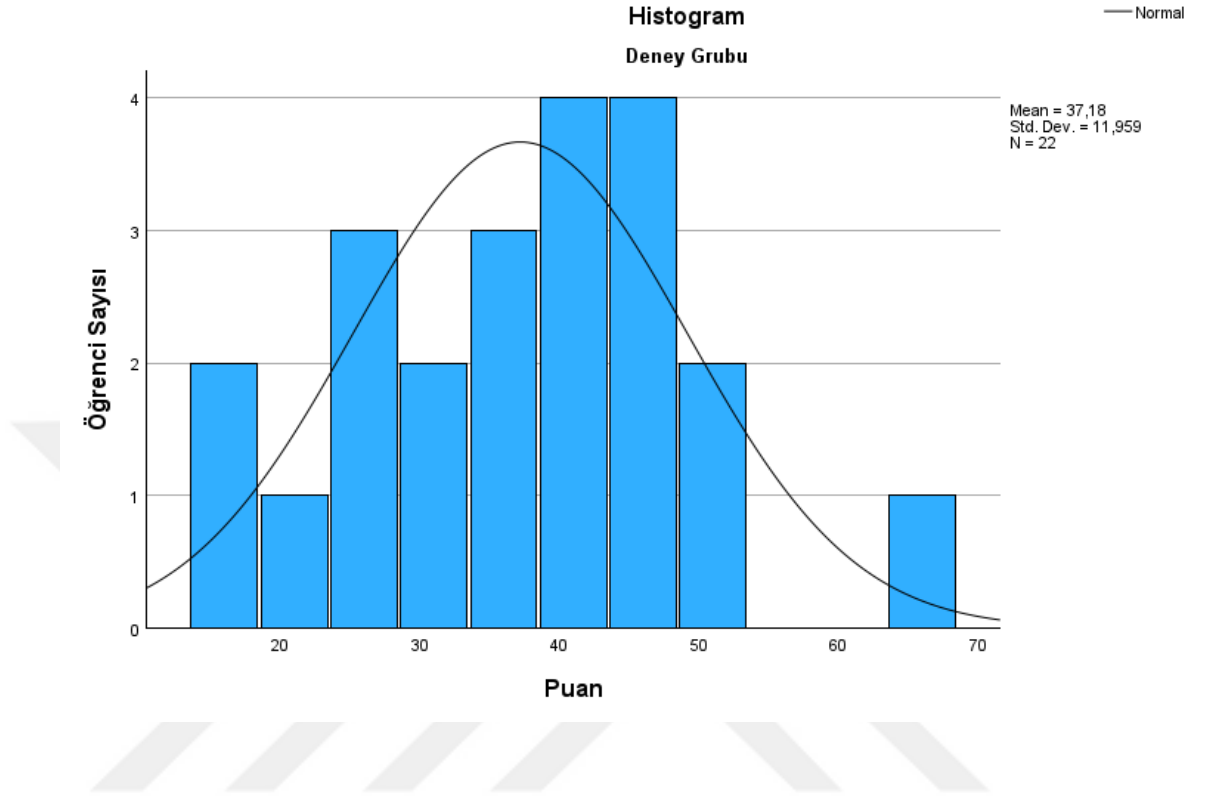


Şekil 9: Kontrol Grubu Ön Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafiği

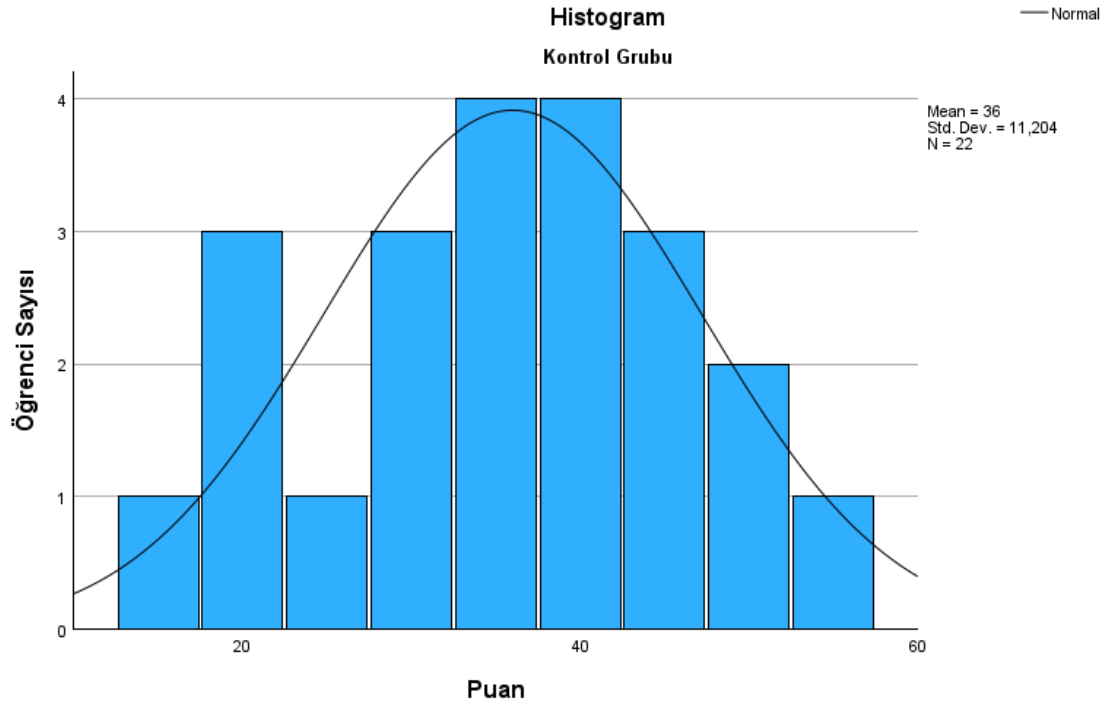


EK-9. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarına Ait Histogram Grafikleri

Şekil 10: Deney Grubu Ön Test Histogram Grafiği

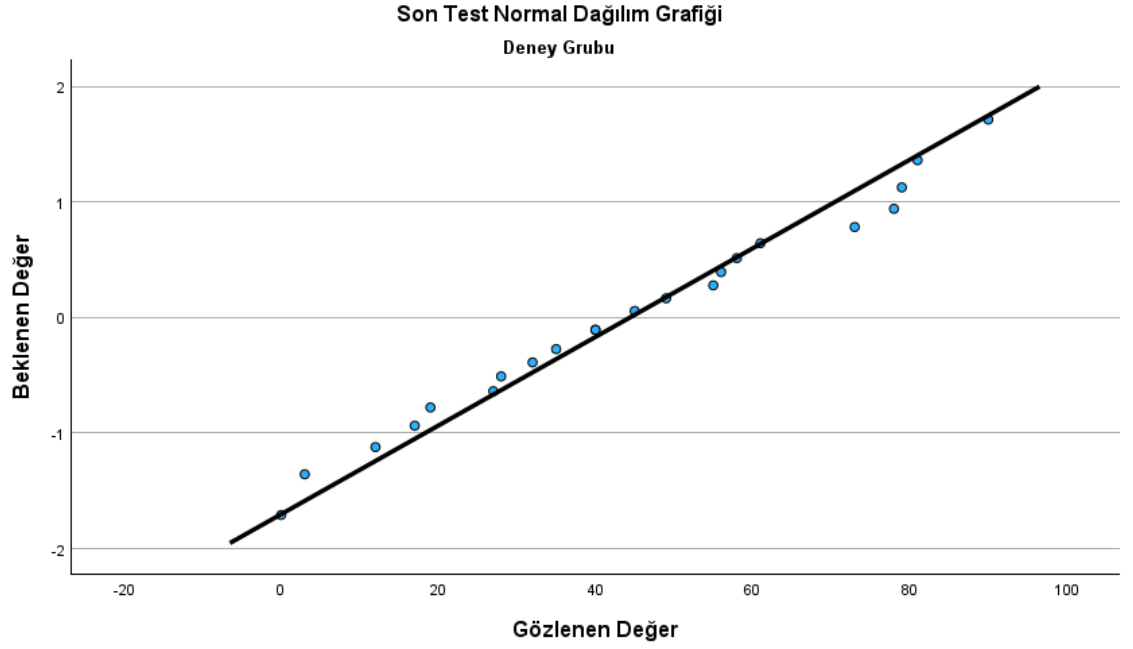


Şekil 11: Kontrol Grubu Ön Test Histogram Grafiği

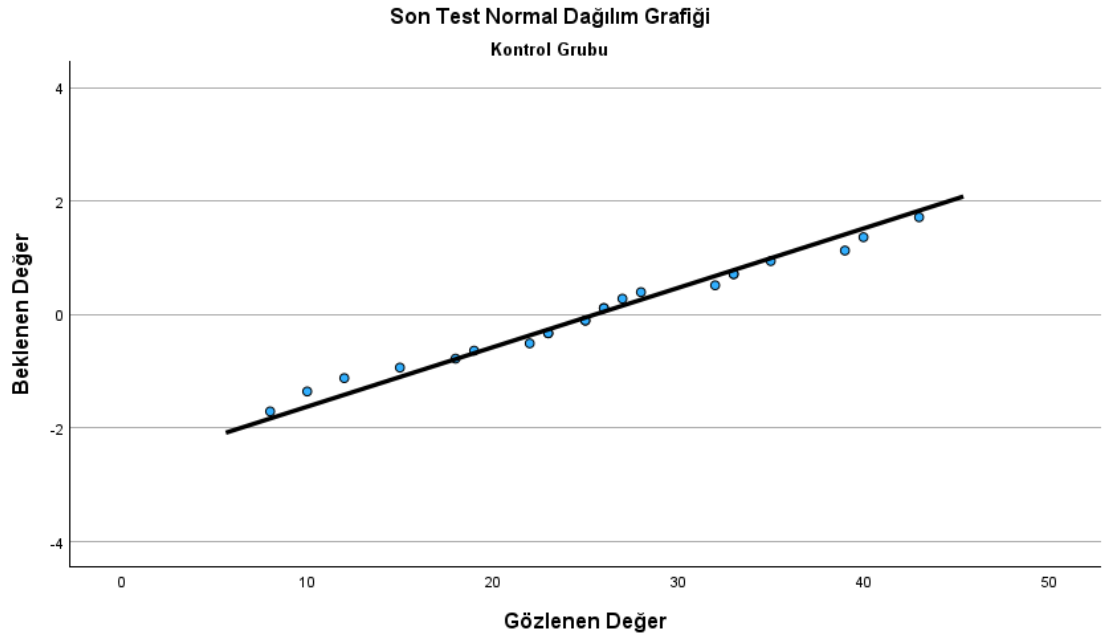


EK-10. Deney ve Kontrol Grubunun Son Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafikleri

Şekil 12: Deney Grubu Son Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafiği

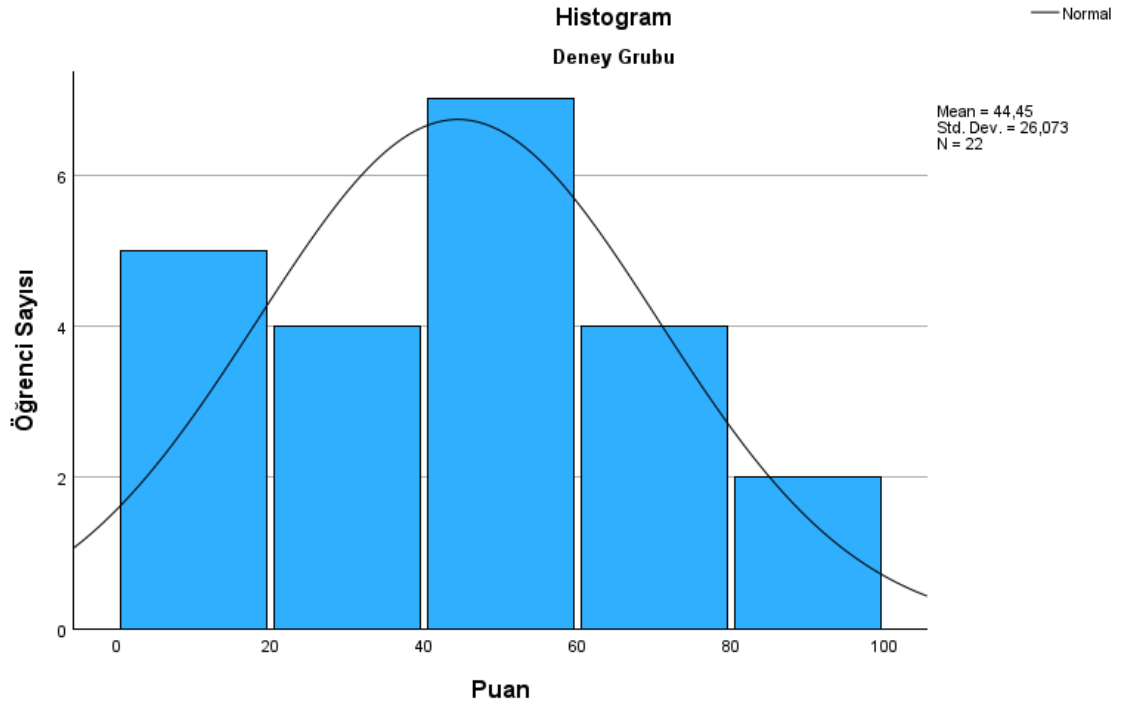


Şekil 13: Kontrol Grubu Son Test Sonuçlarına Ait Normal Dağılım Grafiği

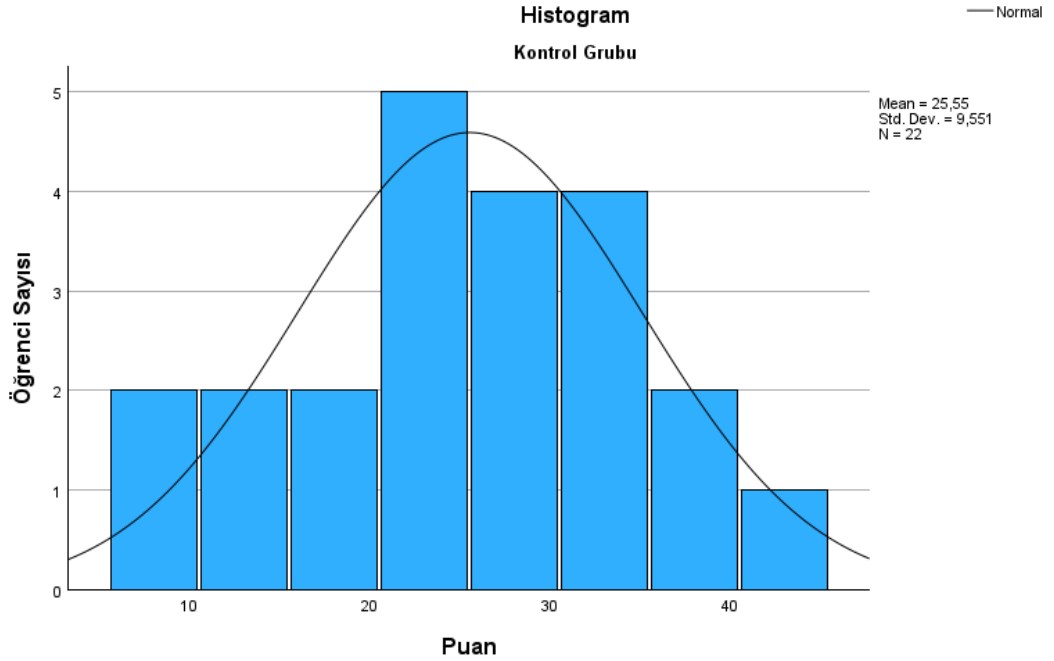


EK-11. Deney ve Kontrol Grubunun Son Testlerine Ait Histogram Grafikleri

Şekil 14: Deney Grubu Son Test Histogram Grafiği



Şekil 15: Kontrol Grubu Son Test Histogram Grafiği



EK-12. Değerlendiriciler Uyum İçin Cohens Cappa Sonuçları

Derse Karşı Tutum Değerlendirici 1- Derse Karşı Tutum Değerlendirici 2 kappa sonuç Simetrik Ölçümler

| Öğrenci | | | Değer | Asimtotik
Standart
Hata ^a | Yaklaşık
T ^b Değeri | Yaklaşık
Anlamlılık |
|------------------|---------------------|-------|-------|--|-----------------------------------|------------------------|
| DENEY
GRUBU | Uyum Ölçüsü | | ,737 | ,241 | 2,415 | ,016 |
| | Kappa | | | | | |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | 10 | | | |
| KONTROL
GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,783 | ,201 | 2,535 | ,011 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | 10 | | | |
| Total | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,798 | ,135 | 3,569 | <,001 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | 20 | | | |

Problem Çözme Becerisi Değerlendirici 1- Problem Çözme Becerisi Değerlendirici 2 kappa sonuç

| Simetrik Ölçümler | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------|-------|--|-----------------------------------|------------------------|
| Öğrenci | | | Değer | Asimtotik
Standart
Hata ^a | Yaklaşık
T ^b Değeri | Yaklaşık
Anlamlılık |
| DENEY
GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,783 | ,201 | 2,535 | ,011 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| KONTROL
GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,800 | ,186 | 2,582 | ,010 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| Total | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,798 | ,135 | 3,569 | <,001 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |

EK-12. Değerlendiriciler Uyumlu İçin Cohens Kappa Sonuçları

Öğrenme süreci Değerlendirici 1–öğrenme süreci Değerlendirici 2 kappa sonuç

| Simetrik Ölçümler | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------|-------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Öğrenci | | | Değer | Asimtotik Standart Hata ^a | Yaklaşık T ^b Değeri | Yaklaşık Anlamlılık |
| DENEY GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,615 | ,337 | 2,108 | ,035 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| KONTROL GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | 1,000 | ,000 | 3,162 | ,002 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| Total | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,875 | ,121 | 3,944 | <,001 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |

Duygusal deneyim Değerlendirici 1 -duygusal deneyim Değerlendirici 2 kappa sonuç

| Simetrik Ölçümler | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------|-------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Öğrenci | | | Değer | Asimtotik Standart Hata ^a | Yaklaşık T ^b Değeri | Yaklaşık Anlamlılık |
| DENEY GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,615 | ,337 | 2,108 | ,035 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| KONTROL GRUBU | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,783 | ,201 | 2,535 | ,011 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |
| Total | Uyum Ölçüsü | Kappa | ,792 | ,140 | 3,540 | <,001 |
| | Geçerli Vaka Sayısı | | | | | |

EK-13. Uygulamaya Ait Ekran Görüntüleri

Matikcan

1. Hafta



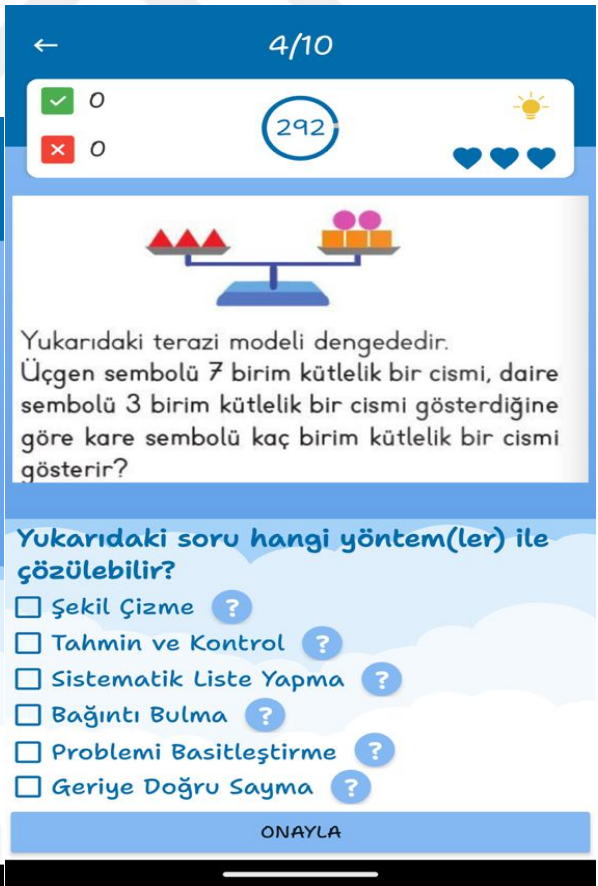
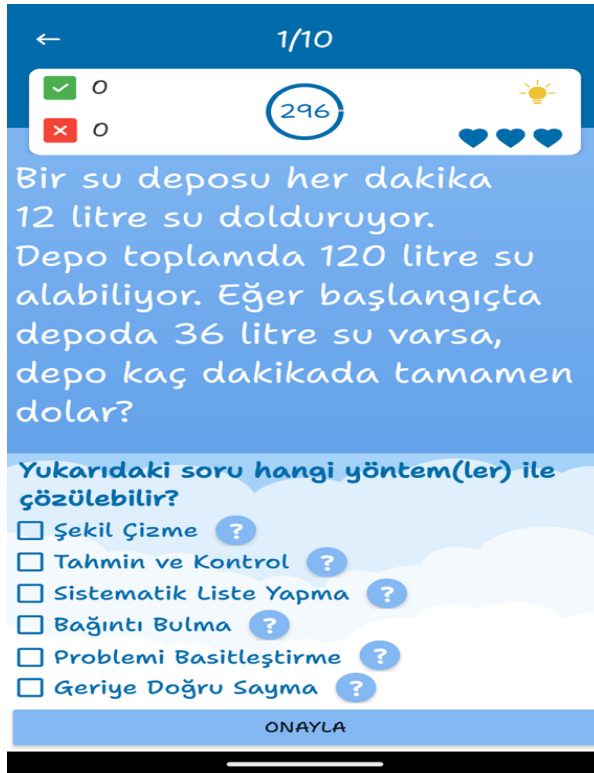
2. Hafta

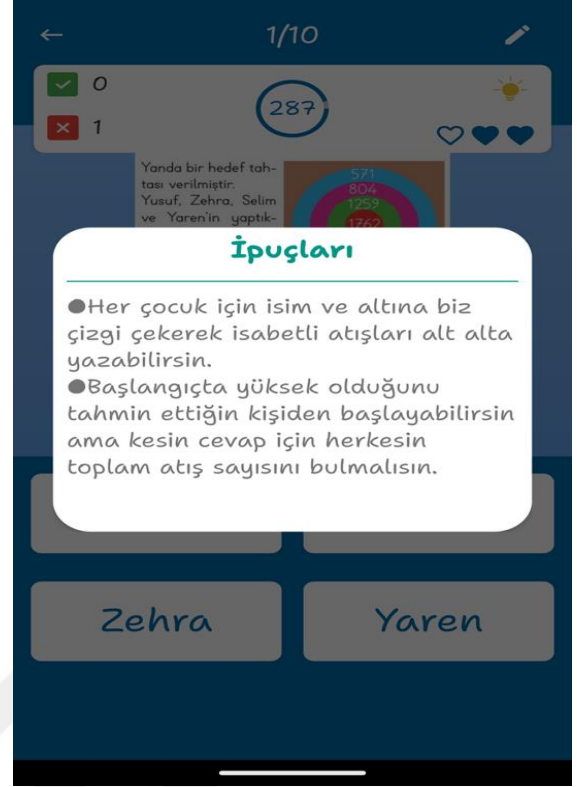
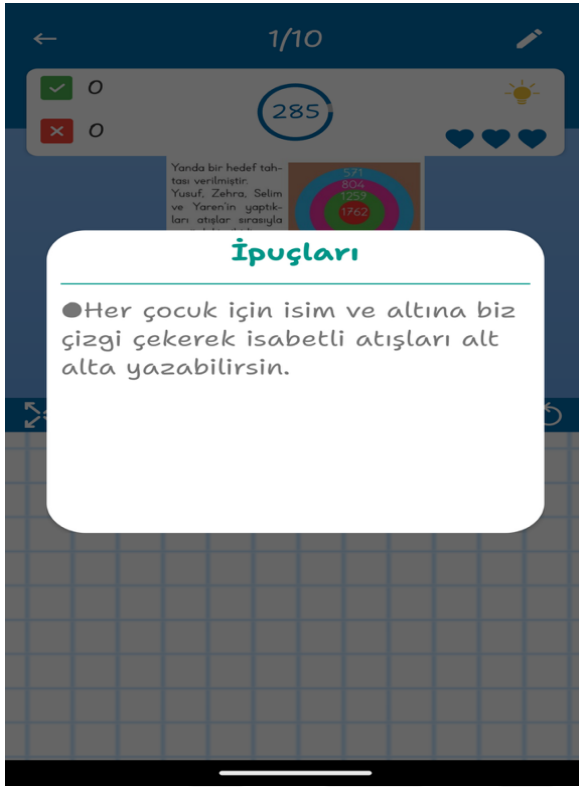


3. Hafta



4. Hafta





EK-14. Veri Toplama Araçları İzin Yazıları

Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği



Güney HACIÖMEROĞLU

Ynt: Ölçek Kullanma İzni

Kime: Sennur Küntas

4 Ocak 2024 10:50



Merhaba,
Benim uyarladığı ölçeği istediğini düşünüyorum. Aşağıda belirttiğim websayfamdan Word formunda indirip kullanabilirsiniz.

Prof.Dr. Güney Hacıömeroğlu
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Sent from Suit Mail

From: [Redacted]
Date: Thu January 4, 2024 at 9:50 AM
To: [Redacted]
Cc: [Redacted]
Subject: Ölçek Kullanma İzni

Merhaba hocam,

Ben Atatürk Üniversitesi'nde BÖTE alanında yüksek lisans yapmaktayım. Tezim için, "İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik İnançlarının ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi" çalışmanızda yer alan 5'li Likert tipindeki inanç ölçeğinizi kullanmayı rica ediyorum.

Saygılarımla

EK-15. MEB Araştırma İzni



İsmet İnönü İlkokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.021006

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 711969

T.C. Kimlik No: *****

Adı Soyadı: ŞENNUR KÜNTAŞ

Araştırmacının Adı: YENİ NESİL PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE MOBİL UYGULAMA KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ VE İNANÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Araştırmacının Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmacının Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: İsmet İnönü İlkokulu

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: Akademik Başarı Testi, Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 20.03.2025

Araştırmacının Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 20.03.2026

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 izni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

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

EK-16. Veli Onam Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Yeni Nesil Problemlerin Çözümünde Mobil Uygulama Kullanımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi ve İnançları Üzerindeki Etkisi” adıyla, yüksek lisans öğrencisi Şennur KÜNTAŞ tarafından 13/03/2025 - 13/05/2025 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırma ilkokul 4. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı kapsamındaki kazanımlara yönelik geliştirilen mobil uygulamanın etkililiğinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

Araştırmanın Nedeni: Yüksek lisans tezi

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): İsmet İnönü İlkokulu Erzurum/Karaçoban

Araştırma Uygulaması: Görüşme, anket ve test şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bana telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla,

Araştırmacı : Şennur KÜNTAŞ

İletişim Bilgileri : 05*****

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 2016 yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2020 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Erzurum iline bağlı bir ilçeye sınıf öğretmeni olarak atandı ve halen Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ilkokulda sınıf öğretmeni olarak görevine devam etmektedir. 2025 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü BÖTE bölümünde yüksek lisans derecesini aldı.

