



**İLKOKUL 3. SINIF MATEMATİK
ÖĞRETİMİNDE DİJİTAL MATERYALLERİN
KULLANIMI: BİTMOJİ UYGULAMASI
ÖRNEĞİ**

Mesut ESENDERE
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Gürbüz OCAK
Haziran, 2023
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKOKUL 3. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE
DİJİTAL MATERYALLERİN KULLANIMI: BİTMOJİ
UYGULAMASI ÖRNEĞİ

Hazırlayan
Mesut ESENDERE

Danışman
Prof. Dr. Gürbüz OCAK

AFYONKARAHİSAR 2023

Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi (BAPK) tarafından desteklenmiştir. Proje No: 21.SOS.BİL.03

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İlkokul 3. Sınıf Matematik Öğretiminde Dijital Materyallerin Kullanımı: Bitmoji Uygulaması Örneği” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

14/06/2023

İmza

Mesut ESENDERE



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Mesut ESENDERE
	Numarası	200628119
	Anabilim Dalı	Eğitim Bilimleri
	Programı	Eğitim Programları ve Öğretim
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		İlkokul 3. Sınıf Matematik Öğretiminde Dijital Materyallerin Kullanımı: Bitmoji Uygulaması Örneği
Tez Savunma Sınav Tarihi		14.06.2023
Tez Savunma Sınav Saati		10:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

İLKOKUL 3. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE DİJİTAL MATERYALLERİN KULLANIMI: BİTMOJİ UYGULAMASI ÖRNEĞİ

Mesut ESENDERE

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

Haziran, 2023

Danışman: Prof. Dr. Gürbüz OCAK

Günümüzde alfa kuşağı olarak da isimlendirilen ilkokul öğrencilerinin özelliklerine göre Matematik dersi etkinliklerini hazırlamak bağlamında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Eğitim öğretim etkinliklerinde materyal kullanımının hedefi öğrenenlerin, derslere aktif olarak katılmasını sağlamak, öğrencilerin akıl yürütme becerilerine katkıda bulunmak, öğrenenlerin etkinliklere ilişkin ilgilerini ve isteklerini artırmak şeklinde sonuçların elde edilmesidir. Bu sonuçların elde edilmesi materyallerin öğrenci özelliklerine göre seçilmesi ya da tasarlanmasıyla da doğrudan ilişkilidir. Özellikle alfa kuşağının dijital kavramlara daha yatkın olduğu göz önünde bulundurulduğunda materyallerin de dijital temele dayandırılması istenen sonuca ulaşmaya yardımcı olacaktır. Eylem araştırması biçiminde desenlenen bu çalışmada ilkokul 3. öğrencilerin matematik dersi çarpma ve bölme işlem becerilerinin artırılması hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmak için bitmoji uygulaması ve google slaytlardan yararlanarak sanal bir sınıf tasarlanmıştır. Tasarlanan bu sanal sınıfta avatar öğretmen farklı dijital materyallerle konu tekrarları, alıştırmalar ve dijital oyunlarla öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi kazanımlarına ilişkin bilişsel becerilerini artırmayı ve kalıcı anlamlı bir öğretim sağlamayı amaçlamıştır. Bu bağlamda ilk olarak 3 eylem planından oluşan pilot uygulama yapılmıştır. Daha sonra sekizi çarpma işlemine beşi de bölme işlemine yönelik toplam on üç eylem planı oluşturulmuş ve bu eylem planları doğrultusunda ders etkinlikleri düzenlenmiştir. Veriler öğretmen, araştırmacı ve öğrenci günlükleri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Uygulamalardan sonra odak grup görüşmesi tekniğiyle yarı yapılandırılmış sorulara öğrenenlerin yanıtlarını yazarak vermeleri sağlanmış ve veriler böyle elde edilmiştir. Ulaşılan verilere içerik analizi yapılmış kodlar, bu kodlardan da temalar meydana getirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulardan, matematik öğretiminde dijital materyallerden yararlanmanın öğrencilerin akademik başarısını, derse katılımını artırdığı öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesini sağladığı ve öğrencilerin ilgilerini çektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, bitmoji uygulaması, dijital materyal

ABSTRACT

USE OF DIGITAL MATERIALS IN PRIMARY SCHOOL 3RD GRADE MATHEMATICS TEACHING: EXAMPLE OF BITMOJY APPLICATION

Mesut ESENDERE

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF EDUCATIONAL SCIENCES**

June, 2023

Advisor: Prof. Dr. Gürbüz OCAK

Teachers have a great responsibility in preparing Mathematics lesson activities according to the characteristics of primary school students, who are also called alpha generation today. The aim of the use of materials in educational activities is to ensure the active participation of the learners in the lessons, to contribute to the reasoning skills of the students, to increase the interests and desires of the learners about the activities. Obtaining these results is directly related to the selection or design of materials according to student characteristics. Considering that the alpha generation is more prone to digital concepts, basing the materials on a digital basis will help to achieve the desired result. In this study, which was designed in the form of an action research, it was aimed to increase the mathematics lesson multiplication and division skills of primary school 3rd students. In order to achieve this goal, a virtual classroom has been designed using the bitmoji application and google slides. In this designed virtual classroom, the avatar teacher aimed to increase the cognitive skills of the students regarding the acquisitions of multiplication and division with different digital materials, exercises and digital games, and to provide a permanent and meaningful teaching. In this context, firstly, a pilot application consisting of 3 action plans was made. Then, a total of thirteen action plans were created, eight for multiplication and five for division, and lesson activities were organized in line with these action plans. Data were collected with teacher, researcher and student diaries and semi-structured interview form. After the applications, the learners were provided to write their answers to the semi-structured questions by the focus group interview technique, and the data were obtained in this way. Content analysis was done on the data obtained, codes were made, and themes were created from these codes. From the findings of the research, it was concluded that using digital materials in mathematics teaching increased students' academic success and participation in the course, helped students develop positive attitudes towards mathematics and attracted students' attention.

Keywords: Mathematics teaching, bitmoji application, digital material

ÖN SÖZ

Günden güne dijitalleşen dünyamızda eğitim sistemlerinin de bu durumdan etkilenmemesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Hal böyleyken eğitim ve öğretim programlarının buna göre yeniden ele alınması elzemdir. Bu çalışmada ilkokul 3. Sınıf seviyesinde matematik dersi çarpma ve bölme işlemine ait kazanımların öğrenenlere dijital materyaller ile öğretilme süreci ele alınmıştır. Bu süreçte yapılan uygulamalardan elde edilen bulguların eğitim öğretim etkinliklerinin dijitalleştirilmesi bağlamında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmayı son isteği okumam olan merhum BABAM'a ve emektar ANNEM'e ve öñü sıra bir çığır açmaya çalıştığım sevgili oğlum Eymen Gürsel'e atfediyorum. Yoğun çalışmalarım sürecinde desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli eşim Kamile'ye sevgilerimle teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca desteklerini benden hiç esirgemeyen ağabeyim Metin'e ve diğer tüm kardeşlerime tüm içtenliğimle teşekkür ederim. Bu araştırma sürecinde ve yüksek lisans eğitimi aldığım dönemlerde benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen bilgi, birikimi ve olgunluğundan ders aldığım çok değerli hocam; Prof. Dr. Gürbüz OCAK'a saygılarımla teşekkür ederim.

Mesut ESENDERE
2023, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI.....	ii
ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ LİTERATÜR

1. EĞİTİM VE DİJİTALLİK.....	17
1.1. UZAKTAN EĞİTİM.....	18
1.2. 21. YÜZYIL ÖĞRENENLERİ.....	21
1.3. 21. YÜZYIL EĞİTİMCİLERİ.....	25
1.4. SANAL ÖĞRENME ORTAMLARI.....	28
1.5. WEB 2.0 VE EĞİTİM.....	31
1.6. METAVERSE VE EĞİTİM.....	33
2. MATEMATİK ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜREÇLERİ.....	34
2.1. MATEMATİK NEDİR?.....	34
2.2. MATEMATİĞİN ÖNEMİ.....	34
2.3. MATEMATİK KAYGISI.....	35
2.4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR.....	36
2.5. MATEMATİK ÖĞRETİMİ AMAÇLARI.....	36
2.6. MATEMATİK ÖĞRETİMİ.....	37
2.7. MATEMATİK VE TEKNOLOJİ.....	41
2.8. ÜLKEMİZDEKİ MATEMATİK BAŞARI DURUMU.....	42
2.9. MATEMATİK ÖĞRETİMİ FELSEFESİ.....	44
2.10. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMI.....	45
2.11. MATEMATİK DERSİ ÖĞRENME ALANLARI VE PROGRAMIN YAPISI... ..	46
2.11.1. İlkokul Matematik Dersi.....	46
2.11.2. 3. Sınıf Kazanım ve Açıklamaları.....	47
3. EĞİTİMDE ETKİLEŞİMLİ ORTAMLAR VE MATERYAL KULLANIMI ..	47
4. MATERYAL GELİŞTİRME İLKELERİ, SOMUT VE DİJİTAL MATERYALLER.....	53

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. YURT İÇİNDE YAPILAN İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	58
2. YURT DIŞINDA YAPILAN İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	67
2. ÇALIŞMA GRUBU	70
3. ARAŞTIRMA ORTAMI.....	71
4. EYLEM PLANLARININ HAZIRLANIP UYGULANMASI.....	72
5. VERİ TOPLAMA ARACI.....	74
5.1. GÖRÜŞME FORMU	75
5.2. ÖĞRENCİ, ÖĞRETMEN VE ARAŞTIRMACI GÜNLÜKLERİ	76
6. VERİLERİN TOPLANMASI	77
7. GEÇERLİLİK KOMİTESİ.....	78
8. VERİLERİN ANALİZİ	81
9. GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK.....	82
10. ARAŞTIRMACININ ROLÜ	85
11. ARAŞTIRMANIN FELSEFESİ.....	85

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

1. PİLOT UYGULAMAYA İLİŞKİN VERİLER	87
1.1. PİLOT UYGULAMA SANAL SINIF TASARIM SÜRECİ.....	88
1.2. PİLOT UYGULAMA SÜRECİ	88
2. ASIL UYGULAMAYA İLİŞKİN VERİLER	97
2.1. EYLEM PLANLARINDAN SONRA YAPILAN GÖRÜŞME FORMUNA VERİLEN YANITLARIN ANALİZİ	125
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	138
KAYNAKÇA.....	147
EKLER DİZİNİ	166

TABLÖLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Eğitim 1.0'dan Eğitim 4.0'a Doğru İlerleme Adımları ve Özellikler	1
Tablo 2. Web1.0, Web 2.0, ve Web 3.0 Karşılaştırması	32
Tablo 3. 3. Sınıf Kazanım ve Açıklamaları	47
Tablo 4. Geçerlilik Komitesi Görüşmeleri	79
Tablo 5. Araştırmacılar Arası Uyum	90
Tablo 6. Kod Listesi ve Temalar.....	90
Tablo 7. Araştırmacılar Arası Uyum	125
Tablo 8. Kod Listesi ve Temalar.....	125



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Sanal Sınıf Araçları ve Uygulamaları	30
Şekil 2. Eylem Planları Akış Şeması.....	73
Şekil 3. Görüşme Formu Hazırlama Süreci	75
Şekil 4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Analizinde İzlenen Süreç	78
Şekil 5. Geçerlilik ve Güvenirliği Artırma Adımları	84
Şekil 6. Bitmoji Sınıfı Tasarım Aşamaları	88
Şekil 7. Pilot Uygulama Eylem Planları.....	89
Şekil 8. 1. Eylem Planı	97
Şekil 9. 1.1. Eylem Planı	98
Şekil 10. Bitmoji Sanal Sınıfı 1. Uygulama	99
Şekil 11. Bitmoji Sanal Sınıfı 1. Uygulama	99
Şekil 12. 1.2. Eylem Planı	100
Şekil 13. Bitmoji Sanal Sınıfı 2. Uygulama	101
Şekil 14. 1.3. Eylem Planı	101
Şekil 15. Bitmoji Sanal Sınıfı 3. Uygulama	102
Şekil 16. Bitmoji Sanal Sınıfı 3. Uygulama Dijital Oyun Örneği	103
Şekil 17. 1.4. Eylem Planı	103
Şekil 18. Bitmoji Sanal Sınıfı 4. Uygulama	104
Şekil 19. Bitmoji Sanal Sınıfı 4. Uygulama Dijital Oyun Örneği	105
Şekil 20. 1.5. Eylem Planı	105
Şekil 21. Bitmoji Sanal Sınıfı 5. Uygulama	106
Şekil 22. Bitmoji Sanal Sınıfı 5. Uygulama Dijital Oyun Örneği	107
Şekil 23. 1.6. Eylem Planı	107
Şekil 24. Bitmoji Sanal Sınıfı 6. Uygulama	108
Şekil 25. Bitmoji Sanal Sınıfı 6. Uygulama Dijital Oyun Örneği	109
Şekil 26. 1.7. Eylem Planı	109
Şekil 27. Bitmoji Sanal Sınıfı 7. Uygulama	110
Şekil 28. Bitmoji Sanal Sınıfı 7. Uygulama Dijital Oyun Örneği	111
Şekil 29. 1.8. Eylem Planı	111
Şekil 30. Bitmoji Sanal Sınıfı 8. Uygulama	112
Şekil 31. Bitmoji Sanal Sınıfı 8. Uygulama Dijital Oyun Örneği	113
Şekil 32. 2. Eylem Planı	113
Şekil 33. 2.1. Eylem Planı	114
Şekil 34. Bitmoji Sanal Sınıfı 9. Uygulama	115
Şekil 35. Bitmoji Sanal Sınıfı 9. Uygulama Dijital Oyun Örneği	116
Şekil 36. 2.2. Eylem Planı	116
Şekil 37. Bitmoji Sanal Sınıfı 10. Uygulama	117
Şekil 38. Bitmoji Sanal Sınıfı 10. Uygulama Dijital Oyun Örneği	118
Şekil 39. 2.3. Eylem Planı	118
Şekil 40. Bitmoji Sanal Sınıfı 11. Uygulama	120
Şekil 41. Bitmoji Sanal Sınıfı 11. Uygulama Dijital Oyun Örneği	120
Şekil 42. 2.4. Eylem Planı	121
Şekil 43. Bitmoji Sanal Sınıfı 12. Uygulama	122
Şekil 44. Bitmoji Sanal Sınıfı 12. Uygulama Dijital Oyun Örneği	123
Şekil 45. 2.5. Eylem Planı	123
Şekil 46. Bitmoji Sanal Sınıfı 13. Uygulama	124
Şekil 47. Bitmoji Sanal Sınıfı 13. Uygulama Dijital Oyun Örneği	124

GİRİŞ

Geçmişten günümüze toplumlar ihtiyaçlarına göre eğitim sistemlerini düzenlemişlerdir. Çağın gereklerine ve eğitim felsefelerine göre öğretim programları tasarlayan toplumlar sosyal, kültürel ve ekonomik unsurların da etkisiyle bu öğretim programlarını sürekli güncelleme ihtiyacı duymuşlardır. Bu güncelleme çoğu zaman yaşanan büyük toplumsal olay veya olgulardan sonra keskin bir paradigma değişiminin sonucu olarak ortaya çıkarken bazen de insanın kendi doğası gereği yavaş yavaş yeni fikirlerin eğitimde yeni yaklaşımların etkisiyle gerçekleşmektedir. Eğitimdeki ilerlemeler ve yaklaşımlar geçmişten günümüze şu şeklide sınıflandırılabilir:

Tablo 1. Eğitim 1.0'dan Eğitim 4.0'a Doğru İlerleme Adımları ve Özellikler

<i>Periyot</i>	<i>Eğitim 1.0</i>	<i>Eğitim 2.0</i>	<i>Eğitim 3.0</i>	<i>Eğitim 4.0</i>
	18.yüzyıl sonları	20. yüzyıl başları	20. yüzyıl sonları	Günümüz
<i>Felsefe</i>	Esasicilik (Özcülük), Davranışçılık	Yapılandırmacılık, Yetişkin öğrenmesi	Kişiselleştirilmiş ve ilişkisel öğrenme	Kişiselleştirilmiş öğrenme, akran öğrenmesi, siber öğrenme
<i>Eğitmen rolü</i>	Bilge	Rehber, bilgi kaynağı	Planlayıcı, sorumlu, işbirlikçi	Mentör, koç, işbirlikçi, referans
<i>Öğrenci rolü</i>	Genellikle pasif	Aktif bilgi edinimine başlama	Aktif, bilgi mülkiyeti, temel seviye özgürlük	Aktif, yüksek seviye özgürlük, öğrenme yolu tasarımcısı
<i>Yaklaşım</i>	Öğretmen merkezli	Akran değerlendirmesi özendirilir, öğretmen etkisi hâlâ çok yüksek	İlk defa öğrenci merkezli, yapılandırmacı yaklaşımın ilk basamağı	Öğrenci merkezli
<i>Öğrenme çıktısı</i>	Derece, mezuniyet belgesi	Profesyonel uygulama lisansı	Senaryo ve uygulama analizine hazırlık	Teknik ve davranışsal yetkinliklerin tamamı için eğitim
<i>Sağladığı olanaklar</i>	Mekanik yazma, tükenmez kalem, daktilo	İlk bilgisayarlar, elektronik aletler ve hesap makineleri	Bilgisayarlar ve geniş kullanımlı internet	Nesnelerin interneti tarafından desteklenen bilgi ve bilişim teknolojileri ve platformları
<i>Bilgi kaynakları</i>	Standart metinler	Uyarlanmış metinler ve açık kaynaklı fiziki materyaller	Metinler, örnek olaylar, deneyimler	Online kaynaklar
<i>Ortam</i>	Üniversiteler, sınıflar	Karma laboratuvarlar ve sınıflar	Karma ve esnek ortak fiziki ortamlar	Bireysel ve ortak siber-fiziksel ortamlar
<i>Sanayi teknolojisi</i>	Mekanik sistemler, buhar gücü	Kitle üretim, endüstrileşme ve elektrik	internet bağlantısı, otomasyon ve kontrol	Sürekli bağlantıda olma, dijitalleşme ve sanallaşma

Kaynak: Miranda vd., 2021: 2.

Bu yaklaşımlar eğitimin unsurlarını derinden etkileyebilmektedir. Bilgiyi odağa alan yaklaşımlar tek bilgi kaynağını öğretmen olarak görmüştür. Sabit kaynaklara ve bilgilerin sunulmasını içeren ve otorite olarak öğretmenin eğitimin merkezinde olduğunu kabul eden görüşlerde öğrenci pasif edilgen bir şekilde temel bilgileri ezberleyerek öğrenmeye çalışmaktadır. Bunun tam aksine bilginin güncellenebileceğini ve öğrencilerin eğitim durumlarında sürece aktif bir şekilde katılmasını savunan yaklaşımlarda ise öğrenci merkezde öğretmen ise yol gösterici bir konumda yer almaktadır. Öğrenci merkezli yaklaşımlardan biri olan yapılandırmacı anlayış ülkemizde uygulamaya konulmuştur. Bu yaklaşıma göre tasarlanan öğretim programlarına göre düzenlenen ders planlarında öğrenciyi merkeze alacak etkinliklere ve uygulamalara yer verilmelidir. Bilginin öğretmen tarafından tek düze geleneksel bir sınıf ortamında sunulması yerine öğrencinin öğreneceği bilgiyi bularak, kavrayarak, deneyerek zihninde yapılandırmasına dayanan yapılandırmacı anlayışa göre ders planlarının yanı sıra eğitim ortamlarına öğrenciyi merkeze almaya fırsat verecek şekilde tasarlanmalıdır. Dördüncü sanayi devrimi ile ortaya çıkan yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri ve veri madenciliği, bulut bilişim, makine öğrenmesi, bireyselleştirilmiş üretim, siber fiziksel sistemler şeklinde birçok yeni terimle alakalı ve bu sistemler için gerekli olan biliş, yetenek, yaklaşım ve liyakat kademelerine ilişkin kendisini güncelleyen ve geliştiren eğitim felsefesi, Eğitim 4.0 şeklinde tanımlanabilir (Saritaş ve Badavan, 2023). Bu felsefe, hâlihazırda dijitalliğe alışkın durumdaki öğrenenlere etkin ve faydalı bir öğrenimi tecrübe etme, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunma ve bu sayede öğrencilerin etkinliklere ilgiyle katılmasını sağlama konusunda yararlı olmaktadır (Kurnaz ve Serçemeli, 2020). Bu bağlamda özellikle ilkokul dönemi düşünüldüğünde bazı derslerin öğretiminde henüz soyut işlemler dönemine geçmemiş öğrenenlere birtakım soyut kavramların öğretilmesinde hazırlanacak ders planlarının ve tasarlanacak eğitim ortamlarının önemi yadsınamaz. Bu soyut konu ve kavramların ağırlıklı olduğu derslerin başında matematik dersi gelmektedir. Matematik dersine ait konu ve kazanımlar öğretilirken somut işlemler döneminde bulunan ilkokul öğrencilerinin bireysel özelliklerini göz önünde bulunduran ve yapılandırmacı anlayışa dayalı hazırlanan uygulamalar hem öğrenen merkezli bir eğitime hem de öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan bazı konu ve kavramların somutlaştırılmasına imkan vermesi açısından önem taşımaktadır. Bu uygulamalar öğrencilerin derslere aktif katılmasını, kazanımları iyi kavramalarını ve eğlenerek öğrenmesini sağlayacaktır (Senemoğlu, 2020; Ergül ve Doğan, 2022; Yeliz ve

Yeşilyurt, 2023). Bu sayede öğrencilerin Matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve akademik olarak artacak becerilerine de bağlı olarak yine Matematik dersine yönelik onların özgüvenli yetişmeleri sağlanacaktır. Öğrencilerde Matematiğe karşı oluşturulacak olumlu tutum ve akademik özgüven onların ileriki eğitim kademelerindeki başarısının önünü de açacaktır.

Günümüzde alfa kuşağı olarak da isimlendirilen (McCrindle ve Fell, 2020: 5) ilkokul öğrencilerinin özelliklerine göre Matematik dersi etkinliklerini hazırlamak bağlamında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu matematik dersi etkinliklerinden materyaller ister somut olsun ister ise dijital olsun konu ve kavramların öğrenciler tarafından anlamlı yapılandırılmasına önemli katkılar sağlar. Bu katkı birçok çalışmada (Öztop, 2023; Koç ve Aktaş, 2023; Fazlı ve Fazlı, 2023; Demitriadou, vd., 2020) tespit edilmiştir. Derslerden olabildiğince fazla verim almak adına gün geçtikçe ders içerikleriyle ilgili öğretim materyallerinden yararlanmak önem kazanmıştır. Çünkü bu materyallere derslerde yer vermek öğretmene zaman kullanımı, etkili öğretim gerçekleştirme, ders içi istenmedik öğrenci davranışlarını azaltma ve öğrenen merkezli bir ders yapabilme anlamında yardımcı olmaktadır. Ders işlerken materyal kullanmanın temelinde eğitimciler; öğrencileri etkinliklere aktif katmayı, öğrencinin akıl yürütme becerisini ilerletmeyi, öğrencinin etkinliklere yönelik ilgisini ve isteğini artırmayı hedefler ve bu anlamda sonuç almak istemektedirler (Kablan, vd., 2013). Bu sonuçların elde edilmesi materyallerin öğrenci özelliklerine göre seçilmesi ya da tasarlanmasıyla da doğrudan ilişkilidir. Özellikle alfa kuşağının dijital kavramlara daha yatkın olduğu göz önünde bulundurulduğunda materyallerin de dijital temele dayandırılması istenen sonuca ulaşmaya yardımcı olacaktır. Daha etkili bir öğretim olanağı sunmak amacıyla öğretim materyalleri her geçen gün esnek ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde daha fazla özelliği bünyesinde barındırmaktadır (Mayer, 2019). Eğitim durumlarının gerçekleştirilmesinde işe koşulacak materyaller bakımından zenginleştirilmiş ve öğrencilerin dikkatini üzerine çeken bir sınıfın tasarlanması, öğretim etkinliklerinin görsel ve işitsel araçlar ile destekleniyor olması bilgilerin öğrenen tarafından sistemli biçimde yapılandırılmasını hızlandırmakta, kolaylaştırmakta ve bu aşamanın öğrenci açısından daha eğlenceli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Çağdaş bir sınıfın gereği olarak “öğrenenin birden fazla duyusuna hitap etme” ise matematikte cebirsel yönelimin çeşitli bakış açılarıyla desteklenmesi ihtiyacını ve görselleştirme yaklaşımını baskın duruma getirmektedir (Uysal Koğ, 2012). Çağdaş bir sınıf için tasarlanan ya da

seçilen teknoloji temelli materyallerin bireysel katılımı desteklemek için önemli bir rol oynadığı düşünölmektedir (Erkoca, 2021). Bu bireysel katılımı artırmak için öğretim materyalleri öğrenenin pedagojik özelliklerine uygun olmalı ve gerçek hayatıyla da tutarlı olmalıdır. Bu sayede öğrenende derse yönelik güdülenmede etkili bir şekilde sağlanabilir. Bunun yanında bir ders materyalinde bulunması gereken başka özellikler de vardır. Materyaller basit, sade ve anlaşılır olmalıdır. Ayrıca materyal dersin amacına uygun olmalıdır. Ayrıca etkili bir materyal erişilebilir olmalı ve her öğrencinin kullanımına açık olmalıdır. Bu bağlamda dijital materyallerin kullanılması zaman ve mekan sınırı olmaması yönüyle daha işlevsel olacaktır denilebilir.

Materyallerden derslerde yararlanma dikkat çekme, konu ya da kazanımı soyuttan somuta dönüştürme, içeriğin daha sade anlaşılabilir olmasını sağlama, zenginleştirilmiş bir sınıf oluşturmaya katkıda bulunma, ekonomik olma şeklindeki birçok sebepten dolayı önemlidir (Yalın, 2020). Materyallerin öğrenmeyi destekleyen araçlar olabilmesi ancak derslerde materyaller ile kavramlar ve sembolik gösterimler arasındaki ilişkinin vurgulanması ile mümkündür. Aksi takdirde öğrenciler materyalleri ezbere kullanacak ve matematiksel kavramları yeterince öğrenemeyeceklerdir (Yetkin-Özdemir, 2008). Bu bağlamda materyal kullanımı sürecine öğrencinin aktif olarak katılımı sunuş yolu stratejisi kullanılarak yapılan öğrenme sürecinde öğrencinin öğrenmesini destekleyecektir. Özellikle son yıllarda kullanımı yaygınlaşan dijital materyallerin öğrencilerin etkinliklere etkin katılımının sağlamada ve öğrencilerin doğrudan öğrenme deneyimi kazanmalarında etkili olduğu görölmektedir.

Matematik ile alakalı kavramların anlaşılabilirliğini artırabilmek ve öğrenenlerin derslere aktif bir şekilde katılmasını sağlamak için matematik etkinliklerinde gerek somut gerekse dijital materyallere yer verilebilir. Bu ve benzeri materyaller konu ve kazanımların soyut bölümlerini somutlaştırma ve sade kolay öğrenilebilir duruma dönüştürmek adına önemlidir ve hem bu amaçla hem de bu sayede etkili bir öğretim gerçekleştirmek isteyen öğretmenler tarafından kullanılmaktadır. Matematik ile alakalı soyut kavramları, sembol ve şekilleri görselleştirip somutlaştıran ve bu sayede açık, anlaşılır hale getiren materyaller öğretimde öğrencilerin özgün akıl yürütmelerini sağlamak ve hayal kurabilmelerine olanak tanımak amacıyla da kullanılır (Moyer, 2001; akt. Pişkin Tunç, vd., 2012: 13). Bu bağlamda bilhassa ilkokula giden öğrencilerin soyut haldeki bazı matematik konu ve kazanımlarını anlamlı bir şekilde öğrenebilmeleri amacıyla somut ya da dijital materyalleri ders etkinliklerinde kullanmak öğretmenlere

etkili bir öğretim gerçekleştirmede daha faydalı olacaktır. Piaget'e (1999) göre, ilkökul çağındaki çocuklar somut işlemler dönemindedir, bundan dolayı da bu dönemdeki çocuklara kazandırmak istediğimiz davranışlar için hazırladığımız ders içeriği, onların beş duyu organına hitap edecek özellikte somut materyalle desteklenmiş olmalıdır (Miller, 1989, akt: İnan,2006: 49). Bilişsel gelişim kuramına göre öğrenciler 7-11 yaşları arasında somut işlemler yapabilmekte, 11 yaşından sonra ise soyut düşünmeye başlayabilmektedir (Baykul, 2009; Senemoğlu, 2009). Öğrencinin somut işlemler evresinden soyut düşünme evresine geçişi özellikle matematik dersindeki başarısını etkileyecek bir durumdur. Çünkü somut işlemler evresinde öğrenci basit dört işlem sorularını ve günlük yaşantısıyla bağlantılı basit problemleri çözebilmekte ancak soyut kavramları içeren durumları anlamakta ve akıl yürütme gerektiren problemleri çözmekte zorlanmaktadır (Kılıç, Pekkan ve Karatoprak, 2013: 545). Bu bağlamda ilkökul öğrencilerinin konu ve kazanımları daha iyi anlamlandırması ve kalıcı olarak öğrenmeleri açısından öğretim materyalleri büyük önem taşımaktadır. Bu öğretim materyalleri teknolojik gelişmelerin günümüzdeki kadar yaygınlaşmadığı dönemlerde daha çok somut materyaller olarak kendisine eğitim ortamlarında yer bulmuştur.

Hem somut ve hem de dijital materyaller öğrencinin konuyu daha iyi anlamasını sağlarken öğretmene de etkili bir öğretim gerçekleştirme fırsatı vermektedir. Bundan başka eğitim etkinliklerini çeşitlendirmekte ve dersin derinlemesine işlenmesini sağlamaktadır. Çelik (2007) somut materyallerin derslerde işe koşulması kalıcı, faal bir sınıf ortamı oluşturarak ve öğrenenlerin amaçlanan hedefleri etkili bir şekilde elde etmesine ön ayak olurken, programın başarılı olmasında çok mühim bir rolü üstlendiğini belirtmiştir. Bu yüzden eğitim faaliyetlerinde faydalanılan materyaller, belirlenen öğretim hedeflerine daha verimli bir biçimde ulaşılması bağlamında eğitimcilere ve öğrenenlere yardımcı olmakta ve eğitim sürecinin bir unsuru haline gelmektedir. Bu yönü ile öğretim materyallerinin seçilmesi ve kullanılması kritik bir durum teşkil etmektedir.

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi diğer birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da teknolojik araç gereçlerden yararlanmayı mecburi bir duruma dönüştürmüştür. Bu kapsamda yenilenen Matematik Öğretim Programlarında (MEB, 2006; MEB, 2013) ilerleyen teknolojinin öğrenme için yeni imkânlar sunduğu vurgulanarak, eğitimcilerden derslerinde teknolojik araç gereçlere ve öğretim materyallerine yer vermeleri istenmiştir. Böylece okullarda anlamlı öğrenmenin

gerçekleştirilmesi ve eğitimde niteliğin artırılmasını hedeflenmektedir. (Ünlü, 2017: 16). Bilişim teknolojilerinin gelişmesi matematikle ilgili kavramların anlaşılır hale getirilmesini ve gözden geçirilmesine ön ayak olarak öğrenme ve öğretme aşamalarına öğrenenlerin anlama seviyelerini geliştirici çeşitli yeni imkânlar getirmektedir. Nitekim matematik dersi soyut konu ve kazanımların anlamlı öğretilmesinde dijital materyaller şeklinde tanımlanan bilgisayar uygulamalarının geliştirilmesi ve kullanılması önem kazanmıştır (Poçan, 2023). Dersler işlenirken faydalanılan öğretim anlayışlarının etkili olabilmesi çağdaş teknolojik araç gereçlerin ve uygulamaların derslerde yer bulma oranıyla doğrudan bağlantılıdır. Çağımızın modern sınıfları, öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin olmalarını desteklemektedir. Modern öğrenme ortamları yeni bilgiler geliştirmeyi destekleyecek nitelikteki dijital materyallere sahiptir (Nocar, vd., 2016). Bu bağlamda ilkökul öğrencilerine matematik dersi öğretilirken dijital materyallerden ve araç gereçlerden yararlanılmasının önemli olacağı sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada Bitmoji uygulamasına bağlı dijital materyallerin matematik dersinde kullanımına yer verilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu bölümde eğitim ve dijitallik kavramı, uzaktan eğitim, 21. Yüzyıl öğrenenleri, 21. Yüzyıl eğitimcileri, sanal öğrenme ortamları, metaverse ve eğitim; matematik öğrenme ve öğretme süreçleri, matematik nedir, matematiğin önemi, matematiğin önemi, matematik kaygısı, matematik öğretiminde karşılaşılan sorunlar, matematik öğretimi amaçları, matematik öğretimi, matematik ve teknoloji, ülkemizdeki matematik başarı durumu, matematik öğretimi felsefesi, matematik öğretim programı, matematik dersi öğrenme alanları ve programın yapısı, eğitimde etkileşimle ortamlar ve materyal kullanımı, materyal geliştirme ilkeleri somut ve dijital materyaller üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde ise eğitimde dijital materyallerin kullanımı yönünde yapılmış yurtiçi ve yurtdışı çalışmalara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntemden ve ayrıntılarından bahsedilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde eylem planlarının gerçekleştirilmesi ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular mantıksal bir biçimde verilmiştir. Sonuçta çalışmadan elde edilen bulgular literatürde yer alan bulgular doğrultusunda tartışılmıştır. Son olarak bu bulgular yorumlanarak görüş ve öneriler belirtilmiştir.

Problem Durumu

Matematik, sadece bazı kavramlardan ve kurallardan ibaret soyut bir fikir şekli olarak tanımlanamaz. Matematik, ifade edebilme, problem üretme, problem çözme, sistemli düşünme, kritik edebilme ve üst düzeyde düşünebilme yoludur. Matematik ile alakalı olumsuz tutum ve görüşlere neden olduğu düşünülen ve araştırmalarla desteklenen, sıkıcı, gereksiz ve durağan geleneksel matematik öğretiminin değiştirilmesi amacıyla dünyanın her yerinde olduğu gibi ülkemizde de yoğun araştırmalar ve çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Aydın ve Doğan, 2012: 90). Öğrenenlerin, bazı soyut matematik terimlerini daha iyi anlamalarını sağlamak için dijital materyaller kullanılabilir. Yapılan araştırmalar (Gün, vd., 2021; Gargrish vd., 2020; Huda ve Qohar, 2021) matematik derslerinde materyal kullanımının öğrenenlerin matematiksel kavramları anlamalarına olumlu katkılarının olduğunu ve matematik başarısını artırdığını göstermektedir. Erken dönemde çocuklar matematik etkinliklerini anlamakta zorlanırsa bu onlarda matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirme, matematik kaygısı ve düşük öz yeterlilik algısı oluşturabilmektedir. İlerleyen dönemlerde ise bu durum öğrenilmiş çaresizliğe dönüşebilmekte bundan dolayı da hem bireylerin hem de ülkece toplumun matematik bağlamında akademik düzeyleri geride kalmaktadır. Yapılan uluslararası değerlendirilmelerde ülkemiz matematik bağlamında birçok ülkenin gerisinde kalmaktadır (Cihan, 2017; Çimenci Ateş, 2016; MEB, 2015b; 2016a; Nama Aydın, 2014; Demirkıran, vd., 2023; Okatan ve Tomul, 2021). Bu durumun değişmesi adına eğitimcilerin öğrenen özelliklerini ve çağın gereklerini dikkate alarak matematik öğretiminde yeni, çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra öğretmenler bilişim teknolojilerini ve dijital materyalleri de öğretim sürecine dahil ederek öğrencilerin Matematik dersi bağlamında akademik başarılarını artırarak onlarda olumlu matematik tutumu gelişmesini sağlamalıdır. Özellikle günümüz alfa kuşağının teknolojiyle yakından ilgili olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını olumlu yönde belirleyebilmek adına dijital içeriklerden yararlanmakta fayda vardır. Ancak uygulamada her ne kadar teknolojiden yararlanma artsa da henüz MEB (2018) tarafından hedeflenen düzeyde değildir. Öğretmenlerin bir hazırlık süreci gerektiren dijital materyal tasarlamaya ya da var olanları derslerinde kullanmaya istekli ve yetenekli olmaması ya da bu konuda yeterli farkındalığa sahip olmamaları bu durumun nedenleri arasındadır (Türkben ve Alptekin, 2023; Akdoğan ve Aylin, 2023; Başaran,

vd., 2021). Yapılacak çalışmalarla Matematik öğretiminde materyal kullanımının özellikle dijital olan materyallerin işlevine dikkat çekilmelidir.

Bu çalışma materyallerden matematik dersi çarpma ve bölme işleminin öğretiminde yararlanılmasını ve bu durumun oluşturduğu etkilerin incelenmesi şeklinde tanımlanabilir. Materyallerin matematik dersi bağlamında kullanıldığına yönelik literatürde birçok kaynak yer almaktadır (Çatal, 2020; Yıldızhan, 2013; Çırak, 2021; Çetinkaya, 2019; Koç ve Aktaş, 2023; Akın, vd., 2019) fakat ilköğretim 3. Sınıf seviyesinde çarpma ve bölme işlemi konularında dijital materyallerin kullanıldığı bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bunun yanı sıra eğitimde özellikle ilköğretim kademesinde Matematik öğretiminde dijital içeriklerin kullanımına dikkat çekmek hedeflenmektedir. Yeni bir sanal sınıf tasarımı ve hazırlanan dijital içeriklerle özgün ve fikir açıcı, işlevsel bir öğretim modeli tasarlanmaya gayret edilmiştir. Çalışma doğrudan alanda uygulandığından eğitimcilere araştırmanın farklı yönleri ve uygulanabilirliği hakkında bir fikir vermesi bakımından da önemlidir. Bu araştırmayı diğerlerinden ayıran başka bir özelliği de çalışma süresinde öğrencilerin fikirlerine başvurulması ve öğretmenin günlük tutması ve uygulamaya ilişkin anında dönüt düzeltme yapılmasına olanak tanınmasıdır. Gerçekleştirilen bu araştırmayla öğrencilere 3. Sınıf seviyesinde matematik öğretimi gerçekleştirilirken materyallerden özellikle dijital materyallerden dersi etkili, kalıcı ve anlamlı hale getirmedeki önemine değinilmiştir. Gelişen ve değişen teknolojik uygulamalara da yer veren çağdaş bir öğretim anlayışını da içeren bu çalışma öğretmenlere matematik dersinde karşılaştıkları öğretim problemlerini nasıl giderebilecekleri konusunda da yol gösterecektir. Literatürde her ne kadar matematik öğretiminde materyallerden yararlanılan çalışmalar (Kazaz ve Zülfü, 2016; Karaduman ve Ceviz, 2018; Altun ve Çatal, 2021; Demir, 2019; Okuducu, 2020) bulunsun da teknoloji destekli ya da teknolojik denilebilecek uygulamalardan yararlanılan çalışmalar dikkat çekici bir şekilde azdır. Ayrıca sanallığın yararlanıldığı sınıfların tasarlanıp yapılmış olan araştırmalar da literatürde çok az yer tutmaktadır. Bu araştırma diğer çalışmalardan farklı olarak Matematik öğretimi çarpma ve bölme işlemi konularına yönelik bir sanal sınıf tasarımına bağlı dijital materyaller tasarlamayı ve mevcut dijital içerikleri bu sanal sınıf üzerinden öğrencilere sunmaktadır. Araştırmacı aynı zamanda sınıfın öğretmeni olduğundan öğrencilerini bireysel özelliklerine göre sürekli tasarımının güncelleyip geliştirme fırsatına da sahiptir. Hatta bazı dijital materyalleri öğrencilerle birlikte tasarlama ve sanal sınıfa entegre etme imkanı da bulmaktadır. Bu sayede

yapılandırmacı anlayışla da uyumlu olan bu araştırma öğrenenlerin aktif olarak sürece dâhil olmasını da sağlamaktadır. Alan yazına bakıldığında bu türden bir çalışmaların azalığı da görülmektedir. Gerçekleştirilen araştırma bu bağlamda da literatüre bu anlamda katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırmada kullanılan Bitmoji uygulaması ile kişiler kendi avatarını tasarlayabilmektedir. Bitmoji uygulamasıyla, beden yapısı, giysiler gibi birçok unsur değiştirilip seçilerek bireyler bir sanal karakter oluşturabilirler ve bu bir mobil uygulamadır. Bitmoji sayesinde bireyler avatar olarak tanımlanan karakterlerini tasarlayarak, bu avatarlarını istediklerse telefonlarında isterlerse de bilgisayarlarında da kullanma fırsatına sahiptirler. Bitmoji tasarlama yalnızca mobil cihazlarla gerçekleştirilebilirken, tasarlanan karakterlerin kullanılması bilgisayar kullanılarak tarayıcı eklentisiyle de mümkündür. Bu tasarım sayesinde araştırmada yer alan problem durumunu ortadan kaldırmaya yönelik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Problem durumu ilkökul 3. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi çarpma ve bölme işlemi kazanımlarını kavramakta zorlanması olarak ortaya çıkmıştır. Bu problem durumunu ortadan kaldırmak amacıyla alfa kuşağı öğrenenlerini hem teknolojik yatkınlığına ve ilgisine göre hem de somut işlemler döneminde olmaları nedeniyle soyut matematik kavramlarını teknolojiden yararlanarak somutlaştırmalarını sağlamak öğretmenin hedefleri arasında olmuştur.

Bugünlerde ilerleyen ve dönüşen teknoloji ile ilgili kavramlar günden güne hızla gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir. Bu bağlamda özellikle günümüzde gündeme gelen “metaverse” terimi internetin yerine geçecek Web 2.0 yerini hızla Web 3.0 kavramına bırakmaktadır. Bu “metaverse” ve Web 3.0 terimlerinde artırılmış gerçeklik olgusu daha baskın hale gelmektedir. Bireylerin çok sayıda duyusuna hitap eden kavramların yer alacağı bu araçlar her insanın sanal bir karakterinin tasarlanmasına olanak sağlamaktadır. Sosyal medya şeklinde tanımlanan ortamlar “metaverse” evreninde meydana getirilecek sanal bir dünyaya dönüşmeye başlamıştır. Bütün bu ilerlemeler eğitim sistemlerini de derinden etkilemektedir. Matematik öğretimi bağlamında düşünüldüğünde özellikle ilkökulda çarpma ve bölme işlemi gibi nispeten diğer konulara kıyasla soyu olan kazanımları henüz somut işlemler döneminde olan öğrenciler kavramakta zorluk yaşamaktadır. Bu zorluk onlarda Matematik dersine karşı istenmedik tutumların oluşmasını tetiklemekte bu durumda onları hayat boyu akademik olarak olumsuz etkilemektedir. Tüm bu olumsuzluklarının önüne geçmek için öğretmenler işlevselliği ve sunduğu imkânlar düşünüldüğünde dijital materyalleri

derslerinde yoğun olarak kullanılmalıdır. Bu dijital materyallerden geliştirilmesi, özellikle ilkokul seviyesindeki öğrencilerin rahatça kullanabilmesi ve ekonomikliğı, mobil cihazlarda kullanılabilmesi ve erişilebilir olması gibi nedenlerle Web 2.0 araçlarını kullanmak etkili ve anlamlı bir öğretim gerçekleştirmede işlevsel olacaktır. Bu bağlamda düşünüldüğünde gerçekleştirilen çalışmada Bitmoji uygulamasının seçilmesinin ve tasarlanacak Bitmoji sınıfının nedeni olarak özellikle kişilerin kendi avatarını oluşturmaya olanak tanınmasını söylemek mümkündür.

Tanımlar

Materyal: “Öğrenme-öğretme etkinlikleri sürecinde öğrencinin öğrenmesi ve öğretmenin etken bir öğretim sağlayabilmesi için bilgilerin kavratılmasında, varlıkların tanıtılmasında ve üzerinde gözlem veya araştırma yapmada kullanılan her türlü öğrenme öğretme yardımcısıdır” (Kuzu, 2007: 16).

Dijital Materyal: Öğretim amaçlı bilgisayarlar ya da mobil cihazlar gibi sayısal ortamlar aracılığıyla hazırlanmış her türlü materyaldir (Karademir, 2018: 11).

Bitmoji: Bitmoji uygulaması ile kişiler kendi avatarını tasarlayabilmektedir. Bitmoji uygulamasıyla, beden yapısı, giysiler gibi birçok unsur değiştirilip seçilerek bireyler bir sanal karakter oluşturabilirler ve bu bir mobil uygulamadır. Bitmoji sayesinde bireyler avatar olarak tanımlanan karakterlerini tasarlayarak, bu avatarlarını istediklerse telefonlarında isterlerse de bilgisayarlarında da kullanma fırsatına sahiptirler. Bitmoji tasarlama yalnızca mobil cihazlarla gerçekleştirilebilirken, tasarlanan karakterlerin kullanılması bilgisayar kullanılarak tarayıcı eklentisiyle de mümkündür.

Bitmoji Classroom: Sınıfınızda öğrencilerinize Bitmoji karakterleri oluşturarak Bitmoji sınıfı yapabilirsiniz. Bitmoji classroom kavramı buradan gelmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ilkokul 3. Sınıf düzeyinde matematik öğretimi bağlamında işe koşulacak dijital materyallere ve bu materyallerle yapılacak uygulamalara yer verilmiştir. Bu bağlamda Bitmoji uygulaması ekseninde başka dijital materyallere de yer verilmiştir. Araştırmada dijital materyaller kullanılarak matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi konularının öğretimin gerçekleştirilmesi ve gerçek bir sınıf ortamında uygulama sürecinin incelenmesi ve değerlendirilerek süreç içerisinde karşılaşılan sorunlar çözülmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin çarpma ve

bölme işlemlerine ilişkin yaşadıkları sorunların Bitmoji ve buna bağlı dijital materyaller ile çözülmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada Bitmoji uygulamasından yararlanılacaktır. Bu bağlamda öğretmen kendi avatarlarını tasarlayacak ve bu avatarlarla öğrencilere yeni sanal bir ortamda etkinlikler sunulmuştur. Bu sayede öğrencilerin öğrenmeye güdülenmelerinin artırılması hedeflenmektedir. Hem de bu sayede gerçek sınıf ortamındaki süre sınırlılığı ortadan kaldırmak ve kalıcı izli öğrenmeler için yeterince zaman oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın kapsamına alınacak dijital materyaller öğrencilere sanal sınıf ortamında linkler aracılığıyla sunulacak her öğrenci istediği etkinliğe link üzerinden rahatlıkla erişebilecektir. Yapılan çalışmanın amacı ilkökul 3. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematik dersi çarpma ve bölme işleminde karşılaştıkları anlama problemlerini tasarlanan veya kullanılan dijital materyallerle gidermeleridir. Ek olarak matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi konularında dijital materyal kullanımının etkililiğini, materyallerin öğrencinin derse katılımını, derse karşı istek ve ilgisini artırma düzeyini tespit edebilmek amaçlanmıştır. Uygulamada karşılaşılan zorlukları ve öğrenci fikirlerinin alınarak dijital materyallerle öğrencilerin derslere etkin katılımını sağlayabilmek, dijital materyaller kullanmanın matematik dersine olan katkılarını yansıtabilmek de çalışmanın başka hedefleridir.

Problem: Bitmoji uygulaması ve bağlı dijital materyaller ilkökul 3. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi çarpma ve bölme işlemine yönelik kullanılması sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözümleri nelerdir?

Araştırmanın amacı yukarıdaki problem bağlamında aşağıdaki alt problemlere çözüm bulmaktır.

Çalışmanın alt problemleri de şöyledir:

1. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmak öğrencilerin ders katılım durumuna nasıl yansımıştır?
2. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyallerden yararlanılan Bitmoji sınıfı uygulamasına yönelik öğrenci tutumları nasıldır?
3. Dijital materyaller ile ders işlemek öğrenenlerin Matematik dersine karşı ilgilerini nasıl etkilemiştir?
4. Öğrencilerin diğer derslerinde de dijital materyalleri kullanmaya yönelik eğilimi nasıldır?

5. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmanın olumlu yanları nelerdir?

6. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanırken yaşanan olumsuzluklar ve bu olumsuzlukları giderme yolları nelerdir?

7. Dijital materyallerin Matematik dersi çarpma ve bölme işlem becerilerinin gelişimine katkısı nasıldır?

Araştırmanın Önemi

Teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan dijitallik kavramı ile bilgi toplumuna geçiş süreci hızlanmış, tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Bu dönem ve sonrasında bilgisayar ve internetin kullanılabilirliği ve diğer iletişim ve ulaşım araçlarının yaygınlaşması ile birlikte sosyo-kültürel, ekonomik ve siyasi değişiklikler ortaya çıkmıştır (Temel ve Yapraklı, 2015: 2). Medyadaki dijitalleşme ve bunun getirdiği kolaylıklar önce çocukların hayatında belirgin değişimleri getirmektedir. Çünkü çocukların öğrenmeye açık bilişsel yapıları ve aynı zamanda yeni teknolojilerin eğitimde kullanılması, yeni kültüre adapte olmasını kolaylaştırmaktadır. Böylece çocuklar ve gençler bu yeni kültür içinde sosyalleşmekte ve kimliklerini bu sosyalleşme içinde inşa etmektedir. Özellikle Web 2.0 teknolojisi sayesinde içerik üreten bu yeni kuşak, dijital yerliler olarak değerlendirilmektedir (Tombul, 2020: 135). Bu bağlamda çalışmada kullanılan Bitmoji uygulaması ve bağlı dijital materyaller öğrencilerin teknoloji kültürüne uyum sağlamasına ve dijital sosyalleşmelerine katkıda bulunacağından çalışma önemli hale gelmektedir.

Alfa kuşağı şeklinde isimlendirilen bugünün ilköğretim öğrencileri, dijital bir çevrede doğmuş ve büyümektedirler. Bu kuşağın nitelikleri bağlamında farklı kavramlardan bahsedilmektedir. Özellikle öne çıkan iki kavram göze çarpmaktadır. Bunlar "dijital yerlilik" ve "dijital göçmenlik" şeklinde ifade edilmektedir. "Dijital Yerliler" kavramı, her türlü teknolojik olanakların var olduğu bir ortamda doğan ve bu teknolojik imkânları çok etkin kullanabilen bireyleri anlatmak için kullanılmaktadır. Bu teknolojik çevrede dünyada gelmemiş daha sonra bu imkânlarla kullanma durumu oluşan kişiler ise "Dijital Göçmenler" olarak ifade edilmektedir. Günümüz öğrenen ve öğretenlerini düşündüğümüzde öğrenenlerin dijital yerliler öğretenlerin ise dijital göçmenler olduğunu söyleyebiliriz. Bununla beraber teknolojik gelişmelerin hızla geliştiği ve değiştiği günümüz dünyasında ve dijital yerlilere yönelik eğitim öğretim

faaliyetlerinin de dijital bir ortama dönüşmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu kapsamda elbette dijital göçmenlerin teknopedagojik anlamda kendilerini yetiştirip etkinliklerde dijital yerlilere hitap edecek çalışmalara ve dijital materyallere yer vermeleri eğitim öğretimin etkililiği açısından önem taşımaktadır. Henderson ve Romeo'ya (2015) göre dijital teknolojiler öğrenenlerin tartışırken daha etkin ve güçlü katılımcılara dönüşmesini sağlayarak onların kendini ifade edebilmesini, ders kazanımlarından başka özgürce akıl yürütebilme becerilerine katkıda bulunur. Öğrenme etkinlikleriyle bağlantısını kuvvetlendirerek eğitim öğretimi daha verimli duruma getirir. Bu nedenle bu çalışma öğrencilerin matematik dersine ilgilerini artırmada dijital materyalleri kullanarak alternatif bir fırsat sunacağı için önemlidir. Bunun yanı sıra alfa kuşağı öğrenenlerinin özellikleri düşünüldüğünde araştırmada kullanılacak dijital materyaller sayesinde öğrenciye görecelik ilkesine uygun davranılacağı için ve öğretmenlere günümüz teknolojik gelişmelerle uyumlu güncel çağdaş bir öğretim yöntemi sunacağı olgusu göz önüne alındığında da çalışma önem kazanmaktadır.

Yetkin olacak biçimde tasarlanmış dijital öğretim araçları sadece eğitimcilerin değil öğrencilerin de teknolojiyle ilgili bilgilerini ve yeteneklerini artırır ve onların dijital dünyaya hazırlanmasına katkıda bulunur (Beetham ve Sharpe, 2007). 21. yüzyılda başkalaşmış üretimsel gereksinimler, kendisiyle beraber kabiliyetleri ve bireyleri yetiştiren eğitim kurumlarını ve eğitimcileri de etkisi altına almaktadır. OECD, öğrenenlerin teknoloji bağlamındaki yeteneklerini artırmak ve otomatikleştirip normalleştirmek amacıyla eğitim kurumlarının ve eğitimcilerin sorumlulukları olduğunu ifade etmektedir (Voogt, vd., 2013). Ayrıca gerçekleştirilen çalışmalar, dijital öğretim araçlarının öğrenenleri aktif öğrenmeye, bilgiyi yapılandırmaya, sorgulamaya ve keşfetmeye katkıda bulunduğunu ve fiziksel anlamda eş zamanlı mekânda bulunmasa da öğretmenle öğrencinin arasında olan fiziksel mesafeyi ortadan kaldırdığını göstermektedir (Henderson ve Romeo, 2015). Dijital öğretim araçlarının planlanarak sınıflarla bütünleştirilerek kullanıldığında eğitimci ve öğrencilerin iletişimine ve etkileşimine katkı sağladığı ifade edilebilir (Chen, vd., 2010; Wright, 2015). Öğrenmenin kalıcı olması için öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap eden çoklu ortamların eğitim öğretim etkinliklerinde kullanılması büyük önem taşımaktadır (Çelen, Çelik, Seferoğlu, 2011). Eğitim amaçlı olarak geliştirilmiş ya da adapte edilmiş ve dijital formata sahip her türlü materyal dijital öğretim materyali olarak tanımlanabilir (BECTA, 2008). Araştırmada yararlanılan dijital unsurların öğrencilerin dijital

becerilerini artırmasına imkân tanıyacağı düşünülmektedir. Ayrıca Bitmoji uygulaması ve dijital materyallerle oluşturulmuş sanal sınıf üzerinden öğrencilerin konu ve kazanımları zaman ve mekân sınırı olmadan tekrar tekrar çalışmalarına fırsat verilecektir. Ayrıca uygulama ile öğrenci öğretmen etkileşimi artacaktır. Bunun yanı sıra dijital materyaller hem görsel hem işitsel olması hem de öğrencileri etkinliklere doğrudan katması yönüyle öğrencilerin hem birden fazla duyusuna hitap etmekte hem de onların yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkân tanımaktadır. Bu sayede öğrenciler bilgileri yapılandırarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirecektir. Bu durum ülkemizde uygulanan yapılandırmacı eğitim anlayışıyla da uyumludur. Tüm bu durumlar düşünüldüğünde araştırmada kullanılan uygulamaların öğrenci-öğretmen etkileşimini arttırması, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlaması, öğrencilerin dijital becerilerini artırması ve yapılandırmacı eğitime uygun olması sebebiyle de önem taşıdığı söylenebilir.

Rogers ve diğerleri (2011) etkileşimli dijital öğretim materyallerini video, animasyon, grafik ve düz yazı gibi dijital tabanlı sistemler kullanılarak geliştirilen eğitim malzemeleri şeklinde tanımlamaktadırlar. Dijital öğretim materyali, öğretim amaçlı bilgisayarlar veya mobil cihazlar şeklindeki sayısal ortamlar vasıtasıyla tasarlanmış her çeşit materyal şeklinde ifade edilebilir. Dijital öğretim materyalleri, alıştırma uygulamalarından oyunlara, resim veya ses dosyasından animasyonlara, katılımcı ve etkileşimli sunumlardan yazılı ya da fotoğraf tabanlı materyallere kadar geniş bir yelpazeyi içine alır (BECTA, 2008; Shepherd, 2012). BECTA (2010) dijital öğretim materyallerinin imkânlarını şöyle belirtmektedir: Öğrencileri motive eder ve öğrenmeye yönlendirir, başarı düzeylerini artırır ve niteliklerini yükseltir, öğrencilerin bireysel öğrenmesini sağlar ve öğrenciyi ön planda tutar. Bunların yanı sıra dijital öğretim materyalleri karmaşık ve soyut anlamların keşfedilmesini daha kolay hale getirerek, zaman kazandırır ve verimi artırır, veli ile bağlantı sağlanmasını ve öğrenme ortamını genişletir, erişilmez olana erişmeyi sağlar. Bu bağlamda Bitmoji uygulaması ve bağlı dijital materyallerin öğrencilerin Matematik dersine yönelik motive olmalarını sağlaması, onların akademik seviyelerini artırması, zor ve soyut Matematik kazanımlarının daha iyi anlaşılmasına fırsat vermesi, zamanı verimli kullanmayı sağlaması, öğretmen veli işbirliğini artırması ve zengin bir öğrenme ortamı sunması gibi sebeplerle okul-veli-öğrenci ekseninde önemli bir konuma yerleştiği söylenebilir.

Bu çalışma ile dijitalleşen dünyada dijital yerlilere eğitim öğretim faaliyetlerinin dikkat çekici ve onların dijital algılarına hitap edici şekilde düzenlenmesine imkân verecek olan dijital öğretim materyallerini önemine dikkat çekilecektir. Öğretim materyalleri, öğrenenin görerek, yaparak, etkili iletişim kurarak ve aktif rol alarak öğrenmelerini sağlar (Fer, 2009). Bilişim teknolojileri alanındaki gelişmeler, öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji desteğini zorunlu hale getirmiş ve bilişim teknolojileri ile öğrenme ve öğretme ortamları bütünleşmeye başlamıştır (Ekici, Ekici ve Kara, 2012). Özellikle son yıllarda teknolojiye yaşanan ilerlemeler eğitim sistemlerinde de güncellemeleri zorunlu hale getirmektedir (Varol, 2023). Bu çalışma ile eğitim ortamlarına teknolojik gelişmelerin nasıl entegre edilebileceğine ve derslerde dijital içeriklere nasıl yer verilebileceğine ilişkin bir örnek teşkil etmektedir. Çalışma eğitimde dijital dönüşüm kavramı bağlamında düşünüldüğünde de ayrı bir öneme sahiptir.

Bozkurt (2008)'a göre, eğitimde materyal kullanımı eğitim öğretim faaliyetlerini desteklemekte ve böylece eğitim ve öğretimin daha kalıcı ve anlamlı olmasını sağlamaktadır. Eğitim ve öğretimde konuların daha iyi anlaşılmasında ve kavranmasında, öğrencinin ilgi, dikkat ve öğrenme arzusunu yüksek tutmak için çeşitli eğitim ve öğretim materyalleri kullanılmaktadır. Bu yüzden teknolojinin her alanda önemini hissettirdiği bu çağda, öğretim programlarını daha etkili ve verimli hale getirmek için öğretim teknolojilerini ve bunlara bağlı olarak geliştirilen araç ve gereçleri öğretimin içine katarak onlardan yararlanmak gereklidir (Çepni vd., 2004; Bozkurt, 2008). Yapılan çalışma Matematik dersi çarpma ve bölme işlemine yönelik Bitmoji uygulaması ve dijital materyaller kullanılarak oluşturulmuş bir sanal sınıfı bünyesinde barındırmaktadır. Bu sanal sınıf sayesinde tasarlana ya da konuya uygun seçilen dijital materyaller ve içerikler öğrenenlere öğretilecek kazanımlarla uyumlu olarak sistematik ve mantıksal bir şekilde sunulabilmektedir. Bu durum bir plan ve program çerçevesinde yapılabilmektedir. Bu durum eğitim programı tasarımcılarına çağdaş bir dijital öğretim programı tasarlama fikri sunması bakımından da önem taşımaktadır. Bu durum çalışmayı başka çalışmalardan ayıran özgün yönlerinden biridir.

Sayıtlılar

Çocukların uygulamaya ilişkin yazdıkları günlükleri içtenlikle ve samimiyetle oluşturdukları varsayılmıştır.

Çocukların uygulama sonunda uygulanan görüşme formunu içtenlikle ve samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.

Kapsam Ve Sınırlılıklar

1. Uşak ili Merkez Eşe ve Halil Erdoğan İlkokulu 3/C sınıfı öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
2. 2021-2022 Eğitim öğretim yılında yapılan bir çalışmadır.
3. Çalışma Matematik dersi ile sınırlandırılmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ LİTERATÜR

1. EĞİTİM VE DİJİTALLİK

Eğitim, kişide bireysel yaşantısı ve kasıtlı kültürlenme aracılığıyla hedeflenen davranış değişikliğini meydana getirme süreci; gerek sistemli gerekse random olarak gerçekleştirilsin, yalnızca istendik anlamda davranış değişikliği meydana getirmeyi kapsamaktadır. Eğitim 3 ana özelliğe sahiptir: İlki, bireyin davranışlarının amaçlanan doğrultuda değiştirilmesini, ikinci olarak, kişide davranış değişikliğinin kendi yaşantısıyla (düzenlenen çevre ve bilgiyle etkileşimi neticesi) meydana gelmesini, üçüncü olarak da, eğitimin programlı ve planlı aşamalar sistemi olmasıdır (Demirel, 2017; Senemoğlu, 2018). Bilgi toplumunda eğitim yalnızca sınıf ve okul ortamıyla sınırlandırılmaz. Eğitim kurumları kişinin eğitiminin çok sınırlı bir bölümünü meydana getirmeye başlamıştır (Özdemir ve Yalın, 2000: 2). Küreselleşmeyle beraber eğitim öğretimin amaçları da başkalaşmıştır. Ülke sınırlarını aşan ve global düşünen uzlaşmaya açık, farklı değerleri, kuralları, bilgileri devamlı sorgulayan, laik, hoşgörülü ve özgürlükçü, sorun çözen, haklarını koruyan, tabiata ve insanlara sevgi besleyen, denetim, yaptırım, seçme ve seçilme haklarını kullanan, spor, sanat, felsefe ve bilimle uğraşan, kendi kendini devamlı sürekli yenileyen ve geliştiren, barış yanlısı insanlar yetiştirmek eğitim sistemlerinin çağımızdaki amaçları arasındadır (Sönmez, 2009: 53). Eğitimde küreselleşmeyi sağlayan temel olgunun dijitalleşme ve teknolojik gelişmeler olduğunu söylemek mümkündür.

Teknoloji ile şekillenen çağımızda kişilerin eğitilmesine önem verilmesinin zorunluluğu herkesçe bilinmektedir. Bireylerin eğitilmesi sürecinde, onların gündelik yaşantılarında yararlanabilecekleri ana beceri ve bilgilerle beraber bu temel bilgilerin bugünün teknolojik araçlarıyla desteklenmesi ve çağın teknolojilerinden yararlanılmasıyla ilgili bireylerin yetkin hale getirilmesi önem taşımaktadır (Demirel, 2009: 696). Dijital çağ şeklinde isimlendirilen bu döneme bireyleri hazır hale getirmek, yalnızca teknolojiyle desteklenmiş eğitim sistemleriyle mümkün hale gelmektedir. Bu kapsamda eğitim şartları, mekânları, malzemeleri ve metotları teknoloji bağlamında dönüştürmekte, hem dünyada hem de yurdumuzda türlü uygulamalarla teknolojik eğitim ortamları tasarlanmaktadır sınıfları (Çalışkan, 2015: 3). Dijital teriminin sözlükteki karşılığı “verilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak gösterilmesi” (Türk

Dil Kurumu [TDK], 2014)'dir. Dijital hali almış teknolojiler yaşamımızın her alanında yer aldığı gibi eğitim ve öğretim ortamlarında da öğrenci tutumları, öğretim ortamının tasarlanması ve düzenleme yapılması üzerinde etkili ve aktif bir şekilde rol üstleneceği ön görülmektedir (Cabi, 2015). Khan'a (2016: 9) göre, dijital değişimlerle beraber "geleneksel yöntemler değişen gereksinimlerimiz için artık uygun değil ve özünde 'pasiflik' barındırmakta, nitekim yeni dünyada bilginin 'aktif' olarak öğrenilmesi büyük önem taşımaktadır."

Toplum gün geçtikçe ne kadar değişse de tüm toplumlarda zamanla değişmeyen, eğitimin fonksiyonlarını gerçekleştirip gerçekleştirmediği ve bu fonksiyonların toplumun ihtiyacını karşılama amacına hizmet edip etmemesidir (Celkan, 2016: 10). Öğretim Özçelik'in (2019: 1) dikkat çektiği gibi öğrencileri, şu anda var olmayan sorunlara çözüm bulmaları, henüz oluşmayan iş kollarında çalışmaları için hazırlarken, 21. Yüzyıl becerilerini belirlemek, sıralamak ve bu becerileri öğrencilere kazandırmanın büyük önem taşıdığını düşünmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21. Yüzyıl öğrenci profilini belirlemek amaçlı bir çalışma yapmış ve rapor hazırlamıştır, bu rapora göre 21. Yüzyıl öğrencisi; "aktif, yapıcı, sabırlı, öğrenme sürecinden bizzat kendisi sorumludur, mobil öğrenme yeteneğine sahip, mücadeleci, meraklıdır, girişimci, kendini ifade edebilir, çevresine duyarlıdır, hoşgörülüdür, teknolojiyi bilir, yaratıcı, yenilikçi ve üreticidir, eleştirel, sorgulayıcı ve sosyal yönleri sahiptir" (MEB, 2011: 300). Bu bağlamda düşünüldüğünde öğretim programlarının da bu 21. Yüzyıl becerilerine göre hazırlanıp uygulanması önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

1.1. UZAKTAN EĞİTİM

Eğitim ve öğretim, teknolojideki gelişmelerden etkilenecek şekilde internet ortamında öğretimin yeniden şekillenmesine yol açmıştır. 1728 yılında posta ile yapılan uzaktan eğitim, günümüzde gelişen bilişim teknolojileri sayesinde daha nitelikli, telekonferans ve internet uygulamaları biçiminde karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, öğretim hizmetinin gerçek sınıf ortamından kurtarmış, bilgisayar ve internet bağlantısının olduğu her yerde öğretim olanağını sağlayan "Uzaktan Öğretim" kavramını ortaya çıkarmıştır. Posta (mektup), radyo veya televizyon yoluyla yapılan öğretim sadece tek taraflı bilgi aktarım şeklinde gerçekleşmiştir. Bilgisayar ve internet ile birlikte karşılıklı olarak iletişim olanağı sağlanmıştır (Ak, vd., 2018: 75). Günümüzde uydu, fiber optik, televizyon, radyo, bilgisayar, internet ve diğer bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler eğitimin yapısını ve biçimini etkilemekte, eğitimcileri yeni eğitim programları ve

öğrenme-öğretme modelleri geliştirmeye zorlamaktadır. Bilişim teknolojilerini kullanan eğitimciler, “küresel eğitim” uygulamalarının mutlaka kullanılması gerektiğini belirtmektedirler. Küresel eğitim imkânı sunan modellerden biri uzaktan eğitimidir. İlk uygulaması 1728 yılında posta ile yapılan uzaktan eğitim, günümüzde gelişen bilişim teknolojileri sayesinde daha nitelikli, telekonferans ve internet uygulamaları biçiminde karşımıza çıkmaktadır. Bu uzaktan eğitim uygulamaları sayesinde birbirlerinden kilometrelerce uzaklıkta farklı ortamlarda olan öğretmen ve öğrenciler, birbirleriyle görüntülü ve sesli olarak etkili iletişim kurabilmektedirler (İşman, 2022). Bu durum gerçekten de eğitim öğretim adına hem öğrencilere hem de öğretmenlere yeni fırsatlar sunmaktadır.

Uzaktan eğitim öğrenen, öğreten ve öğrenme kaynakları arasındaki sınırlılıkları ortadan kaldırmaya çalışan, bunu gerçekleştirebilmek için mevcut teknolojileri pragmatist bir yaklaşımla kullanan disiplinler arası bir alandır. Uzaktan eğitim alanının dönem ve evreleri incelendiğinde her dönemde yaygın olan bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanıldığı ve bu teknolojilerin uzaktan eğitimin dönem ve evrelerini belirlediği görülmektedir. Bu duruma ek olarak uzaktan eğitim süreçleri incelendiğinde öğrenme, açıklık, esneklik kavramlarına doğru bir yönelim olduğu dikkat çekmektedir (Bozkurt, 2017: 87). Her geçen gün eğitim ve teknoloji birbirine hızla entegre olmaktadır. Teknolojik gelişmeler eğitim ortamlarına yeni fırsatlar sunmasıyla eğitimcilerin ve öğrencilerin vazgeçilmez bir ders materyali haline dönüşmektedir. Eğitim ve teknoloji beraber düşünüldüğünde eğitim teknolojilerinin hedefi, eğitim durumlarının etkili olmasını sağlamak, amaçlanan kazanımları kolayca öğretmek, unutmanın önüne geçmek, akılcı bir plan ve program geliştirmektir (Aztekin, 2020). 21. yüzyılda yapılandırmacı yaklaşımla beraber, bilişim teknolojileri eğitim öğretim etkinliklerinde kendisine daha fazla yer bulmuştur. Bilişim teknolojilerinin sunduğu fırsatlarla beraber öğrenciler öğrenmeyi hedefledikleri bilgilere kolayca erişebilmekte ve akademik seviyelerini ve sentez becerilerini yükseltebilmektedirler (İşman, 2022). Son dönemde eğitim öğretim etkinliklerinde bilişim teknolojilerini kullanmayı yaygınlaştıran birtakım toplumsal gelişmeler de meydana gelmiştir. Hali hazırda devam eden eğitim ve teknoloji entegrasyonu bu gelişmelerle de ivme kazanmıştır. Bu ivmelenme pandemi döneminde tepe noktasına ulaşmıştır. Eğitimde dijital dönüşüm çabaları pandemiyle beraber yeni fakat süratli bir

biçimde farklı bir forma dönüşmüştür (Berguerand, 2023). Bu form eğitim etkinliklerinin yüz yüze eğitimden çok uzaktan eğitim olarak uygulanması şeklindedir.

Pandemi döneminde tüm ülkeler eğitim öğretim etkinliklerinin nasıl devam ettireceklerini planlamaya çalışmışlardır. Eğitim faaliyetlerini devam ettirme ihtiyacı günümüzün bilişim teknolojileri konusunda meydana gelen ilerlemeleriyle bir araya geldiğinde de zaman ve mekân sınırlaması olmayan uzaktan eğitim kavramı ortaya çıkmıştır (Fıratlı Türker, 2023). Uzaktan Eğitim iki şekilde yapılmaktadır: (1) senkron (eş zamanlı) ve (2) asenkron (zamandan bağımsız/eş zamansız). Senkron sunumda, sınıf ortamında canlı bağlantı yoluyla (internet, uydu vb.), eş zamanlı olarak, kullanıcılar ve sunucu (öğrenciler ve eğitimci) etkileşimli olarak uygulama içindedirler. Bu uygulamada öğrenciler soru sorabilir, birbirleri ile tartışabilir veya test çözebilirler. Asenkron sunum ise WEB tabanlı bir eğitimidir. Bu sunumda, öğrenci istediği zaman istediği yerden WEB üzerindeki derslere girebilir, test alabilir ve aktivitelere katılabilir. İsteddiği dersi istediği kadar tekrar edebilir (Serçemeli ve Kurnaz, 2020). Pandemi döneminde kapanmaya ilişkin önlemlerin alındığı aşamada ülkemizdeki eğitim öğretim etkinlikleri ulusal kanallar üzerinden yayınlarını gerçekleştiren EBA (Eğitim Bilişim Ağı) TV ile asenkron şekilde, EBA platformu sayesinde de internet aracılığıyla senkron şekilde yürütülmüştür (Özer, 2020). Bu EBA yayınlarının TV üzerinden olanları 3 farklı kademe için EBA TV İlkokul, EBA TV Ortaokul ve EBA TV Lise şeklinde farklı kanallarda gerçekleştirilmiştir. EBA platformu üzerinden ise her öğretmen kendi dersini atayarak öğrencilerine ders saatlerini duyurmuş ve canlı dersler bu şekilde devam etmiştir.

Pandemi döneminde önemi tekrar ortaya çıkan uzaktan eğitim, öğretmen ve öğrencinin yüz yüze olmadığı fakat çeşitli iletişim materyalleriyle eğitim etkinliklerinin sürdürüldüğü bir kavramdır ve erişilebilir olma, esnek olma, etkileşimi sağlama ve bireysel öğrenmeye de fırsat verme gibi niteliklere sahiptir (Bakioğlu ve Çevik, 2020). Uzaktan eğitimin fırsat eşitliği sağladığı düşünülse de teknoloji altyapısının öğrenenlerin uzaktan eğitim etkinliklerinden yararlanması bağlamında yeterli olması gerektiği de yadsınamaz bir gerçektir. Ders etkinliklerine katılması için öğrencilerin ilk olarak internet erişimine ve tabii bunun yanında telefon, tablet ya da bilgisayar gibi donanımlara sahip olmaları şarttır (Alptekin ve Türkmen, 2023). Ülkemizde eğitim sisteminde bu gereksinimlerin sağlanması adına bazı çalışmalar ve projeler yürütülmektedir. Bu projelerden biri olan FATİH projesi, eğitimde fırsat eşitliği

temelinde kurulan bilişim teknolojileri ile eğitimi desteklemek amacıyla 2010 yılında MEB (Millî Eğitim Bakanlığı) tarafından başlatılan, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı ile desteklenen eğitim hareketidir. Bu proje her bir öğrenenin en iyi eğitimi almasını, en kaliteli eğitim içeriğine erişmesini ve eğitim fırsatlarına eşit ulaşımı sağlamayı hedeflemektedir (FATİH Projesi, 2023). Diğer bir çalışma olan EBA e-içerik yönetim sistemi olarak FATİH Projesi bağlamında Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün geliştirdiği bir web uygulamasıdır. EBA, hibrit çağın dinamik sistemleri (arama motorları, sosyal ağlar, elektronik ansiklopediler vb.) yardımıyla bilgi yaymayı hedefleyen ve bunun yanı sıra MEB'e ait bütün eğitim bilgi sistemlerini bünyesinde muhafaza edebilen geliştirilebilir bir eğitim projesidir (Keskinçilic ve Kuk, 2023). EBA, eğitimcilerin ve öğrenenlerin zaman ve mekândan bağımsız olarak ders içeriklerine erişmeye fırsat veren, yardımcı kaynakları, e-kitaplarını ve dijital içerikleri bünyesinde barındıran çevrimiçi öğrenme platformudur (Avcı ve Akdeniz, 2021). Bu projelerin uzaktan eğitim sağlamaya yönelik ülkemize önemli bir alt yapı sunduğu yadsınamaz bir olgudur. TDK (2021) tarafından öğrenci ile öğretmenin yüz yüze olmadan çeşitli iletişim araçlarından yararlanarak belli bir merkezden yapılan eğitim şekli olarak tanımlanan uzaktan eğitim, zorunlu eğitimde öğrencilerin okula gidemeyeceği olağanüstü hallerde faydalanılabilecek en kolay eğitim formudur (Kahraman, 2020). Örneğin 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alna pandemi zamanında ülkemizde uzaktan öğrenme etkinlikleri okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise kademelerinde genellikle EBA platformu ve EBA TV aracılığıyla sürdürülmüştür. Öğretmenlerin tanımladığı dersler ve ders başlama saatleri derse katılacak öğrencilerin EBA sayfasına düşmüş bu sayede öğrenciler ve öğretmen eş zamanlı biçimde çevrimiçi ortamda bir araya gelerek ders yapma fırsatına kavuşmuşlardır (Yaman, 2021). Bu fırsat sayesinde yaşanan uzaktan eğitim sürecinin eğitim öğretim adına faydalı bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

1.2. 21. YÜZYIL ÖĞRENENLERİ

Z kuşağının ardından gelen nesil için her anlamda farklı bir kuşak ve asır için yeni bir başlangıç sembolize etmesini istediklerinden sosyologlar Yunan alfabesinden etiketleme dizisi amacıyla yararlanmayı uygun görmüşlerdir (McCrindle ve Fell, 2020: 5). İnsanlık tarihinde günümüze en yakın durumdaki bu nesle Alfa kuşağı adı verilmiştir. Alfa nesli 2010 yılından sonra dünyaya gelenleri tanımlamaktadır. Bazı araştırmacılar 2010-2025 yıllarında dünyaya gelenleri Alfa kuşağı olarak tanımlamayı

uygun görmüşlerdir (Apaydın ve Kaya, 2020; Jha, 2020). Alfa nesli, teknolojik cihazların bebek bakıcısı gibi kullanıldığı ilk kuşak şeklinde ifade edilmektedir. Bu çocuklar konuşmayla aynı anda teknolojik araçları kullanmayı öğrenmektedirler (Yasacı ve Mustafaoğlu, 2020). Bu nesil birçok yönden kendisinden önceki kuşaklardan farklı özelliklere sahiptir. Özellikle günümüzdeki teknoloji dünyasına ait kültür bağlamında düşünüldüğünde bu farklılıklar belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır. Dijital yerliler olarak tanımlanmış ve dijital bir çağda dünyaya gelen yeni nesil çocukların, teknolojiyle iç içe olmaları onların bu araçlardan yalnızca doğru bilgiye erişme amacıyla yararlandıklarını söylemek doğru olmayacaktır (Çebi ve Bahçekapılı Özdemir, 2019). Alfa kuşağı teknolojiyi oyunlarında, ailesi ve arkadaşlarıyla iletişimde, yenilikler tasarlamada ve gündelik birçok işlerinde kullanmaktadır. Teknolojinin hayatın her alanını kapsadığı bir dünyaya doğan Alfa nesli siber kültüre sahiptir. Alfa neslinin küçüklükten itibaren teknolojik araç gereçlerden yararlandığından dolayı diğer nesillerden başka becerileri de gelişti. Bu becerileri meydana getiren yetkinlikler “dijital okuryazarlık” kavramı olarak bir şemsiye terim olarak ifade edilmiştir (Spires, vd., 2018). Bu yüzden eğitim etkinliklerinin de görsel okur-yazarlık, karakter eğitimi gibi teknolojiye uygun tekniklerden yararlanılarak tasarlanması gerekmektedir (Ramadlani ve Wibisono, 2017). Eğitim öğretim durumlarında öğrenenlerin dijital becerilerine hitap edecek biçimde kazanımların öğretimine özen gösterilmelidir.

Genelde “ağ kuşağı” şeklinde ifade edilen ve dijital medyayla yetişmiş yeni nesille ilgili çokça araştırma yapılmıştır (örneğin, Tapscott, 1998, 2009). Marc Prensky (2001a, 2001b) “Dijital Yerliler, Dijital Göçmenler” isimli araştırmasında Internet, bilgisayar ve cep telefonu gibi dijital medya araçlarından yararlanarak yetişmiş çağımız öğrenenlerini öğrenme stillerinin, çoğunlukla kitap gibi kaynaklardan yararlanılan çağda büyümüş eğitimcilerinin öğrenme biçimlerinden değişik olduğuna dikkati çekmiştir. Prensky ilk grubu “dijital yerliler”, ikinci grubu da “dijital göçmenler” şeklinde tanımlamıştır. Devamlı internete bağlı durumda bulunan dijital yerlilerin verilere hızlı erişim sağlamak istemektedirler. Bu yeni nesil metinlerden ziyade grafikleri okur, bir yazıyı başından sonuna tek düze bir şekilde okumaktan ziyade anahtar kavram ve kelimeler şeklinde random olarak okuyup “ciddi” çalışmalardan ziyade oyunu tercih etmektedirler ve çoğu işi eş zamanlı yapmaktadırlar. Bilgisayarlar, ses ve video özellikleri olan cep telefonları, e-posta gibi dijital medya ve Web ortamı yaşamlarının ayrılmaz bir parçasıdır. Internet ve Web çağından önce doğan dijital göçmenler ise

dijital medya araçlarını zorlanmadan kullanamazlar. Grafik yerine metni ve doğrusal okumayı (bir metni baştan sona okuma) yeğlerler. Tıpkı diğer bütün göçmenler gibi bazıları çevrelerine daha iyi uyum sağlarlar ama “aksan”larını daima korurlar. Bilgi edinmek için önce basılı kaynaklara, sonra Internet'e bakarlar. Bir programın nasıl kullanılacağını programın kendisinin bize öğretmesini beklemek yerine kullanım rehberini okumayı yeğlerler (Prensky, 2001a).

Prensky'ye göre dijital yerliler dijital göçmenlerden farklı düşünmekte ve bilgiyi de tamamen farklı bir biçimde işlemektedirler. Bilgisayarlarla büyüyen çocuklar bizden farklı düşünürler. “Hipermetin zihinler” geliştirirler. Daldan dala atarlar. Bilişsel yapıları sanki sıralı değil paraleldir. Dijital yerlilerin düşünme kalıpları da değişmiştir. Prensky, “nöroplastisite” (beynin çeşitli uyarıcılara karşı kendi kendini şekillendirebilme yeteneği) araştırmalarının bulgularına işaret ederek “farklı türdeki deneyimlerin farklı beyin yapılarına yol açtığını” ve “beynin değiştiğini ve aldığı girdilere göre kendini farklı bir biçimde düzenlediğini” öne sürmektedir. Nitekim yapılan bir deneysel araştırmada üç ay süreyle Tetris oynayan 12 ile 15 yaşındaki kızların oyun sonrasında çekilen beyin tomografilerinde (MRI) beyindeki gri madde miktarının bir göstergesi olan beyin zarı kalınlığında (cortical thickness) değişimler gözlenmiştir (Haier, vd., 2009).

Z ve Alfa kuşağı internete olan bağıllığı oldukça fazla, teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, cep telefonları, sosyal paylaşım siteleri ile gibi farklı iletişim kanallarıyla etkileşim ve iletişimleri düzenli bir biçimde kesintisiz olarak gerçekleştiren, isteklerini duyurabilmeleri, sürekli ve daha fazla erişim sağlayabilmeleri ile önceki kuşaklardan ayrılmaktadır. İnternet ve sosyal medyadan ayrı kaldıkları zamanı bir kayıp olarak gören Z ve Alfa kuşağı bireyleri konuşma, öğrenme, düşünme, büyüme ve tüketme açısından oldukça hızlıdır. Özellikle Alfa kuşağı bireylerin önceki kuşaklara göre IQ, özgüven ve birden fazla işi eşzamanlı olarak yürütebilme becerileri oldukça yüksektir. Dolayısıyla daha önceki kuşakların eğitim yöntemleri bu kuşağın bireylerine yetersiz gelmektedir. Okul çağındaki bir Alfa bireyinin ödevini yapmadığı zaman bahanesi “Elektrik kesildi, yapamadım.” değil, “İnternet bağlantım koptu, yapamadım.” olarak değişmiştir. Ayrıca olanak fazlalığının doğurduğu konsantrasyon eksikliği ve dikkatsizlik, diğer kuşaklara göre otorite kavramını önemsememeleri bu kuşağın bireyleri için farklı eğitim modelleri geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir (Oyman, vd., 2013: 80-81; Sanıyer, 2015: 33).

Uygun mekân, zaman ve koşulların mümkün olmadığı durumlarda her öğrencinin kaliteli eğitim alabilmesi ve yine eğitimde fırsat eşitliğinden bahsedilebilmesi için uzaktan eğitimin yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Şen, vd., 2010). Eğitim toplumun ilerleyişi açısından şüphesiz çok önemli bir yere sahip olan ve kesintisiz şekilde sürdürülmesi gereken bir süreçtir. Toplumların yaşadığı bazı olgusal sorunlardan dolayı eğitim ve öğretim faaliyetlerinde değişikliklere gidilmektedir. Bu sorunlara çözüm bulmak amacıyla yüz yüze eğitimden uzaktan eğitime doğru yönelimler olmaktadır (Karatepe, vd., 2020: 1262). Özellikle yaşanmakta olan pandemi sürecinde uzaktan eğitimin kullanılması kaçınılmaz olmuştur.

Literatüre bu manada bakıldığında yeni tip koronavirüsün yol açtığı COVID-19 pandemisinden ötürü ilgili literatürün çoğunlukla sağlık alanındaki çalışmalar ile alakalı olduğu tespit edilmektedir. Bu durum, COVID-19'un hızlı yayılması ve insanların yaşamını tehlikeye atmasıyla toplumların tamamını etkilemesiyle açıklamak mümkündür. Bunun normal olduğunu belirtmek doğru olsa da geleneksel eğitimin bağlamında incelenmesi açısından literatür, başta eğitimcileri ve eğitimcilerin sürece yönelik fikirlerini araştırmalarda konu edinmeden, öğretim anlayışlarında hiçbir paradigma değişikliğinin başarı ile gerçekleştirilemeyeceğini ifade etmektedir (Mulenga ve Marban, 2020). Çünkü eğitim programları ne kadar iyi olursa olsun eğitim süreçlerinin uygulayıcılarının görüşleri ve öğrenenlerin özellikleri göz ardı edildiğinde istenen sonuca ulaşamaz.

Bu kapsamda Iwai (2020), COVID-19 pandemisi zamanında çevrimiçi öğrenmeyle ilgili bir çalışmayı gerçekleştirmiştir. Araştırmada sınıfların sanallaştığı zaman öğrenenlere ne kazandıracığı veya ne kaybettireceğine ilişkin incelemelerde bulunmuştur. Çalışmada COVID-19 pandemisinin normal sanal eğitim sürecinde meydana gelenlerden başka güçlüklerle de yol açacağı belirtilmiştir. Mesela Zoom gibi platformların hızlı bir şekilde kullanılmaya başlanması öğretim programlarının uygulanmasını istenmeyen yönde etkilediği bilhassa internetin ve bilgisayar kullanımının bu konularda az beceriye sahip öğretmenleri zorladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde uzaktan eğitim platformları ile işlenen derslerde öğretmenlerin sınıf yönetimi konusunda ciddi anlamda zorlandıklarını ve hatta bazen dersi devam ettiremediklerini ortaya koymuştur.

1.3. 21. YÜZYIL EĞİTİMCİLERİ

Eğitimin geliştirilmesinde öğretmenin rolü günümüzde herkes tarafından bilinmektedir. Bir toplumun kalkınması için öncelikle yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Yetişmiş insan gücünü sağlayacak kurumlar ise okullardır. Bir okulun iyi olabilmesi de büyük ölçüde öğretmenler tarafından verilen eğitimin kalitesine bağlıdır. Öğretmenin mesleki açıdan yetişmişlik düzeyi sunacağı eğitimin kalitesinin önemli bir belirleyicisi olarak düşünülebilir. Öğretmenin iyi olması onun hem hizmet öncesinde iyi yetiştirilmesi, hem de hizmet içinde kendisini geliştirecek olanaklardan yararlanmasını sağlamakla olasıdır (Seferoğlu, 2004: 42). Yaşanan yeni gelişmeler konusunda hem hizmet öncesi hem de hizmet içi süreçte öğretmenlerin sürekli kendilerini güncellemelerinin sağlanması etkili, kalıcı ve çağdaş bir öğretim için çok önemlidir.

Teknolojik gelişmeler toplumsal yaşamın her alanında değişmelere neden olmaktadır. Bu değişimler, eğitim kurumlarının yapı ve işlevlerini de etkilemektedir. Endüstri, ekonomi ve iletişim gibi birçok toplumsal sistem eğitim kurumlarının teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir. Eğitim sistemi de aynı işlevi öğretmenlerden beklemektedir. Bu beklenti sadece teknoloji kullanımını öğretmeyi değil onları aynı zamanda öğretim etkinliklerinde kullanmayı da kapsamaktadır. Yakın gelecekte, diğer bazı alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da, uluslararası standartlarda eğitim veren kaliteli okul ve üniversiteler; kalitesiz olan ve çağa ayak uyduramayan kurumların yerini alacaktır (Özcan, 2013: 32). Eğitime önem veren ülkeler eğitim programlarını, eğitim kurumlarını ve eğitimci özelliklerini çağın gereklerine göre sürekli güncelleyerek etkili ve dinamik tutmaktadırlar.

Bütün bu olgular göstermektedir ki, yeni teknolojiler öğrencileri, öğretmenleri ve öğrenme ortamlarını etkilemektedir. Teknolojik değişimlerin öğretmenlerden beklenen işlevleri etkilemesi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Okullarda hali hazırda çalışmakta olan öğretmenlerin ve üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adaylarının yeni teknolojiye ilişkin bilgi ve beceriler kazanması gerekmektedir (Cüre ve Özdener, 2008: 41). Günümüz dünyasında artık sadece bilmek yeterli gelmemektedir. Dünyada sadece neden sonuç ilişkisiyle açıklanamayacak kadar karmaşık olgular vardır. Olay veya durumlar ya siyah ya beyazdan ziyade gri alanları da bünyesinde barındırmaktadır. Bilgiyi yorumlama daha da derine inme, bilgiyi ezberleme yerine oluşturma yapılandırma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu durum eğitim öğretim süreçlerinde biz öğretmenleri sadece bilgi kaynağı olmaktan çıkarmış; yol gösterici, rehber gibi

rollere bürünmemize neden olmuştur. Hatta ilerleyen dönemlerde bu rollerin de ötesinde kolaylaştırıcı olma rolü beklenmektedir. Bir öğretmen olarak artık sadece alan bilgisini çok iyi bilmek yeterli olmamakta bunların yanında bilgileri öğrenciye nasıl sunacağımızı da çok iyi bilmemiz ve sunma yöntemlerini uygulayabilmemiz gerekmektedir. Artık öğrenciye balığın nasıl tutulacağını öğretmek yetmemekte balık tutmanın çok farklı yollarını gösterip öğrencinin kendisine uygun olan yolu seçebilmesini sağlamak gerekmektedir. Bazı öğretmenlerin alan bilgisi çok iyi olmakla beraber çağımız teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmaları sebebiyle onların mesleki bakış açıları anlamında endişeye sevk edebilmektedir. İşte tam olarak bu endişe öğretmenler olarak bizleri değiştirmeye ve çağa uygun gelişmeye itecektir.

ISTE'nin yayımladığı 2008 Uluslararası Eğitim Teknolojisi Standartlarına göre öğretmen özelliklerini tanımlamıştır. Buna göre öğretmenler dijital çağın öğrenme deneyimlerini tasarlayarak öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran ve yaratıcı düşüncelerini teşvik eden kişilerdir. Bunun yanı sıra eğitimciler dijital çağın çalışma anlayışına öncülük eden, bir dijital vatandaşın sahip olduğu sorumlulukları bilen ve okul içinde ya da dışında mesleki gelişim ve liderlik etkinliklerine katılan, yirmi birinci yüzyıl becerisi sergileyen bireylerdir (Simsek ve Yazar, 2016: 332). 2015 yılında yapılan değişikliklerle öğretmenlik becerileri teknoloji kullanımlarına ek olarak pedagojik beceriler, iletişim becerileri gibi ders sürecinde işe koşulan becerileri de kapsamaktadır (ISTE, 2015). ISTE'nin koyduğu standartlar Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları (National Educational Technology Standards, [NETS]) ile eğitim teknolojilerinde gerçekleşen değişimlerden de hareketle devamlı güncellenmektedir. NETS öğretmenler için ulusal eğitim teknolojisi standartlarını; öğrenen, lider, vatandaş, işbirlikçi, tasarımcı, kolaylaştırıcı, analist biçiminde ifade etmiştir (ISTE, 2019). Öğretmenlerin sınıf yönetimi ve öz yönetim becerilerinin, öğretim süreçlerindeki öğrenen- öğretmen etkileşiminde başvurdukları işbirliği, iletişim becerilerinin, öğretim teknolojileri kullanım becerilerinin, pedagojik bilgilerini işe koşma becerilerinin ve tüm öğretim süreçlerini esnek biçimde yürütebilme becerilerinin öne çıktığı görülmektedir. 21. yüzyıl becerilerine sahip öğrenenler karşısında, öğretmenler tüm becerilerini işe koşmak durumunda olacak, öğrenen ve öğretmen becerileri etkileşim içinde gelişecektir (Dağhan, vd., 2017: 221). Öğretmenlerin öğretim teknolojilerinin tasarlayabilme ya da var olan dijital içeriklerden öğrenci özelliğine ve kazanımlara uygun olanları seçebilme becerisine sahip olması da anlamlı bir öğretim açısından büyük öneme sahiptir.

Öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için, öncelikle teknoloji kullanmayla ilgili bilgiye, daha sonra ise teknolojiyi derslerine nasıl kaynaştıracaklarıyla ilgili bilgiye sahip olmaları gerekir. Öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak, öğrenme ortamlarını daha esnek, bağlayıcı ve güdüleyici hale getirmeleri beklenmektedir. Bu durumun nasıl başarılabacağı konusunun açıklığa kavuşturulması amacıyla öncelikle öğretmenlerin teknoloji kullanım durumlarının daha iyi anlaşılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir. (Kurtoğlu ve Seferoğlu, 2013: 2). Öğretmenlerin teknolojiyi kullanım durumları anlaşıldıktan sonra varsa gerekli güncellemeler hizmet içi eğitim ya da çeşitli çalışmalarla giderilmelidir. Bu konunun ne kadar önemli olduğu pandemi döneminde karşımıza çıkmıştır. Eğitim sistemleri aniden acil uzaktan eğitime geçmiştir.

Uzaktan eğitim sürecinde bazı dijital materyalleri kullanmak bir zorunluluk halini almıştır. Eğitimcilerin uzaktan iletişim imkanlarına erişimleri indirmeleri ve derslerini bu imkanlar vasıtasıyla çevrimiçi olarak gerçekleştirmeleri zorunlu hale gelmiştir. Pandemi nedeniyle eğitim kurumlarının kapmasından beri, UNICEF, öğrenmenin devamlılığını temin etmek, anne ve babaların, çocuk bakıcılarının ve eğitimcilerin karantina döneminde uzaktan eğitimle ilgili kaynaklara ve desteklere ulaşmalarına katkı sağlamak amacıyla uzaktan eğitim alternatifleriyle başka ülkelerde eğitim ve bilim bakanlıklarını desteklemek için “Öğrenme Pasaportu” adındaki uzaktan eğitim platformunu oluşturmuştur (Miks & McIlwaine, 2020). Bu araştırma da, COVID-19'dan etkilenmiş öğrencilerin evlerine eğitimlerini sürdürebilmelerine katkıda bulunmak amacıyla UNICEF ve Microsoft'un başlattığı küresel öğrenme uygulamasıdır. Bu uygulama için gerçekleştirilen çağrılara eğitimciler aşama aşama yanıt vermişlerdir (Bakioğlu ve Çevik, 2020: 113). Ülkemizde ise var olan EBA üzerinden canlı dersler sürdürülmüştür. Bu çevrimiçi derslere her öğretmen kendi sınıfıyla devam etmiştir. Asenkron dersler için ise EBA TV kurulmuştur. Burada da yine gönüllü öğretmenler görev almışlardır. Bu dijital platformları teknolojik bilgisi yeterli olan eğitimciler rahatlıkla kullanırken teknopedagojik bilgisi yetersiz olan öğretmenler bu keskin dönüşüme ayak uydurmakta zorlanmışlardır. Bu nedenle teknopedagojik bilgisi yeterli düzeyde olan öğretmenlerin dersleri daha etkili ve anlamlı işlediklerini söylemek mümkündür.

Burke ve Dempsey (2020) İrlanda da pandemiyle beraber eğitim kurumlarının eğitime ara vermesinin eğitimcilere artı ve eksi yönde etkilerde bulunduğunu

belirtmişlerdir. Artılarını, dijital öğrenme dünyasını kucaklamak amacıyla bir fırsat olarak, onu keşfetmenin, kaynak ve öğrenme tekrar sağlanmasını ve tasarlanmasını işlevsel ve kullanışlı olması ve zaman yönetimi sağlamak şeklinde sıralamak mümkündür. Eksi yönlerini ise etkili bir öğretim gerçekleştirmek için öğretmenlerin kendilerini baskı altında hissetmesi ve eğitim kurumlarının tekrar açıldığı zaman öğretim programlarının gerisinde kalma kaygısı taşımları şeklinde belirtmişlerdir. Baytiyeh (2019), uzaktan eğitim sürecinde eğitim etkinliklerinin ve etkileşimin mümkün olan her biçimde devam ettirilmesinin önemine vurgu yapmıştır. Eğitim etkinlikleri her ne kadar yüz yüze yapılmıyor olsa da sosyal ilişkilerimizi dijital şekilde de sürdürebilmeliyiz. Çünkü COVID-19 endişesinin sosyal davranışlarına büyük oranda tesir ettiği tespit edilmiştir (Lee, 2020). Burke (2020), eğitimi tekrar biçimlendirme gayretinde, COVID-19 pandemi döneminde alınması gerekli olan bir takım önlemler bulunduğunu ısrarla belirtmiştir. Bu önlemlerin bazılarını; e-posta ve telefon görüşmeleri vasıtasıyla öğrenenler, ebeveynler, eğitimciler ve diğer çalışanlarla etkileşimi uzaktan da olsa devam ettirmek şeklinde ifade etmiştir.

Gelişen ve dönüşen teknoloji sistemleriyle beraber yaşanabilecek bazı toplumsal olgular eğitim öğretim süreçlerinde dijital materyallerin ve sanal ortamların ön plana çıkarabilmektedir. Tüm derslerde olduğu gibi matematik alanında da eğitimcilerin öğrenenlerin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik dijital materyalleri tasarlayabilmeleri ve sanal ortamlara dizayn edebilmeleri çok önemlidir.

1.4. SANAL ÖĞRENME ORTAMLARI

3 boyutlu sanal öğrenme ortamları, 3 boyutlu çevrimiçi sanal ortamlardır; bunlar ayrıca bilgisayar destekli öğretiminin bir uygulaması ve örneği olarak da değerlendirilebilirler. Bu çok kullanıcı 3 boyutlu sanal dünyalar (Multi-user virtual environment, MUVE) veya ortamlar (metaverse, üstdünya ve ya üstboyut) olarak da anılırlar (Riley, 2008). Dalgarno, Gregory, Reiners ve Knox'a (2016) göre 3 boyutlu sanal dünyalar, kullanıcı etkileşimi ve sanal ortamın gösterim gerçekliği ve hareketin akıcı olması gibi gösterim doğruluğu özellikleri ile iki boyutlu platformlardan farklılık gösterir. Bu iki özellik sayesinde kullanıcılar, sosyal olarak kendilerini sanal ortamda hissedebilir, aynı zamanda farklı mekânlardaki kullanıcılar ile aynı ortamda beraber olduğunu hissedebilirler. Kurmuş oldukları etkileşim ile sanal ortamdaki çevrimiçi kimliklerini yaratabilirler ve kendi avatarlarına bu kimliği yansıtabilirler.

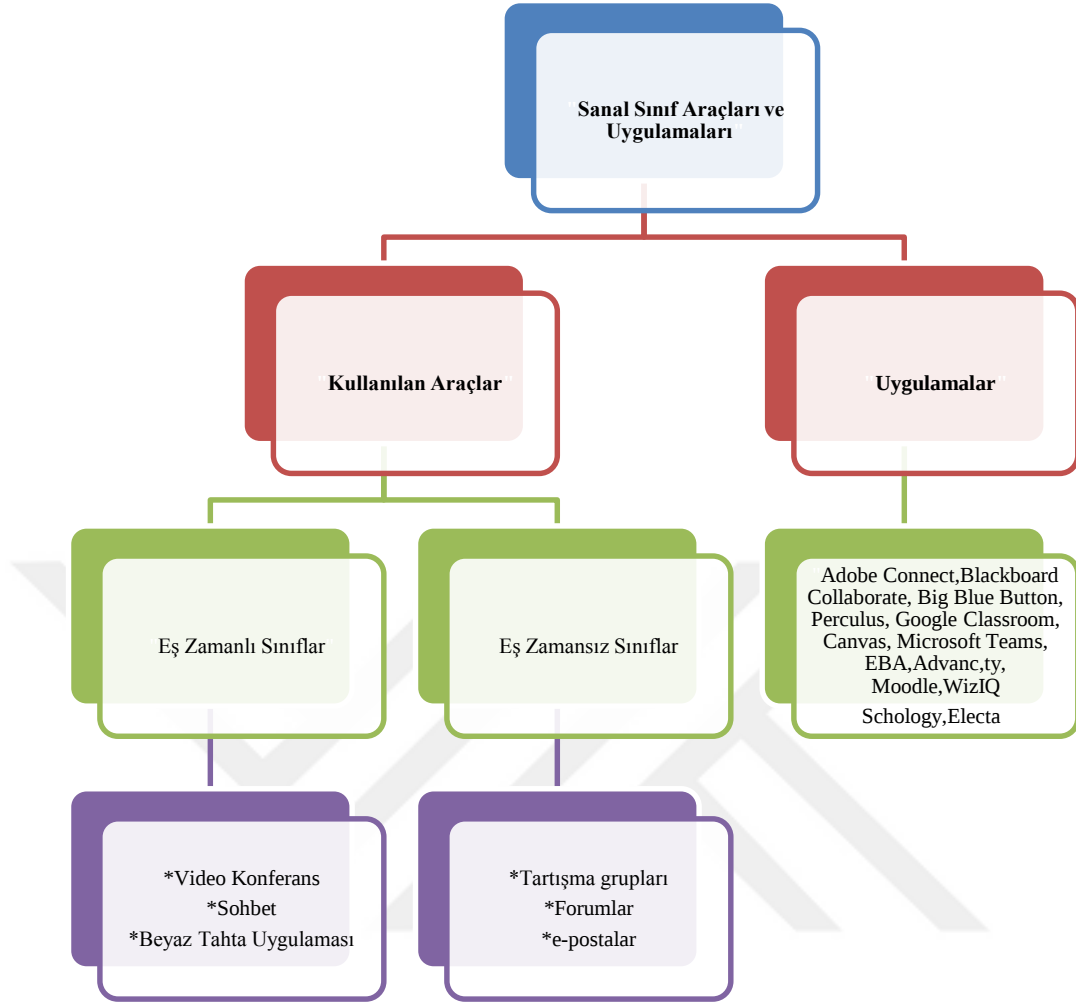
Üç boyutlu (3D) sanal dünyalar, geleneksel ve uzaktan eğitim için bizlere çok özel fırsatlar sunmaktadır. Her geçen gün kaydedilen geniş bantlı iletişim, ses ve görüntü, ve kablosuz bağlantı teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, çoklu medyanın her zaman her yerde olabilmesi (ubiquity), sanal dünyaları daha da uygulanabilir ve kullanılabilir kılmaktadır (Dalgarno vd., 2016; Dickey, 2005). Bu durum eğitim ortamlarına da gittikçe artan bir oranda yansımaktadır.

Sanal sınıf, öğrenenlerin eş zamanlı olarak başka mekânlarda, bir eğitimci önderliğinde buluştukları görsel, işitsel ve metinsel olarak öğretene ve öğrenen arasında çift yönlü iletişim kurulmasına imkân veren bir takım iletişim araçlarından yararlanıldığı çevrimiçi öğrenme ortamı (Kaya, 2011: 87), biçiminde ifade dilmektedir. Sanal sınıflar, öğretmen ve öğrencilerin aynı ortamda bulunma zorunluluklarının bulunmadığı, öğrenme ve öğretme sürecinin eş zamanlı (senkron) veya eş zamansız (asenkron) biçimde teknoloji tabanlı yapıldığı ortamlardır. Yani, öğrenci ve öğretmenler sanal bir ortamda, belirli bir amaç kapsamında bir araya gelmektedirler.

Öğretene sanal sınıf yönetiminde başarıya ulaşabilmeleri için öğretmenlerin eleştirel düşünme ve yüksek dereceli öğrenmenin geliştirilmesine yardımcı olacak sanal sınıfa yönelik sanal pedagoji ilkelerinden yararlanması gerekmektedir. Bu özellikler, eş zamanlı-eş zamansız sanal sınıflar, tartışma grupları ve konferans odaları gibi çevrimiçi araçlarından yararlanılan yansıtıcı ve iş birliğine dayalı çalışma ve değerlendirmeler vasıtasıyla hayata geçirebilir (Rufai, vd., 2015). Bu sayede eğitimciler sanal sınıflarla gerçekleştirilen etkinliklerin daha verimli olmasını sağlayabilirler.

Geleneksel sınıflarla sanal sınıfların birçok açıdan farklı yönleri vardır. Mesela; öğrenmenin meydana geldiği ortamlar farklıdır. Öğretene öğrencinin aynı ortamda bulunma zorunluluğu yoktur. Geleneksel sınıflarda öğretmen öğrenci arasında fiziksel bir temas vardır. Sanal sınıflarda ise fiziksel temas yoktur. Bu sosyal ve fiziksel uzaklık, sanal sınıfların yönetilmesinde çeşitli farklılıkları da beraberinde getirmektedir. Fakat, geleneksel sınıflarla sanal sınıflar, öğretene, öğrenen, içerik, kullanılan yöntem teknik, araç-gereç, başarı değerlendirme gibi ortak özelliklere sahiptir (Can, 2020: 255). Etkili ve kalıcı bir öğrenme için her iki sınıfın yararlı yönlerinin harmanlanarak kullanılmasında fayda vardır.

Şekil 1. Sanal Sınıf Araçları ve Uygulamaları



Kaynak: Can, 2020.

Sanal sınıf ortamlarının avantajları olarak; farklı mekânlardaki öğretmen ve öğrenci arasında görsel ve işitsel iletişim ortamı sağlamak, benzer sorunlar yaşayan öğrencilerin kendi aralarında iletişim kurarak sosyal becerilerini ve iletişim yeteneklerini geliştirmek, uygun maliyet, zaman, öğrenme motivasyonu yüksek olan ve hızlı öğrenen öğrencilerin desteklenmesi, derslerin tekrar izlenebilmesi sayılabilir. Dezavantajları olarak ise; eğitimcilerin ders için uygun vakit bulamaması, öğretmenlere eğitim ihtiyacı, her ders için uygun olmaması, yüz-yüze iletişim eksikliği, öğrencilerin bireysel öğrenme yeteneğine sahip olmaması sayılabilir (Posey vd., 2010). Bunların yanı sıra donanımsal sorunlar çıkabilmesi de sanal sınıf ortamlarının olumsuz yönleri arasında sayılabilir.

Bu sanal öğrenme ortamlarının matematik dersi bağlamında düşünüldüğünde de eğitim öğretim etkinliklerine fayda sağlayacağı söylenebilir. Nitekim Matematik öğretim programında da bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğrenimi ve

öğretiminde etkin olarak kullanılması teşvik edilmektedir. Kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla, öğrencilerin modelleme yaparak problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanması (Erdem, 2015) gerektiği vurgulanmaktadır. Hal böyleyken çeşitli sanal öğrenme ortamları düzenlenerek matematik öğretim programında yer alan kazanımlara ve öğrenen özelliklerine uygun dijital materyallerle düzenlenen bu sanal öğrenme ortamları desteklenirse matematik öğretiminde yeni çağdaş bir yöntem ortaya konmuş olacaktır. Ayrıca bu yöntem sayesinde öğrenenlerin sanal ortamlara olan ilgisi de düşünüldüğünde öğrenenlerin matematik kaygısı giderilecek ve öğrencilerin matematik becerilerine katkıda bulunacaktır.

1.5. WEB 2.0 VE EĞİTİM

Geçmişten günümüze sınıflarda kendine yer bulan teknolojik materyaller ilk başta kara tahta, tebeşir, kitap, dergi gibi materyallerdi. Ancak sonraları projeksiyon cihazı, Powerpoint sunuları, akıllı tahta gibi materyallerle yeni gelişmelerle beraber internet ve Web (Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0, Web 4. 0) teknolojileri de öğrenme ortamlarında kendilerine yer bulmuştur (Çelik, 2021). Her şeyin gelişip ve dönüştüğü gibi internet de gelişerek en başta Web 1.0 şeklinde ifade edilmiştir. Web 1.0 ilk nesil internet anlamına gelip, tek yönlü bir iletişime ve içerik geliştirmeye imkan tanırken, Web 2.0 ile iletişim çok yönlü hale gelerek bireylerin gündelik yaşamında önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Web 3.0 ise aracısız iletişime olanak sağlayıp iletişimi merkezi olmayan özgürlükçü ve daha özgün bir şekle getirmiştir (Ağgöl, Altun Yalçın ve Yalçın, 2023). 1990'larda ortaya çıkan Web 1.0'ı statik bir durumdaydı ve insanlar yalnızca Web sayfalarında yer alanları okuma imkanına sahipti. 2000'lerin ilk yıllarında Web 2.0 kavramı ortaya çıktı ve Web 2.0 sosyal medyanın da katkısıyla yaygınlaştı. Sanal ve artırılmış gerçeklik, 5G ağları, blok zinciri, kripto para birimleri ve en son dijital giyilebilir araçlar ve hatta beyin-bilgisayar ara yüzleri şeklindeki formlarıyla bireylerin yaşamında yer Web 3.0, çeşitli teknolojik anlayışların bir araya gelmesiyle etkileyici, somutlaşmış ve merkeziyetsiz olarak varlık gösterecektir (Yıldız ve Bozkurt, 2023). "Web 2.0" ilk kez 2004 yılında, O'Reilly ve MediaLive International arasında bir konferansta ifade edilmiştir. Web 2.0 araçlarıyla beraber insanlar bireysel internet sitelerini tasarlayabilmekte veya başka insanlarla kolayca iletişim kurabilmektedirler.

Web 1.0 durağan bir yapıdayken Web 2.0 etkin bir kavramdır. Web 2.0 kullanıcı dostu, ücretsiz veya düşük ücretli, zaman ve yer sınırı olmadan birlikte çalışabilmeye imkan veren bir kavram olması bakımından dikkat çekmektedir (Hao ve Lee, 2015).

Tablo 2. Web1.0, Web 2.0, ve Web 3.0 Karşılaştırması

	Web 1.0	Web 2.0	Web 3.0
Etkileşim	Okuma	Okuma - Yazma	Okuma- Yazma- Sahip Olma
Araç	Statik Metin	İnteraktif İçerik	Sanal Ekonomiler
Organizasyon	Şirketler	Platformlar	Ağlar
Kontrol	Merkeziyetsiz	Merkezi	Merkeziyetsiz

Kaynak: Grayscale Research, 2021: 5 Akt. Arvas, 2022: 65.

Web 2.0 araçları öğrencilerin çok sayıda duyusunu işin içine katar, öğrencileri öğrenme etkinliklerine güdüler, onların merakını ve isteğini artırır. Bu bağlamda ele alındığında Web 2.0 araçlarının öğrencilerin etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmelerine önemli katkılar sağladığını söylemek mümkündür (Kol ve Çalışkan, 2023). Web 2.0 araçlarının öğrenenlerin dijital çağa ayak uyduran ve onların derslere etkin olarak dâhil olmasına fırsat veren bir yeniliktir ve dersleri aydınlatmaktadır (Gürleroğlu, 2019). Web 2.0, kullanıcılarını geliştirerek onların sadece bilgiye ulaşan olmaktan kurtarıp bilgi üretebilen, tartışma gerçekleştirebilen, paylaşan gibi niteliklere sahip bireyler olmasına imkan vermiştir. Bireyler aktif etkileşimli ve işbirliği içinde hareket etme ve öğrendiklerini paylaşabilme seçeneklerine Web 2.0 ile sahip olmuşlardır (Bay ve Bademci, 2022). Bu durum yapılandırmacı öğrenme anlayışıyla da birebir uyumludur. Web 2.0 araçlarına derslerinde yer veren öğretmenlerin öğrencileri sürece aktif olarak kattığı dinamik bir sınıf ortamı oluşturduğu söylenebilir. Öğrenenleri ve öğretenleri zaman ve yer anlamında özgür kılan Web 2.0 araçlarının eğitim faaliyetlerini daha etkili, kaliteli ve sürdürülebilir kılmada etkin görev alabilmektedir (Göker ve İnce, 2019; Korucu ve Karalar, 2017). Elbette bu durumun oluşmasında öğretmen yaklaşımı ve dijital materyaller konusundaki becerileri de etkilidir. Web 2.0 araçları bilgileri yayınlama ve yapılandırmada işlevseldir (Tekin, 2021). Bu konuda yeterli kabiliyete sahip öğretmenler kazanımlarla ilgili kavram ve ifadeleri, dijital etkinlik ve oyunları tasarlayarak öğrencilere sunabilirler. Sonuç olarak Web 2.0 araçlarının öğrenenlerin derslere ilişkin ilgilerini ve motivasyonunu arttırmaya yardımcı olan, dijital okuryazarlık seviyesinde ilerleme sağlayan, eğitimciler açısından ders yapmayı etkili ve kolay hale getirebilen,

zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı tasarlamaya yardımcı olan uygulamalar olduğunu söylemek mümkündür (Çelebi ve Satırlı, 2021). Bu bağlamda Web 2.0 araçlarının yapılandırmacı anlayışı ve çağdaş öğretim yöntemleri bağlamında düşünüldüğünde eğitim sistemlerine katkıda bulunabileceği açıktır.

1.6. METAVERSE VE EĞİTİM

Metaverse, artırılmış ve sanal gerçeklik hizmetleri yardımıyla tüm faaliyetlerin gerçekleştirilebildiği üç boyutlu sanal dünyayı ifade etmektedir. Sanal ve artırılmış gerçek kavramı metaverse için merkezdeki ve kritik iki bileşendir. Fakat metaverse bir ekosistemi temsil etmektedir (Damar, 2021: 170). Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojisi pek çok farklı sektörde kritik, meslek profesyonellerince olağanüstü durumlara hazırlık veya var olan beceri ve yetkinliklerin geliştirilmesi için kullanılabilir (Ahmed, 2018; Oyelude, 2017; Regenbrecht vd., 2005). Gerek sanal gerçeklik gerekse artırılmış gerçeklik günümüz dünyasında eğitimin pek çok alanında, eğitim süreçlerini etkinleştiren bir araç olarak kullanılmaktadır (Damar, 2021: 180). Hem sanal gerçeklik hem de artırılmış gerçeklik ortamları, Andrews ve diğerlerine göre (2019) ise bu iki kavramı aynı çatıda toplayan genişletilmiş gerçeklik, öğrencilerin kontrollü ortamlarda öğrenme etkinliklerini gerçekleştirerek sanal öğrenme deneyimini sağlamaktadır (Erbaşı ve Demirel, 2015: 131). Bu durum aktif bir eğitim öğretim gerçekleştirilmesine de katkıda bulunur. Bazı riskli ve zaman veya mekân olarak öğretimin gerçekleşmesini kısıtlayan engelleri de ortadan kaldırabilir.

İnternetin geleceği olarak isimlendirilen metaverse sayesinde gerçek dünyadaki eğitim ortamlarının sanal dünyada birebir aynısı oluşturulabilmektedir. Eğitimciler ve öğrenenler de kendilerine ait birer avatarlarını oluşturulabilmekte böylece etkileşimli bir ortam oluşabilmektedir. Metaverse sistemlerinin daha da gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla beraber dezavantajlı durumda olan bazı öğrenciler için de eğitimde fırsat eşitliği oluşturulabilecektir. Ayrıca mekân ve zamandan bağımsız olarak öğrenenlerin eğitim öğretim faaliyetlerine katılma imkânı bulmaları sağlanabilecektir. Gerçek dünyada uygulanması zor, maliyetli ve risk oluşturabilecek öğretim faaliyetlerinin bu sanal evrende uygulanmasının ekonomiklik ve işlevsellik sağlayacağı söylenebilir. Tüm bunlar düşünüldüğünde matematik öğretiminde de metaverse gibi sanal ortamların kullanılması anlaşılması zor konuların öğrenenler açısından zaman ve mekândan bağımsız olarak tekrar etme, alıştırmalar yapma ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirme fırsatı vereceği için faydalı olacağı söylenebilir.

2. MATEMATİK ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜREÇLERİ

2.1. MATEMATİK NEDİR?

Matematik, Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde ise “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı.” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2021). Matematik sayılar, uzaylar, şekiller fonksiyonlar gibi soyut kavramlarla ilgilenen bir bilim dalı olan soyut bir bilgidir. Fakat matematik ne kadar soyut bilgi olsa da mutlaka bir uygulama alanı bulunmakta ve somutlaştırılıp kullanılmaktadır. Matematik günlük yaşamımızda karşılaştığımız problemlerin çözülmesinde çevreyi tanıma, keşfetme ve dünyayı anlamak için kullanılan önemli bir araçtır (Dağdelen, 2016). Matematik; günlük hayatta rutin işlerin sürdürülmesinde, problem çözme süreçlerinde kullanılan, medeniyetin ve bilimin gelişmesinde etkili olan kendine ait kuralları, sembolleri, yöntem ve teknikleri olan bir düşünce disiplini (Borlat, 2018). Matematik: sayı kavramını kullanarak hesaplama ve ölçme teknikleriyle bir akıl yürütme ve düşünme yoludur (Pesen, 2019). “Matematik” kelimesi, Antik Yunanca “matisis” kelimesinden türetilmiş olup “ben bilirim” anlamını taşımaktadır (Yenilmez, 2017). Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir (New South Wales Department of Education and Australian Council for Educational Research, 1972, Akt. Baykul, 2021).

2.2. MATEMATİĞİN ÖNEMİ

Türk Eğitim sistemi genel amaçlarında temel yaşam becerilerini; özellikle bilişsel ve duyuşsal becerileri eğitim ortamlarında kazanmak vardır. Bilişsel beceriler arasında bulunan problem çözme, çözüm yollarını farklı durumlara uyarlama gibi zihinde bağlantı kurulmasını gerektiren tüm kazanımlar ise matematik disiplinine aittir. Bu nedenle bireylerin tüm yaşamında karşılaştığı problemler karşısında analitik düşünceye sahip olmalarını okul öncesinden yükseköğretime kadar olan eğitim zamanlarında matematik öğretimine dikkat ederek vermemiz gerekmektedir (Baykul, 2020). Günümüz eğitim programlarının temelinde problem çözme becerisi yer almaktadır. Problem çözme becerisine sahip olma yeteneği çocuğun sıralama, sınıflama, ölçme, karşılaştırma, görselleştirme gibi bilişsel süreçleri ile doğru orantılıdır (Yıldırım, 2019). Bu beceri öğrenenlere hayatları boyunca hemen her alanda gerekli olan bir

kavramdır. Problem çözme becerisine sahip bireyler hem akademik hem de sosyal anlamda mutlu bireylerdir.

Yaşadıklarımız, hayatın her yerinde hızlı teknolojik gelişmelerin etkisiyle şekillenmektedir. Eğitim alanında da teknolojik gelişmelerin etkisi oldukça fazladır. Eğitim alanında gelişen anlayış, farklı disiplinlerde değişik teknolojik buluşlardan yararlanmayı zorunlu hale getirmiştir. Matematik öğretimi esnasında teknolojik destek almak öğrenci motivasyonunu artırarak öğretim sürecinin daha etkili geçmesini sağlamıştır (Pesen, 2020). Bu sayede hem öğretmenler kolay ve etkili bir eğitim gerçekleştirir hem de öğrenciler anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlar.

Hayatın her alanında matematik ile kurulan ilişki matematik öğretimini her şartta etkili bir şekilde sunulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda bakanlığımızın benimsediği ‘her çocuk matematik öğrenebilir’ görüşünü matematik öğretiminde temel alarak hareket etmeliyiz. İlkokulda kazanılan matematik becerileri hayatın ilerleyen süreçlerde karşılaşılan karmaşık durumlarına çözüm üretilmesini sağlar (Yeşilpınar Uyar, 2019). Öğrencilerin matematik kaygılarını azaltmak için bireysel farklılıkları da göz önünde bulundurarak, kullandığımız yöntem tekniklere ve verdiğimiz örneklerle dikkat etmeliyiz (Arseven, 2020). Bu bağlamda bu çalışma öğrenen özelliklerini dikkate alan çağın teknolojik gelişmeleriyle ve eğitim sistemimizin üzerine kurulduğu yapılandırmacı eğitim felsefesiyle de uyumlu etkinlikleri kapsamaktadır. Böylelikle matematik öğretimi adına etkin bir öğretimin gerçekleştirileceği düşünülmektedir.

2.3. MATEMATİK KAYGISI

Matematik kaygısı çok küçük yaşlardan, hatta okul öncesinden başlayıp sınıflar ilerledikçe daha da büyüyen bir korku haline dönüşmektedir. Öğrencilerde oluşan matematik kaygısına zamanında önlem alınmaz ve öğrenciler bu kaygıyla baş başa kalırsa, ileriki eğitim hayatlarında geri dönülmez sorunları beraberinde getirecektir. Özellikle matematik korkusu çocuğun kendine olan güvenini sarsacağından başarısızlık için zemin oluşturması kaçınılmaz olacaktır (Şentürk, 2010). Bitmoji uygulamasının ve dijital materyallerin kullanılarak çarpma ve bölme işlemi öğretimini ele alan bu çalışmada öğrencilerin hem akademik seviyeleri yükseltilerek hem de onların dijital oyunlar sayesinde eğlenerek öğrenmeleri sağlanarak Matematik kaygılarının azaltılabileceği düşünülmektedir.

2.4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Matematik öğretimi ile ilgili araştırmalara bakıldığında matematik öğretiminde karşılaşılan sorunların arasında; derste kullanılan yöntemler (Yağcı ve Arseven, 2010), hedeflerin iyi saptanmamış olmasından ve ilköğretim okullarında halen uygulanmakta olan matematik öğretim programındaki kazanımların yeterince anlaşılır olmamasından, araç-gereç ve laboratuvar imkânlarının eksikliği (Tatar ve Dikici, 2008) öğrencilere okutulan ders kitapları, öğrencilerin bir konu hakkındaki mevcut bilgi seviyelerinin öğretmen tarafından yeterince belirlenememesi, veli ile etkileşimin yetersiz olması, matematik kaygısı ve sınıfın kalabalık olması gibi birçok nedeninin olduğu (Işık, vd., 2008) görülmektedir. Sınıfta yaşanan öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci iletişim sorunlarının da matematik öğretiminde karşılaşılan sorunların başında yer aldığı bilinmektedir (Hatisaru ve Erbaş, 2012). Tüm bu sorunların azaltılması ve tamamen ortadan kaldırılması için öğretmenlere ve eğitimi diğer paydaşlarına önemli görevler düşmektedir. Eğitimin tüm paydaşları ortak bir anlayışla sistematik olarak hareket ettiğinde Matematik öğretimi ile ilgili problemlerin aşılabacağı söylenebilir.

2.5. MATEMATİK ÖĞRETİMİ AMAÇLARI

Matematiğin amaçlarına genel olarak bakıldığında, amaçların, okul matematiği, matematiğe değer vermeyi, matematiksel dili kullanarak iletişim kurabilmeyi öğretmekle birlikte, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeli ve iyi derecede problem çözme becerisine sahip bireyler olarak topluma kazandırmalı şeklinde özetlenebilir (Baki, 2018).

İlkokul matematik dersinde öğrencilerin kazanması gereken amaçlar, MEB İlköğretim Matematik Öğretim Programı'na göre öğrenci;

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.

4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.
7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.
10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.
12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.
13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir (MEB, 2018).

2.6. MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Hangi sınıf seviyesi olursa olsun ele matematik öğretiminin gerekliliği tartışılmaz bir kanı olarak hayatımızda yer tuttuğu, matematik öğretimi ve matematik becerilerinin kazanılmasının günümüz toplumunda eskiye nazaran daha da önem kazandığı ve gelişen ve değişen dünya içinde matematiğin, öğrenilmesi gereken en önemli araçlardan biri haline geldiği bilinmektedir (Yetgin, 2017).

Matematik, bilimde olduğu kadar gündelik yaşantımızdaki bir çok sorunun aşılmasında da yararlanılan araçlardandır. Bu yüzden matematik dersi okulöncesi eğitim programlarından yükseköğretim programlarına kadar her sahada ve her kademedede bulunmaktadır. Sayısal kabiliyetlerinin geliştirilmesi matematik biliminin çalışma alanıdır (Baykul, 2014: 35).

Matematik, birçok örnek çözmek ya da öğretmenin anlattığı yöntemleri taklit etmekten başka ileri düzey beceri ve bilgi gerektiren bir bilimdir. Matematik çalışmak problem çözmek için yöntem geliştirme, geliştirilen yöntemleri uygulama, bu

yöntemlerin bir sonuca götürüp götürmediğini görme ve verilen cevapların anlamlı olup olmadığını kontrol etme anlamını taşımaktadır (Van De Walle, vd., 2018: 13).

Matematik öğretiminin amacı, bireylerin araştırma, problem çözme, eleştirel bakış açısı geliştirme alanlarında beceri kazanmalarını sağlamaktır. Bireylerin problemleri analiz etmeleri, sentezlemeleri ve çözüm yollarını bulmaları temel amaçtır (Koğ ve Başer; 2012; Tutak 2019).

Matematik derslerindeki problemler, daha çok öğrencilerin matematikle ilgili öğrendikleri bilgi ve becerileri uygulama fırsatları buldukları, genel olarak problem çözme stratejilerini geliştirdikleri, bazen de yeni öğrenilecek bir konu için motivasyonel durumların oluşmasını sağlar (Haylock ve Manning, 2014).

İlkokul matematiğindeki hemen hemen tüm konular için temel teşkil eden doğal sayılar ve işlemler konuları arasında çarpma ve bölme işlemleri ayrıca bir öneme sahiptir (Cox, 1975; Tertemiz, vd., 2015). Öğretim programında çarpma ve bölme konu alanında 2. ve 3. sınıfta toplam ders saatlerinin %20'si, 4. sınıfta ise %18'i bu kazanımlar için ayrılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2017). İlkokul matematiğinde doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin öğrenilmesi ve anlaşılması oldukça önemli iken yapılan araştırmalar öğrencilerin bu işlemler konusunda zorluklar yaşadıklarını ortaya koymuştur (Doğan, 2002; Kubanç, 2012; Sidekli, vd., 2013; Tertemiz, 2017; Tertemiz vd., 2015).

Çarpma ve bölme işlemleri kavramsal olarak birçok yapıya sahiptir. Toplama ve çıkarma işlemine göre daha çok sayıda kavramsal özelliğinin olduğu söylenebilir. Çarpma ve bölme işlemine yönelik yapılar araştırmacılar tarafından farklı isimlerde ifade edilmiştir (Souviney, 1994; Van de Walle, vd., 2013).

Matematik ile ilgili konuların öğretilmesinde eğitimcilerin görevi öğretimi gerçekleştirilen konuyla alakalı materyallerden yararlanılmasıdır. Materyaller yardımıyla gerçekleştirilen yaşantı öğrencinin bilgiyi zihninde soyutlayarak yapılandırmasına katkıda bulunmaktadır (Pesen, 2019: 7). Matematikle ilgili etkinliklerde konu ve kazanımların öğretilmesinde veya öğrenilenlerin kalıcı hale getirilmesinde abaküs, 10 tabanlı küpler, çivili tahta, tangram, kesir çubukları gibi matematik araçlarından yararlanılabilir (Arseven, 2019: 65).

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Ölçme, Veri İşleme ve Geometri olmak üzere toplam dört öğrenme alanından meydana gelmektedir

(MEB, 2018: 9). Matematik dersi öğretim programında “Her çocuk matematiği öğrenebilir.” ilkesi kabul edilmiştir. Matematik ile ilgili kavramlar, doğası gereği soyut olduğundan, somut modellerden faydalanılarak ele alınması gerektiği düşünülmektedir. Matematik dersi öğretim programıyla günlük yaşamda matematiği kullanabilen, grup çalışması yapabilen, problem çözebilen, çözümlerini paylaşabilen, matematiğe karşı olumlu tutum geliştiren, matematikte özgüven duyabilen bireyler yetiştirilmesi önemlidir (Pesen, 2019: 11).

Matematik dersinde kullanılan yöntem ve teknikler bağlamında düşündüğümüzde uygun yöntem ve teknik seçimi hedeflere daha kolay ulaşılmasını sağlar diyebiliriz. Pesen’e (2019: 51-63) göre matematik amaçlarının gerçekleşmesi uygun yöntemin seçilmesine bağlıdır. Matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde yaygın olarak kullanılan belli başlı öğretim yöntemler şöyle sıralanabilir:

- Katılım yoluyla öğretim
- Gösterip-yaptırma yoluyla öğretim
- Deney yoluyla öğretim
- Benzetim yoluyla öğretim
- Çevirmeler yoluyla öğretim
- Örnekler yoluyla öğretim
- Model kullanma yoluyla öğretim
- Oyun yoluyla öğretim
- Soru-cevap yoluyla öğretim
- Teknoloji destekli öğretim

Katılımla öğretim anlayışında; öğrenenin etkinliklerde aktif olması temel unsurdur. Bu anlayış, matematiğin öğretilmesinde yararlanılan en faydalı yöntemlerdendir. Katılım yoluyla öğretimden, sözlü katılım, bedensel katılım ve yazılı veya sembolik katılım şeklinde üç değişik biçimde yararlanılabilir. Sözlü katılıma hep bir ağızdan çarpım tablosunu söylemek örnek verilebilir. Bedensel katılıma ritmik sayma etkinliklerinde öğrencilerin sek sek oynayarak sayması örneğini ifade edebiliriz. Yazılı ya da sembolik katılıma öğrencilerin problem yazması ya da verilen işlemleri yapması şeklinde belirtebiliriz. Gösterip- yaptırma yoluyla öğretim yöntemi; öğrencilere

önceden tarifi yapılan işlemlerin onlardan da alıştırmalar yaparak tekrarlanmasını ve böylece hedeflenen kazanımı edinmelerini amaçlar. Matematik bağlamında öğretmenin bölme işlemini tahta çözüp aşamalarını açıkladıktan sonra öğrencilere sırayla bölme işlemi yaptırması bu kapsamda ele alınabilir. Deney yoluyla öğretim yöntemi; öğrenenlerin etkin bir şekilde deneme yanılma yoluyla öğrendikleri kitabi bilgileri uygulama şansı buldukları bir yöntemdir. Öğrencilere bölme işlemi yaptırılırken bölünenin içinde bölümün kaç kere olduğu sırayla deneyerek yapması bu yöntem kapsamında değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin problem sonuçlarına ilişkin tahminleri sınanması ya da problem çözme aşamasında öğrenenlerden gelen farklı çözüm yollarının denenmesi de deney yoluyla öğretim yönteminin matematik dersine yansması olarak değerlendirilebilir. Buluş yoluyla öğretim stratejisi kapsamında kullanılır. Benzetim yoluyla öğretim yönteminde; çocuklara kazandırılması hedeflenen matematikle ilgili bilgi ve kavramların, metafor yöntemiyle verilmesi şeklindedir. Bu metaforların öğrenenlerin gerçek yaşam deneyimlerinde ve hedeflenen kazanıma uygun seçilmesi yöntemin işlevselliğinin ve etkililiğinin artmasını sağlayacaktır. Çevirmeler yoluyla öğretim yöntemi; eskiden edinilmiş bağıntı ve kavramların dönüştürülmesiyle öğrenilecek konunun anlamlandırılması eski bilgilerle yeni bilgilerin iç içe mantıksal bir şekilde geçirilmesidir. Matematik konuları sarmal bir şekilde verildiğinde bu yöntem gerçekten de işe yarar bir yoldur. Mesela çarpma işlemi yapan bir öğrenci hatırlayamadığı çarpma işlemlerinde ritmik sayma yönteminden faydalanabilir. Örnekler yoluyla öğretim yöntemi; çok yönlü bir yöntem olmakla beraber matematik konu ve kavramları verilirken ilgili kazanıma ilişkin birçok örnek öğrencilere gösterilebilir. Çarpma ya da bölme işleminin teorik kısmından sonra birçok öğrenen örnek işlemleri inceleyip kendisi de sürece aktif dâhil olup işlemleri çözmeye başladığında kazanımları daha kalıcı edinecektir. Model kullanma yoluyla öğretim yöntemi; hedeflenen kazanımlarda yer alan somut ifadelerin somutlaşması adına işe koşulabilir. Özellikle ilkokul matematik öğretiminde somut ya da dijital materyallerde yararlanılarak somut işlemler döneminde olduğu varsayılan öğrencilerin bilhassa çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin kazanımları daha anlamlı öğrenmeleri sağlanabilmektedir. Oyun yoluyla öğretim yönteminde; hazır bulunuşluk gerektiren bir yoldur. Bundan dolayı derslerin sonlarında işe koşulabilir. Matematik öğretiminde öğrencilerin derslere ilgisini çekmek ve öğrenilen konu ve kazanımları pekiştirmek adına hem sınıf hem de sınıf dışı oyunlardan yararlanmak da fayda vardır. Bu oyunlar konu ve kazanımlara göre hem geleneksel çocuk oyunları hem de matematiğe ilişkin

geliştirilmiş dijital sanal oyunlar olabilir. Öğrencilerin çok ilgi gösterdikleri yüksek sesli etkinliklerdir. Soru-cevap yoluyla öğretim yöntemi; aslın her yöntemin içinde biraz vardır. Matematik dersi bağlamında öğrenenlerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemede, öğretim durumlarının gerçekleştirildiği süreçte ve değerlendirme aşamalarında kullanılabilir. Bu yöntem klasik soru cevap tekniğinden arındırılarak teknolojiyle ve oyunla entegre bir şekilde kullanılırsa hem günümüz teknoloji çağındaki öğrencilerinin ilgiyle yanıt aramaya yönlendirecek hem de onları soru cevaplama kaygısından uzaklaştıracak işlevsel bir araç haline gelebilir. Soru cevap tekniği ile matematik dersi bağlamında öğretmen ‘Nasıl çözdün anlatır mısın?’ sorusuna odaklandığında etkinliklerinde yapı geçerliliğini yakalamış olacaktır. Teknoloji destekli matematik öğretiminde bilgisayar, tablet, telefon ya da akıllı tahta gibi birçok araçtan bahsedilebilir. Burada önemli olan körü körüne plansız bir teknoloji sunumu değil planlı düzenli, öğrenene ve kazanıma uygun teknolojik araç ya da yöntemlerden faydalanmak hedef olmalıdır. Matematik derslerinde ele alınan konuların birçoğu için geliştirilmiş olan etkileşimli yazılımlar vardır. Birçok yeni yazılım ve uygulama amacına uygun kullanıldığında öğrenene matematik bağlamında ciddi katkılar sağlayabilir. Bunların yanı sıra dijital oyunlara ve web 2.0 araçlarına matematik derslerinde yer vermek hem öğrencilerin ilgisini çekecek hem de soyut konuların somutlaşmasına katkıda bulunacaktır. Bu katkılara ek olarak öğrencilerde matematik kaygısının azaltılması ve severek, eğlenerek öğrenme kavramının matematik etkinliklerinde karşılık bulmasının önünü açacaktır.

2.7. MATEMATİK VE TEKNOLOJİ

Teknolojinin erken yaşlardan itibaren çocuklara tanıtılması, çocukların yeterliliklerinin artırılması ve dijital okuryazarlık diye adlandırılan dijital teknolojinin çocuklar tarafından en iyi biçimde kullanılmasının sağlanması gerekmektedir (Taufik, vd., 2018). Buna bağlı olarak öğrencilerin dijital becerilerinin artırılması öğrenenlerin teknolojiyle erken dönemlerde etkileşimde bulunmasıyla yakından alakalıdır. Dijital öğrenme ortamlarında öğrenenler ve kullanıcılar tarafından kullanılmakta olan bir beceri ve strateji sistemini meydana getiren dijital okuryazarlık (Meyers, vd., 2013) yaşadığımız dijital çağın hayatta kalma yeteneğidir (Gallardo-Echenique, vd., 2015). Bundan dolayı içinde bulunduğumuz bu dijital çağda hayatta başarıyı yakalamak için edinilmesi elzem olan en önemli becerilerin başında teknolojik beceriler gelmektedir.

Teknoloji destekli matematik öğretiminde ise interaktif öğrenme ortamları sağlayan programlar ile öğrencilerin yapılandırmacılık kuramına uygun bir şekilde kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerine yardımcı olunabilir (Deniz, 2019). Bu bağlamda matematik öğretiminde teknoloji desteğinden faydalanmanın öğrencilerin matematik başarılarını (Büyükkarcı, 2019; Keskin, 2019; Kebritchi, Hirumi ve Bai, 2010; Pellerito, 2011; Shadaan ve Leong, 2013) ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur.

Eğitim ve öğretim faaliyetlerinde konuları ve kazanımları somutlaştırmaya yarayan teknoloji ve araç-gereçler, öğrencinin derse aktif katılmasını sağladığı gibi derse olan ilgisini, motivasyonunu arttırmakta, öğrenimini kolaylaştırmakta ve eğitim-öğretimin kalitesini ve verimini arttırmakta, matematikte yer alan soyut kavramları somutlaştırmakta, görselleştirmekte, başarıyı olumlu yönde etkilemektedir (Escuder, 2011; Gelibolu, 2013; Mercan, 2019; Taşlıbeyaz, 2010; Yalın, 2020). Teknoloji destekli ortamlarda matematik dersinin işlenmesi öğrencilerin ilgisini, motivasyonunu artırır, kaygıyı azaltır ve öğrenimi kolaylaştırır (Akkaş Dede, 2021) Artigue (2011) kaliteli matematik eğitimi için teknoloji boyutunun göz ardı edilmesinin mümkün olmayacağını ve nitelikli dijital öğrenme kaynaklarının (öğrenme nesnelerinin) geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

2.8. ÜLKEMİZDEKİ MATEMATİK BAŞARI DURUMU

Sayısal, matematiksel ve dijital anlamdaki beceriler ve bilime bakış açısı, bilgi toplumunda bütünüyle yer edinebilme ve çağdaş medeniyetlerle yarışabilmek adına kritik role sahiptir. Matematik, 21. Yüzyıl becerileri arasında bireyin eğitim ortamına, toplumsal yaşama ve meslek edinebilme bağlamında kilit bir öneme sahiptir. Bireyler, gündelik hayatta matematiksel kabiliyetlere çokça gereksinim duymaktadırlar. Bireyin yaşamı süresince yararlandığı matematik yetenekleri, bilhassa eğitim hayatında büyük bir önem taşır. Öğrenim süresince öğrenenlerin ders başarısını doğrudan etkileyen matematik dersi; en çok başarısızlık yaşanan, çok kaygı duyulan, çok zorlanılan ve en çok olumsuz tutum geliştirilen branşlardandır (Yaşar ve Papatğa, 2015). Bu durum ulusal ve uluslar arası yapılan proje ve sınavlara da yansımaktadır. Ülkemiz, eğitim sisteminin hedeflere ulaşmadaki başarısını test etmek amacıyla gerek ulusal gerekse uluslar arası düzeyde birçok uygulamada bulunmaktadır. Türkiye’de Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) vb.

milletler arası projeleri Millî Eğitim Bakanlığına bağlı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) yapmaktadır. Bu projelerin genel amacı durum tespit etmek eğitim sisteminin ne seviyede başarılı olduğunun görülmesi adı bir çerçeve ortaya koymaktır. Bu sayede aynı zamanda ülkemizin dünyadaki diğer ülkelere göre eğitim bağlamında ne düzeyde olduğu konusunda bir fikir ortaya da koyulabilmektedir. Bu projelerden biri olan PISA araştırması genel olarak okuma becerileri, matematik ve fen bilimleri alanında öğrencilerin okuryazarlığını ölçmektedir (MEB, 2016a). Uluslararası bir değerlendirme sınavı olan PISA’da öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri bir problem karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği, bilgileri analiz edebilme, akıl yürütme ve öğrenilen fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerileri sınanmaktadır (MEB, 2016). PISA sonuçlarına göre özellikle matematik alanında ülkemizin istenen seviyede olmadığını göstermektedir. PISA’da sorulan matematik soruları bilgiyi ölçmekten çok, kişinin matematik bilgisini hangi düzeyde içselleştirdiğini ölçmektedir. PISA uygulamasında kişide matematik bilgisinin var olmasından ziyade matematiği anlama ve yorumlama yeteneği ve böylelikle önüne çıkan sorunları çözmede edinmiş olduğu bilgi birikiminde yararlanma yeteneğini ölçmek hedeflenmektedir. Günümüz matematik eğitiminde öğrencilere, günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde etkili olan problem çözme, karar verme, tahmin etme, mantıklı düşünme, akıl yürütme, algoritmik düşünme gibi önemli beceriler yeterince kazandırılmamaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2014).

Üç sene aralıklarla gerçekleştirilen PISA çalışması yurdumuzda ilk kez 2003’te yapılmıştır. 2003, 2006, 2009, 2012 ve 2015 senelerinde yapılan çalışmaları yer aldığımız bu araştırmada Türkiye’nin başarı düzeyi ortalamanın endişe verici biçimde altında olduğu gözlemlenmiştir. PISA’ya 2003 senesinde katılan 41 ülke arasında Türkiye 33. olmuştur. 2006’daki verilere bakıldığında 57 ülkeden 43. olan Türkiye, 2009’da 65 ülkeden 41. olmuştur. PISA 2012 sonuçlarına göre 65 ülkeden Çin 613 puanla 1. olmuş Türkiye de 448 puanla 44. olmuştur. PISA 2015’te de ülkemiz 72 ülkeden 50. sırada yerini almıştır (Cihan, 2017; Çimenci Ateş, 2016; MEB, 2015b; 2016a; Nama Aydın, 2014). Bu durum bize eğitim sistemimiz üzerine ciddi anlamda düşünmemiz gerektiğinin göstermektedir. Eğitim paydaşlarının bir araya gelerek eğitim politikalarını ve öğretim programlarını gözden geçirmelerini yeniden düzenlemeleri gerekmektedir. Özellikle öğretmenlerin anlaşılması zor olan matematik gibi derslerde kullandıkları strateji, yöntem ve teknikleri gözden geçirmeleri gerekmektedir.

Somutlaştırıcı, öğrenenlere aktif öğrenmeyi ve tekrarlar yapma imkânı verecek çağdaş yöntem ve tekniklere etkinliklerde yer verilmesi başarıyı arttıracaktır.

2.9. MATEMATİK ÖĞRETİMİ FELSEFESİ

Matematik öğretimi üzerine farklı görüş ve tutumlara, farklı eğitim sistemlerinden ve gereklilikler yol açmıştır. Bu görüşlerden öne çıkan üçü; klasik yöntem, problem çözme ve buluş yöntemi olarak ifade edilebilir. Klasik öğretim yöntemi öğretmeni merkeze alır. Problem çözme yöntemi 4 basamaklı problem çözme basamaklarından yararlanan öğretmeni ve öğrenciyi merkeze alan bir yöntemdir. Buluş yoluyla öğretim de, öğretmen öğrencileri farklı türdeki etkinliklere katarak öğrencilerin öğrenmelerini, yapılandırmalarını ve keşfetmelerini teşvik eder. Bu üç yöntem ardı ardına davranışçılık, bilişselcilik ve yapılandırmacılık anlayışlarına dayalıdır. Her üç yaklaşım da başka eğitim felsefelerinden etkilenir ve her üçü de matematik öğretiminde başka neticeler oluştururlar. Matematik öğretiminde başarıyı yakalayabilmek adına öğretmenin her üç yöntemi çok iyi bilmesi ve kendi öğretim faaliyetlerinde etkili yer vermesi gerekmektedir. Davranışçı teorinin temel ilkesi gözlemlenebilir birey davranışının uyarıcı-tepki etkileşimi ve aralarındaki bağlantıların analizlerine dayanmaktadır. Öğrenmenin özel davranış aşaması ve bu davranışın neticeleriyle bağlantılar kurulması şeklinde tanımlayan ilk kişi Thorndike'dir. Bir uyarıcı-tepki görüşü olan davranışçı yaklaşım tüm öğrenmeleri ceza ve ödülle meydana getiren birer alışkanlık şeklinde ele alır. Davranışçı teoride öğretmen eskiden öğrenilenleri öğrencilere hatırlatır. Öğretmen konuyu aktarır ve örnek çözer, öğrenenlerden de benzer biçimde kendisini taklit etmesini ister. Öğretmenin merkezde ve aktif, öğrencinin pasif ve ikincil olduğu bir teoridir (Lessani vd., 2017).

Matematik öğretimini en çok etkileyen yaklaşımların başında “Yapısalcı Yaklaşım” gelir. Yapısalcı teori bilginin meydana gelme aşamasını ele alır. Piaget'e göre bilgiyi kişinin kendisi yapılandırır. Bu aşamada tecrübeler önemli yer tutar, zira kişi onlarla ilişki geliştirerek yeni kazanımı yapılandırır. Piaget, çocukların bilişsel ilerlemelerinin dört zaman diliminde gerçekleştiğini ileri sürmüştür. İlkokul seviyesindeki çocukların bilişsel ilerleme özellikleri, somut işlemler dönemi (7-11 yaş) şeklinde ele alınmaktadır. Bu bilişsel gelişme aşamasında bulunan bir kişinin somut verileri sınıflama ve sıralama yeteneğini, tersinebilirlik özelliğini ve korunum kavramını edinmesi beklenmektedir (Bacanlı, 2011). İlkokul öğrencilerinde etkili öğrenmenin sağlanması amacıyla hazırlanan eğitim-öğretim faaliyetlerinde bu bilişsel döneme has

edinilmesi gereken kazanımlar göz önünde bulundurulmalıdır. Yapısalcı yaklaşım öğrenme ortamının; öğrencilerin öğrenme konusuyla alakalı fikirlerini ve tecrübelerini ifade etmesine imkân vermesini savunur. Yapısalcı yaklaşım öğrenenlerin etkinliklere katılmalarına çok önem verir. Bu bağlamda Lev Vygotsky öğrencinin bilişsel gelişiminde çevre faktörünün önemine dikkat çekmiştir. Ek olarak bilişsel işlem yapmanın öğrencinin yaşlıları ve büyüklerle olan etkileşimiyle geliştiğini de vurgulamıştır.

Bütün bu felsefi temellerin yanında matematik öğretiminde günümüzde yeni yaklaşımlar da meydana gelmektedir. Bunlardan biri de görsel matematik okuryazarlığıdır. Matematikte tablo, grafik, resim ve şekil gibi görsel verileri okuyabilme, yorumlayabilme, değerlendirebilme ve bunları yeni durumlarda işe koşabilme yeteneği yeni bir kavram olan görsel matematik okuryazarlığı şeklinde ortaya çıkmıştır (Çilingir ve Dinç Artut, 2016). Başka bir deyişle görsel matematik okuryazarlığı, gerçek yaşamda karşılaşılan sorunları görsel, uzamsal veya tersine görsel matematiksel bilgiler şeklinde algılama, yorumlama, ifade etme, değerlendirme ve kullanma biçiminde tanımlanabilir (Duran, 2011). Bu bağlamda öğretmenlerin matematik öğretiminde tarih öğretim felsefelerini göz ardı etmeden yeni yaklaşımlara göre de etkinliklerini düzenlemelidir. Özellikle öğrenmesini dijital bilişsel yapılandırma anlayışına uygun olarak gerçekleştiren günümüz öğrenenleri düşünüldüğünde aslında bu durum kaçınılmaz bir hale gelmiştir.

2.10. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMI

Bilim ve teknolojiye gerçekleşen süratli ilerlemeler ve değişimler, kişinin ve toplumun farklılaşan gereksinimleri, öğrenme öğretme teori ve anlayışlarındaki çağdaşlaşma ve ilerlemeler kişilerden istenen kabiliyetlere de direkt olarak etki etmiştir. Bu durum bilgiyi var oluşturan, yaşamında faydacı bir şekilde kullanan, sorun çözen, farklı şekillerde fikir yürütebilen, atılgan, dirayetli, iletişim kabiliyetlerini sergileyen, kendini başkalarının yerine koyabilen, topluma ve kültüre katkıda bulunan vb. özellikleri taşıyan bir kişiyi betimlemektedir. Bu özellik yapısını kendinde bulunduran kişilerin eğitilmesine yarar sağlayacak öğretim programlarından olan matematik öğretim programı da yalnızca bilgi aktaran bir mekanizmadan çok kişisel özellikleri, başkalıkları da göz önünde bulunduran, değer ve beceri edindirme amacı güden, yalın ve anlaşılır bir biçimde oluşturulmuştur (MEB, 2018). Öyleyse bu program doğrultusunda bireylere

matematik bağlamında da 21. Yüzyıl becerilerini edindirecek yapıların derslerde kullanılması elzemdir.

2.11. MATEMATİK DERSİ ÖĞRENME ALANLARI VE PROGRAMIN YAPISI

2.11.1. İlkokul Matematik Dersi

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı; Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanından meydana gelmektedir. Tüm öğrenme alanlarına her sınıf düzeyinde yer verilirken birtakım alt öğrenme alanları belirli bir sınıftan sonra devreye alınmaktadır (MEB, 2018).

Sayılar öğrenme alanında; sayıların ve basamak kavramının anlamlarını bilir, sayılardan yararlanarak dört işlemi çözer ve problem çözmede sayıları kullanır. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerisini kullanır. Kesirleri, yüzdeleri, ondalık kesirleri ve aralarındaki ilişkileri bilir. Sayı örüntülerini oluşturan sayılar arasındaki ilişkileri belirleyerek bu ilişkileri problem durumlarına uygular. Geometri öğrenme alanında; uzamsal ilişkilerle ilgili beceriler geliştirir ve kullanır. Geometrik cisim ve şekillerin özelliklerini bilir, aralarındaki ilişkileri belirler, çıkarımlarda bulunur ve bunları problem çözümlerinde kullanır. Geometrik cisim ve şekilleri kullanarak, yeni cisim ve şekiller oluşturur ve bunları süsleme yaparken kullanır. Geometrik araçları kullanarak geometrik cisim ve şekiller çizer ve bu şekillerle örüntü oluşturur. Simetriyi bilir ve kullanır. Ölçme öğrenme alanında; standart birimlerin kullanımının gerekliliğini bilir ve ölçmenin önemini takdir eder. Ölçme ile ilgili tahmin yapar ve birimleri (standart ve standart olmayan) kullanarak tahminini kontrol eder. Veri öğrenme alanında; veri toplayarak bunları şema, grafik ve resimlerle ifade eder. Şekil ve sütun grafiklerini, tabloları, şemaları ve resimleri okur ve yorumlar. Olayların gerçekleşme olasılıkları ile ilgili tahminde bulunur ve yorum yapar.

Matematik öğretim programının 3. sınıf düzeyinde sayılar öğrenme alanında; doğal sayılar, doğal sayılarla toplama-çıkarma-çarpma-bölme işlemleri ve kesirler alt öğrenme alanları yer verilirken geometri öğrenme alanında; düzlem, doğru, nokta, açı geometrik şekiller (üçgen-kare-dikdörtgen-çember), simetri, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanları bulunur. Ölçme öğrenme alanında; uzunlukları ölçme, çevre-alan hesaplamaları, paralar, tartma, zaman-ve sıvıları ölçme alt öğrenme alanları son olarak veri öğrenme alanında ise; şekil grafiği ve tablo alt öğrenme alanları yer alır. (MEB, 2018).

2.11.2. 3. Sınıf Kazanım ve Açıklamaları

Çarpma işlemi öğretilirken çarpmanın kat anlamının tekrarlı toplama anlamıyla ilişkisi vurgulanır. 100'lük tablodan yararlanarak ve liste şeklinde yazarak çarpım tablosunu oluşturmaları sağlanır. Eldeli çarpma işlemlerine yer verilir. Çarpımları 1000'den küçük sayılarla işlem yapılır. Sınıf sayı sınırlılıkları içinde kalınır. Uygun tablolar kullanılarak çarpanlardan biri bir arttıkça çarpımın diğer çarpan değeri kadar arttığı veya çarpanlardan biri bir azaldıkça çarpımın diğer çarpan değeri kadar azaldığı fark ettirilir. Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir. Bölme işlemi öğretilirken bölme işleminde diğer işlemlerden farklı olarak işleme en büyük basamaktan başlanması gerektiği vurgulanır. Bölme işleminde kalan, bölenden küçük olduğunda işleme devam edilmeyeceği belirtilir. Somut nesnelerle yapılan modellemelerin yanı sıra, sayı doğrusu vb. modeller de kullanılır. Bölme işleminde bölünenin, bölen ve bölüm çarpımının kalan ile toplamına eşit olduğu modelleme ve işlemlerle gösterilir. Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

Tablo 3. 3. Sınıf Kazanım ve Açıklamaları

M.3.1. SAYILAR VE İŞLEMLER
M.3.1.4. Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi
M.3.1.4.1. Çarpma işleminin kat anlamını açıklar.
M.3.1.4.2. Çarpım tablosunu oluşturur.
M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar.
M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.
M.3.1.4.5. 5'e kadar (5 dâhil) çarpım tablosundaki sayıları kullanarak çarpma işleminde çarpanlardan biri bir arttırıldığında veya azaltıldığında çarpma işleminin sonucunun nasıl değiştiğini fark eder.
M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.
M.3.1.5. Doğal Sayılarla Bölme İşlemi
M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.
M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10'a kısa yoldan böler.
M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.
M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.

3. EĞİTİMDE ETKİLEŞİMLİ ORTAMLAR VE MATERYAL KULLANIMI

Sözlükte “birbirini karşılıklı olarak iletişim ya da tepkilerle etkileme işi” (TDK, 2019) olarak tanımlanan etkileşim eğitimin her türünde çok yönlü ve karmaşık bir kavram olarak ele alınmaktadır. Eğitimde etkileşim klasik anlamda sınıfta öğrenci-

öğretmen arasında geçen diyaloglar olarak algılanmaktadır. Ancak teknolojinin gelişmesiyle birlikte mesafeler arası senkronize ya da asenkron, ya da insan unsuru ile veya insan unsuru olmaksızın yalnızca makinelerle etkileşim içinde olabilmek artık mümkündür. Teknolojinin hızla ilerlemesi ve geliştirilen yazılımlar sayesinde dijital öğretim materyallerinin eğitim ortamlarında kullanımı da kolaylaşmıştır. İlerleyen teknolojik alt yapı sayesinde hem dijital materyal geliştirmek hem de web 2.0 araçları gibi eğitsel araçlara ve sanal öğrenme ortamı tasarlayabilecek yazılımlara da ulaşmak mümkündür. Bu tarz içeriklerin çoğunun hem ücretsiz olması hem de kullanımda ileri seviyede teknoloji beceri gerektirmemesi onları işlevsel hale getirmektedir. Bu durum öğretmenlerin birçok dijital materyali hem hazırlama hem de ilgili kazanıma ilişkin etkili öğretimler gerçekleştirmede elini rahatlatmaktadır. Ayrıca bazı dijital platformlar ve araçlar öğrencilerin zaman ve mekân sınırı olmadan bilgiye her an ulaşabilmesini, onlara tekrarlar yapma ve alıştırmalar çözme imkânı sunmasının yanında onların derse olan ilgisini ve motivasyonunu da canlı tutabilmesi yönüyle de öğretim etkinliklerinin önemli bir parçası haline gelmeye başlamaktadır. Çilenti (1991) göre sabit sürede bireylerin hatırlamaya yönelik yüzdelere göre okuduklarının %10'unu; duyduklarının %20'sini; gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem duyduklarının %50'sini, anlattıklarının %70'ini ve uygulayıp anlattıklarının %90'nını hatırlayabildiklerini belirtmiştir (Yalın, 2014: 21). Bolliger, Supanakorn ve Boggs (2010), "Impact of Podcasting on Student Motivation in the Online Learning Environment" (Podcast'in Online Öğrenme Ortamında Öğrenci Motivasyonuna Etkisi) adlı araştırmalarında, öğretim materyallerinin çevrimiçi ortamda öğrenci motivasyonuna etkisini ele almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; öğretim materyali olarak kullanılan podcast, çevrimiçi ortamlarda öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçek dört faktörlü yapıda tasarlanmıştır. Dikkat, alaka düzeyi, güven ve memnuniyet faktörlerinin tümünde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra sınıf, cinsiyet ve önceki öğrenme deneyimleri açısından anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, motivasyonu arttırması sebebiyle öğretim materyali kullanılmasının faydalı sağlayacağını önermişlerdir.

Günümüzde alfa kuşağı olarak adlandırılan ilkokul öğrencilerinin hayatının her alanında teknolojik kavramlar ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, gündelik yaşantısını neredeyse teknolojiye bağlı şekilde sürdüren bir neslin, eğitim teknolojileriyle tasarlanmış ortamlardan ve fırsatlardan faydalanması da gayet doğaldır. Teknolojiyi

yaşamıyla bütünleştirmiş olan bu kuşağı, bu teknolojilerden yararlanılmayan geleneksel tasarımdaki eğitim modeliyle öğretim sürecine katmak öğrenen beklentilerine cevap vermede yeterli olmayacaktır (Karaca, 2016: 1172). Teknoloji ile iç içe bir dönemde dünyaya gelen bir kuşağın dijital teknolojilerle zenginleştirilmiş bir sınıftan daha çok yararlanması beklenmektedir. Bu yüzden dijital teknolojilere sınıflarda ve eğitim durumlarında yer verilmesiyle çevrimiçi olarak zaman, mekân ve süre sınırı gibi kısıtlarını ortadan kaldıracak teknolojik araçların eğitim öğretim etkinliklerinde etkin bir şekilde kullanılması şart olmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB-TTKB], 2022). Bu bağlamda eğitimcilere de büyük görevler düşmektedir. Her alanda olduğu gibi insanlığın ilerlemesi ve dönüşmesi eğitim alanında da devam etmektedir. Etkili ve anlamlı bir eğitim faaliyetinin gerçekleşmesi için öğretmenlerin de çağa ayak uydurması zorunlu hale gelmiştir. Sanayileşmedeki hızlı ilerlemeler eğitime de yansımakta her gün geliştirilen yeni araç gereçler eğitim ortamlarında işlevselliğe katkıda bulunduğu için hızla kendisine yer bulmakta bu durum da hem öğretene hem de öğretme yöntem ve tekniklerini doğrudan etkilemektedir.

Endüstri 4.0 dönüşümü eğitimde “Eğitim 4.0” şeklinde isimlendirilmiş, Eğitim 4.0 kavramı eğitimin dijital dünyalara açılması manasını taşımaktadır. Eğitim 4.0, teknolojiyi doğru kullanan toplum vizyonunda yenilikçi teknoloji ve yaklaşımların eğitime yansımasıdır (Efe, vd., 2018: 2). Eğitim 4.0 kavramının eğitim öğretim etkinliklerine sunduğu yeniliklere örnek olarak öğrenci beceri ve yeteneğine göre kişiselleştirilmiş eğitimler, harmanlanmış öğrenme, sınıfsız öğrenme, oyun ve senaryo tabanlı öğrenme, proje tabanlı öğrenmenin yanında alan uzmanı sanal mentorlardan faydalanma, ders içeriği üretme bağlamında öğretmen-öğrenci iş birliği, eğitimde artırılmış gerçeklikten yararlanma gibi yaklaşımlar sayılabilir (Kocaman vd., 2020: 149). Bu imkanlar eğitim ortamlarında etkileşimi artırmasının yanı sıra öğretmenlere öğrenen özelliklerine göre bireysel öğretimler gerçekleştirebilme bağlamında yeni fırsatlar da sunar.

Teknolojideki hızlı ilerlemelerle beraber teknoloji anlamında okuryazar, iletişim konusunda etkileşimli bir dünya kurulmasının nedeni, teknolojiyle ilgili yeteneklerini yaratıcı bir biçimde kullanan, bugünün öğrencilerinin eğitim öğretim etkinliklerinde mobil teknolojilerin kullanımının zorunlu hale geldiği söylenebilir (Topaloğlu, 2020). Bu mobil teknolojiler öğrenci-öğrenci ya da öğrenci – öğretmen etkileşimi artırarak derslerin daha etkili ve dinamik bir şekilde yürütülmesini sağlar. Eğitim durumları

gerçekleştirilirken derse göre tasarlanan animasyon ve karikatürler farklı disiplinlerde öğrenenlerin yaratıcılık becerisini geliştirecektir. Öğrencilerin bilişsel bir faaliyet içine girmesini sağlayarak onları fikir yürütmeye yönlendirecektir. Bunun yanında zaman sınırlılığı olan derslerde dikkat çekme, odaklanma, derse olan ilgiyi artırma gibi konularda fayda sağlayacaktır (Ünüvar, 2019). Bu bağlamda özellikle web 2.0 teknolojilerinden yararlanmanın eğitim öğretim faaliyetlerine bir çok fayda sağlayacağı söylenebilir. Eğitimcilerin web 2.0 teknolojilerinden yararlanarak hazırlayacakları dijital materyallerin öğretim programının hedeflerine hizmet edeceği yadsınamaz. Kullanılan materyaller sayesinde öğrenenlerin derse ilgileri artırılabilir; yaparak ve yaşayarak öğrenmenin kalıcılığı artırılabilir. Farklı öğrenme stilleri, farklı öğretim ve çeşitli materyaller kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamları (ZÖO), farklı yollarla öğrenen öğrenciler için gerekli bilgi, beceri, davranış ve tutumların kazanılmasına katkıda bulunur (Yaşa ve Kale, 2023). Öğrencilere sağlayacağı bu yararların yanı sıra eğitimcilere de öğretim etkinliklerini öğrencilerinin bireysel hızlarına ve özelliklerine göre esnetme imkânı sunar. Zenginleştirilen öğrenme ortamları gerçek sınıf ortamı olabileceği gibi sanal ortamlar da olabilir. Can (2020), sanal ortamları, eşzamanlı ya da eşzamansız öğretme ve öğrenme etkinlikleri amacıyla oluşturulmuş sanal bir sınıf şeklinde ifade etmektedir. Öğrenciler bu sanal ortamlara çevrimiçi ya da çevrimdışı olarak erişebilmektedirler. Öğrenenlerin çevrimiçi olarak ulaşabilecekleri dijital içerikler arasında etkileşimli uygulamalar önemli bir yer tutmaktadır. Bu etkileşimli uygulamaları öğrenme yönetim sistemleri veya internet sitelerinden erişilebilen etkileşimli video, resim veya dijital oyunlar şeklinde belirtmek mümkündür (Kırmızıoğlu ve Adıgüzel, 2019). Özellikle dijital oyunlar sayesinde çocuklar eğlenerek öğrenmenin tadına varmaktadır.

Son dönemde eğitim teknolojisi bağlamında mobil teknolojiler, sanal ve artırılmış gerçeklikler, simülasyonlar, sürükleyici ortamlar, işbirlikçi sınıflar, sosyal ağlar, bulut bilişim, ters yüz edilmiş öğrenme ortamları ve yeni aygıtların sayısında hızlı bir artış yaşanmıştır (Huang, vd., 2019). Bu artışın bir sonucu olarak teknolojik olgular hayatın her alanında yaygınlaştığı gibi eğitim ortamlarında da kendine önemli bir yer bulmuştur. Öğretim etkinliklerinde teknolojik kavramların ve araç gereçlerin yer bulmasının bir sonucu olarak önemi belirginleşen bireyselleştirilmiş öğretimle öğrenciler bireysel öğrenme hızlarında ve yeteneklerine uygun şekilde öğrenebilmekte, konu ve kazanımlara zaman ve mekân sınırı olmadan ulaşabilmektedir (Lai ve Cheong,

2022). Bu süreçte eğitimcilerin de öğrencilere rehberlik etmesi onları doğru dijital araç gereçlere yönlendirmesi ve bu teknolojik kavramların ilgili dersin öğretim programında yer alan öğrenme hedeflerine uygun şekilde kullanılması önemlidir.

Matematik dersinde yararlanılan teknolojiler soyut matematiksel kavramları somutlaştırmada, matematiksel problemleri günlük hayatla bağlantı kurarak çözmede, uygun matematiksel yazılımlarla konu ve kazanımların öğretilmesini oldukça kolaylaştırmaktadır (Septian, vd., 2020). Öğretmenden beklenen, eğitim durumlarını gerçekleştirirken hedef kazanımlara uygun ve bu kazanımlara ulaşılmasını kolaylaştıracak imkânları sınıf ortamında kullanmaktır. Matematik genel olarak kâğıt, kalem, cetvel, çubuklar gibi somut materyallerden yararlanılarak gerçekleştirilen bir ders olarak karşımıza çıkar. Fakat son yıllarda somut materyaller değişik birçok teknolojik aletle tasarlanarak kolayca öğrenenlerin görerek, işiterek ve dokunarak birden çok duyusundan yararlanabileceği şekilde soyut konu ve kazanımların rahatça kavranmasına katkıda (Lai ve Cheong, 2022). Anlamlı ve kalıcı bir matematik öğretimi için öğretmenlerin dijital materyaller geliştirmeleri ya da var olan dijital içerikleri yetkin bir biçimde kullanabilmeleri büyük önem taşımaktadır.

Millî Eğitim Bakanlığının (MEB), 2023 Eğitim Vizyonu (2018) belgesinde, eğitimciler dijital içerikleri etkili bir biçimde kullanma becerisine sahip ve ek olarak dijital materyalleri tasarlama kültürü olan öncüler şeklinde ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra vizyon belgesinde, teknolojik araçlardan yararlanmaya ve dijital dönüşümün öneminden bahsedilmiştir. Dijital dönüşümden kasıt, teknolojiye dayanan materyallerden ve içeriklerden yararlanılmasıdır. Teknolojiye dayanan materyaller ve içeriklerden faydalanmanın yalnızca eğitim durumlarıyla sınırlandırılmaması bu unsurlardan değerlendirme aşamasında da yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır. 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde bu durum şöyle ifade edilmiştir: “Gerçek hayatla ilişkili bu içerikler, fiziksel ortamda gerçekleştirilmesi zor olan etkileşimli deneyler, soyut kavramların görselleştirildiği canlandırmalar, simülasyonlar, çoklu disiplinlerin entegre bir biçimde kullanılmasını gerektiren büyük projeler içeren oyunlar, tüm bunların değerlendirme amacıyla kullanıldığı yeni nesil ölçme materyalleridir” (MEB, 2018: 73). Derslerin her aşamasında dijitallikten yararlanmak eğitimcilere eğitim durumlarını gerçekleştirirken konu ve kazanımların öğretilmesinde birçok seçenek sunmaktadır. 2023 vizyon belgesinde belirtildiği gibi dijital unsurlardan yararlanan eğitimciler öğrencilere de yapılandırmacı anlayışa uygun olarak yaparak yaşayarak öğrenme imkanı

sunmuş olacaktırlar. Bu bağlamda öğretmenlerin var olan dijital materyalleri kullanmanın yanında kendileri de sınıfına özgü dijital öğretim materyalleri hazırlayabilirler.

Nitelikli, işlevsel ve kullanışlı bir materyal geliştirmek amacıyla birden çok unsur hesaba katmak elzemdir. Öğrenen özellikleri, konunun amacı, öğrenme ortamının yapısı, teknolojik alt yapı, eğitimcilerin yetenekleri vb. gibi çok sayıda unsurun materyal geliştirme aşamasında göz önünde bulundurulması etkili bir materyal ortaya koymak adına önemlidir. Bu materyaller eskiden somut olarak tasarlanırken artık günümüzde alfa kuşağı olan öğrenenlerin özellikleri de düşünüldüğünde dijital materyaller ön plana çıkmaktadır. Hal böyleyken eğitimcilerin dijital araçlar tasarlamak ya da derslerinde web 2.0 araçlarından yararlanabilmek için kendilerini teknopedagojik olarak sürekli geliştirmelerini ve yenilemelerini gerekli kılmaktadır.

Dijital öğretim materyali geliştirmek ve kullanmak sürekli kendini yenileyen devam ettirilebilir bir atmosferi gerekli kılmaktadır. Böyle bir atmosferin oluşması etkili bir hizmet içi eğitim ya da hizmet öncesi eğitimle mümkün hale gelebilir. Dijital öğretim materyali geliştirmek ve kullanmak kavramı yalnızca öğretmenlerin çabasıyla sınırlı kalmadığında eğitimin tüm paydaşlarının da sürece dâhil olmasıyla programlı ve etkili bir şekilde sistematik bir biçimde ilerleyebilir. Etkili öğretim için kullanılacak olan dijital materyaller, yazılımlar, web 2.0 araçları eğitim kurumlarının bünyesinde kendi ekosistemin oluşturmasıyla işe yarar ve sistematik hale gelebilir. Bundan dolayı dijital öğretim materyali geliştirmeyi yaygın hale getirme ve devamlılık anlamında okul kültürü bünyesinde yaygın hale gelmiş ve devamlılık oluşturan yeniliklere ve çağın koşullarını dikkate alan teknolojiyle bütünleşmiş bir ekosistemin oluşturulması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, günümüzde öğretmeni sabit bilgi kaynağı öğrenciyi tekdüze alıcı rolüyle tarif etmek imkânsızdır. Bu nedenle eğitim kurumlarının pasif teorik bilgi aktaran yerler olmanın ötesine geçmesi elzemdir. Özellikle her alanda derinden yaşadığımız dijital olgulardan okulların kopuk olması onların işlevselliğinin yitirmesine neden olacaktır. Hal böyleyken eğitim programlarının da dijital çağa ayak uyduran öğrenciler, öğretmenler ve dijital vatandaşlar yetiştirilmesine imkân verecek biçimde yeniden ele alınması gerekmektedir. Bu programların teoride kalmaması uygulamada da gerçekleştirilmesi amacıyla programlar sistematik bir atmosfer içinde sürekli güncellenerek sınanarak temelleri sağlamlaştırılmalıdır. Ancak böyle bir

yaklaşımlla ÷lkeye katkıda bulunan okullar meydana getirilebilir. Bu okullarda yetişecek bireyler ÷lkesini birçok alanda çağdaş uygarlıklar seviyesinin üzerine taşıyabilir.

Eğitimde etkileşimli ortamlar ve dijital materyallerin kullanılması bağlamında düşündüğümüzde ise rastgele öğretmenlerin kendi gayretleriyle değil de genel eğitim sistemi içerisinde dijital bir öğretim programı oluşturulup sistemli hale getirilirse öğrenenlerin etkili ve kalıcı öğrenmelerine yardımcı olacak materyaller ÷lke genelinde eğitim sistemi içerisinde işlevsel hale gelecektir. Bu çalışmada ayrıca matematik dersi bağlamında bir dijital öğretim programına da temel oluşturabilecek nitelikte uygulamalara yer verilmiştir.

4. MATERYAL GELİŞTİRME İLKELERİ, SOMUT VE DİJİTAL MATERYALLER

Matematik öğretmenlerinin matematik öğretirken yaşadıkları en önemli güçlüklerin başında öğrenenlerin matematiksel soyutlama ve sembolleştirmeyi gerçekleştirememeleri gelmektedir. (Bozkurt ve Polat, 2011). Eğitimci bu güçlüğü yenmek amacıyla çeşitli yollara başvurur. Bu yolların başında yapılandırmacı eğitim anlayışına da uygun olarak öğrenenleri derse daha aktif katmak onların yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktır. Matematik dersinde kavramların öğrenciler tarafından anlaşılması için gerçek ve somut yaşantılara yer verilmesi ve öğretimin somuttan soyuta olacak şekilde yürütülmesi gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematik kavramlarının öğretiminde gerçek ve somut yaşam deneyimlerine yer verilmesi, etkili ve kalıcı öğrenme sağlar ve öğrencilerin yaratıcı düşünmelerine ve hayal dünyalarının gelişmesine yardım (Akkan ve Çakıroğlu, 2011; Gürbüz, 2007a) eder. Öğretmenlerin matematik öğretiminin etkililiğini artırmada başvurdukları diğer bir yol ise konu ve kazanımların öğretilmesinde çeşitli materyallere yer vermektir.

Eğitim kurumlarında, öğrenme-öğretme sürecinin olduğu her ortamda kullanılan, gerek elektronik, gerekse malzeme ve kaynakların tamamına öğretim materyali denir (Saban, 2012). Bir öğretim materyali tasarlanırken birçok ilkeye dikkat edilmesi şarttır. Tasarlanan materyalin rastgele değil bir amaca erişmeye katkıda bulunacak biçimde hazırlanması beklenmektedir. Materyalin anlamlı, basit, öğrenciye uygun ve kullanışlı olması belirlenen amaçlara göre tasarlanması gereklidir (Yağcı, Çelik vd., 2014). Matematik dersi somut materyal kullanımı bağlamında düşünüldüğünde birim küpler,

örüntü blokları, simetri aynası, kesir takımı, onluk taban blokları, geometri şeritleri ve şeffaf kesir kartları gibi materyallerin eğitiminde kullanımı sıklıkla vurgulanmaktadır (Erbaş, vd., 2014). Somut materyaller, öğrencilerin matematiksel dili kullanabilmelerine, bilgiyi farklı türde temsil edebilmeye olanak sağlayabilmektedir (Uttal, vd., 2009). Bu sayede öğrencilerin kavram ve konuları somuttan soyuta ilkesine bağlı olarak daha iyi anladıkları düşünülmektedir. Özellikle de somut işlemler döneminde olan ilkökul öğrencilerinin matematik eğitimi açısından bakıldığında bu durumun önemi daha iyi anlaşılabilir.

Teknoloji alanında gerçekleşen gelişmeler ile beraber etkinliklerde yararlanılan materyaller tasarlanması ve uygulaması açısından farklılaşmakta ve dijital materyal kavramını ortaya çıkarmaktadır. Dijital veya dijital olmayan materyallerle zamanla insanların bilgiyi tek bir kaynaktan alıp ezber bir mantık geliştirerek kavramasından ziyade bilgiye erişme yöntemlerine hâkim, elde ettiği bilgilerden uygun alanlarda yararlanabilen ve problemlerle karşılaşınca uygun çözüm yöntemleri geliştirebilen bireyler yetiştirilmesini hedeflemektedir. Bu hedefleri gerçekleştirebilmek ve öğrencilerin derslere etkin katılmasını artırmada yararlanılacak materyalin derse uyumu, güncel ve etkin olması bir hayli önemlidir (Karamustafaoğlu, 2006). Bu bağlamda düşünüldüğünde özellikle dijital materyallerin işlevsel olduğundan bahsetmek mümkündür.

Dijital materyal genel olarak bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak oluşturulan; görüntülenme, paylaşılma, değiştirilme, depolanma ve erişilebilme özelliklerine sahip öğretim materyalleri olarak tanımlanabilir (Göçen Kabaran, 2019: 33). Teknolojik materyal veya dijital materyal şeklinde adlandırılacak bu materyallere teknolojinin eğitime etkisinin başladığı zamandan beri bakıldığında radyo, tv, projeksiyon, kasetçalar, dvd – vcd, tepegöz, akıllı tahta gibi araçlar vasıtasıyla içeriğe uygun biçimde tasarlanan materyallere örnektir (Güneş, 2012). Dijital materyaller; elektronik metin belgeleri, görüntüler, çoklu ortam materyalleri ve simülasyonlar gibi öğrenme-öğretme etkinliklerinde kullanılabilecek tüm dijital materyal türlerini (Acker, vd., 2013) kapsamına almaktadır.

E-öğrenmenin hızla yaygınlaştığı günümüzde dijital materyallerin önemi daha da artmaktadır. Dijital materyaller teorik ve zor kavramların görselleştirilmesine, soyut kavramların somutlaştırılmasına katkı sağlamaktadır (Liarokapis ve Anderson, 2010). Dijital materyaller, öğrencilere kendi öğrenme hızlarında, birden fazla tekrar etme ve

okul haricinde öğrenme fırsatı sunan öğretim materyalleridir. Ayrıca sınıf ortamına getirilemeyen gerçek modellerin kullanma imkânı bulunmadığı durumlarda ya da sınıf ortamına getirildiğinde tehlikeli sonuçlar doğurabilecek deneysel çalışmaların sanal ortamda görselleştirilerek ders işleme fırsatı sunan materyallerdir (Lee, 2012). Bu materyaller öğrencilere eğlenirken öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Kandemir ve Demir, 2020). Bununla birlikte dijital materyaller eğlenceli etkileşim özellikleri ile birlikte çok yönlü geri bildirimler verebilmekte, sanal deneyimlerin gerçek ortamlara kolaylıkla transfer edebilmektedir. (Can ve Şimşek, 2016). Dijital materyaller hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin özgüven ve motivasyonlarını artırmakla birlikte, derslerde sıradanlığı ortadan kaldırarak ilgiyi artırmakta ve farklı zekâ tiplerine hitap etmektedir (Soydan, 2018). Dijital kaynakların eğitimde ve özellikle matematik eğitiminde iyi bir potansiyele sahip olduğu fikri genel bir kabul haline gelmiştir (Drijvers vd., 2013). Alfa kuşağı ilköğrencilerinin özellikleri de bu genel kabulün oluşmasında etkili olmuştur.

Teknolojinin hızla gelişimiyle beraber eğitimde yararlanılabilecek yeni fırsatlar öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Bu dijital gelişmelerden ve donanımlardan matematik öğretiminde yararlanılması öğrenenlerin soyut kavramları somutlaştırarak anlamlı öğrenmeler yapmasına imkân vermesinin yanında kazanımların daha etkili biçimde edinilmesine de katkıda bulunur. Özellikle matematik gibi öğrenenlerin oldukça soyut ve ilişkilendirme yapmasına ihtiyaç duyulan bir derste kavram ve ilişkilerin somutlaştırılmasında “sanal manipülatif” şeklinde isimlendirilen bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi önemli hale gelmektedir (Karakırık, 2008). Sanal manipülatiflerden işlevsel olarak yararlanıldığında sınıfta birçok kazanım öğrenenlere dijital olarak da sunulabilir. Buna ek olarak sanal manipülatifler öğrenenlerin kazanımları kişisel öğrenme hızlarıyla uyumlu olarak öğrenebilmeleri ve ihtiyaç duyulduğunda yaşitlarıyla beraber grup çalışması yapabilmelerine imkân tanır (Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya, 2012b). Öte yandan eğitim ortamlarında dijital olmayan materyallere de yer verilebilir ancak bu somut materyallerin bazı sınırlılıkları vardır.

Eğitimde dijital olmayan materyallerin kullanımının dezavantajları Gökmen, Budak ve Ertekin, (2016) yapmış oldukları çalışmalarında dijital olmayan materyallerin dezavantajlarıyla alakalı şu sonuçları elde etmişlerdir.

- Dijital olmayan materyallerin kullanımı fazla zaman almaktadır

- Öğretmenler için sınıf kontrolünün zor olmasına neden olmaktadır
- Bu nesneler çocuklar tarafından oyuncak olarak algılanıp amaca ulaşılamamasına neden olabilmektedir.
- Anlatılacak içeriğe uygun materyallerin bulunması zor olmaktadır.
- Bu öğrenme materyallerinin organizasyonu zor olabilmektedir.
- Materyalin istenilen sayıda olmaması, sınıf içerisinde kargaşalara neden olabilmektedir.

Bunun yanı sıra Yazlık (2018)'in çalışmasında da somut materyaller ile ilgili olumsuz durumlardan bahsedilmiştir:

- Dijital olmayan materyaller öğrencilerin dikkatlerinin çabuk dağılmasına neden olabilmektedir.
- Konuyu somut hale getiren bu materyaller öğrencilerin soyut düşünce becerisini köreltebilmektedir.
- Kavram yanılgılarına sebep olabilmektedir.
- Materyaller öğrenci seviyelerine uygun olmayabilmektedir.

Eğitim öğretim faaliyetlerinde dijital materyal kullanımından teknolojinin eğitim sürecine dâhil edilmesiyle beraber meydana gelen avantajları Bolat (2016) çalışmasında şöyle ifade etmiştir:

- Artık hayatlarımızın bir parçası haline gelen ve her alanda kullanılan internet, bilgisayar, çevrimiçi ağlar ve yazılımlar eğitimde de aktif olarak kullanılmaktadır.
- Ev ödevi yerini evde öğrenme çalışmaları almakta ve böylelikle öğrenciler meta bilişsel olarak kendini geliştirmektedir.
- Geleneksel anlamda bir sınıf ortamından bağımsız hale gelmektedir.
- Bireysel öğrenme, bireysel ya da grupla tekrar ve proje çalışmaları öğrenme süreci içerisinde daha etkin gerçekleştirilebilmektedir.
- Geleneksel öğretim uygulamaları ile harcanan süre yerine yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenci aktivitesi artırılmaktadır.

Genel manada düşünöldüğünde, çoklu zekâ kuramı ve yapılandırmacı kuram gibi anlayışlar bağlamında da ele alındığında, eğitimde tek bir strateji, yöntem, teknik veya uygulamanın tekdüze baskın olarak kullanılması bilimsel ve işlevsel değildir. Öyleyse eğitimcilerin somut ve dijital materyallerden birinin diğerine olan üstünlüğünü ispatlamaya çalışmaktan ziyade öğrenciye, konuya ve kazanımlara göre yeri ve zamanı geldiğinde işlevsel olarak kullanması yararlı olacaktır. Ancak çağın öğrenenlerinin özellikleri ve dijital materyallerin kullanılışlığı düşünöldüğünde öğretmenlerin somut materyallerden ziyade dijital materyallere derslerinde daha fazla yer vermeye başlaması da kaçınılmaz hale gelmiştir.



İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. YURT İÇİNDE YAPILAN İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Aydoğdu, Erşen, Tutak (2014) materyal destekli matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelediklerin çalışmada elde ettikleri bulgularda matematik dersi kümeler konusunun materyal destekli olarak işlenmesinin deney grubundaki öğrencilerin matematik başarısını ve tutumunu olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Kılıç, Pekkan ve Karatoprak (2013) derslerde materyallere yer vermenin matematikle ilgili akıl yürütebilme yeteneğini nasıl etkilediğini ele aldıkları araştırmalarında öğrenenlerin matematikle ilgili akıl yürütebilme becerilerinde artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öztürk ve Göktaş (2020) eğitimcilerin öğretim süreçlerinde dijital materyallerden yararlanma düzeylerini belirlemek için gerçekleştirdikleri araştırmalarında 1. Ve 2. Sınıfa giden öğrencileri okutan sınıf öğretmenlerinin dijital materyalleri eğitsel amaçlı yeterince kullanmadıkları sonucunu elde etmişlerdir. Etkinliklerde yararlanılan dijital içeriklerin ve uygulamaların öğrenenlere bilgi edinmede yardımcı olduğu, etkinliklere yönelik öğrenci ilgisini ve derse katılımı arttırdığı tespit edilmiştir. Fakat yararlanılan dijital materyallerden işbirliği ve birlikte çalışma yerine öğrencileri bireysel anlamda öğrenmeye güdülediği öğrenciler arası iletişimi ve karşılıklı çalışma amacıyla yararlanılmadığına ulaşılmıştır.

Şengül ve Körükçü (2012) tam sayıların öğretiminde görsel materyalleri kullandıkları çalışmalarında görsel materyallerin altıncı sınıfa giden öğrencilerin matematik başarısı ve öğrenilenlerin ne düzeyde kalıcı olduğunu incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda görsel materyallerle desteklenen öğretim modelinin geleneksel öğretim etkinliklerine kıyasla öğrenenlerde matematik başarısını artırdığı ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağladığı neticesini elde etmişlerdir.

Kutluca ve Akın (2013) da ortaokul kademesinde somut materyallerden yararlanarak matematik öğretimine yönelik dört kefli cebir terazisiyle tam sayılar konusunun öğretimi ne ilişkin öğrencilerin görüşlerini almışlardır. Araştırmanın katılımcılarını öğretmen adayları oluşturmaktadır. Sonuçta matematik ile alakalı konu ve kazanımların öğretiminde ya da öğrencilerin konu ve kazanımları somutlaştırmasında

ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesinde dört kefeli cebir terazisinin faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğreneni merkeze alan çalışmanın, öğrenenlerin analiz yapabilme ve sosyalleşme kabiliyetine ulaşmasına katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Bu durumlardan hareketle dört kefeli cebir terazisinin matematiksel konu ve kazanımların öğretilmesinde işlevsel olduğu belirtilmiştir.

Altun ve Çatal 2021 yılında yaptıkları çalışmalarında Materyal Destekli Öğretim Yönteminin İlköğretim 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre matematik dersinde materyallerin kullanımının öğrencilerde matematik başarısını artırdığı ve öğretimde kalıcılığın daha fazla sağlandığı sonucunu elde etmişlerdir.

Kükey, Tutak ve Tutak (2019) Kesirler konusunu görsel materyallerle öğretmenin 4. Sınıfa giden öğrenenlerin matematik başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Çalışmalarında elde ettikleri verilerle yaptıkları analizler neticesinde deney ve kontrol gruplarının veri toplama araçları son test puanları incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmışlardır. Görsel materyal ile öğretimin yapıldığı deney grubunun matematik başarısının, normal öğretim yapılan kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir. Ayrıca deney grubunun matematiğe yönelik tutumunun kontrol grubuna göre daha olumlu düzeyde olduğu sonucuna da ulaşılmışlardır. Bu bağlamda düşünüldüğünde eğitim öğretim sürecinde tablo, resim, grafik gibi gerçek malzemeler kullanılarak meydana getirilen görsel materyaller yoluyla gerçekleştirilen öğretimin, öğrenenlerin bilgileri somutlaştırmasında ve daha etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamada etkili olabileceği söylenebilir.

Atasay (2020) 7.sınıf düzeyinde ilk defa öğretilen tamsayılar, rasyonel sayılar ve koordinat sistemi konularını ele alan ve bilhassa kaynaştırmanın yapıldığı sınıflarda görme engelli öğrenenlerin de anlayıp kullanacağı materyallerin tanıtılarak kullanılabilirliğini tartışmayı amaçladığı çalışmada materyaller tasarlamıştır. Tasarlanan bu materyallerin birer örnekleri yapılarak, 7. sınıfa devam eden ve belirtilen konuları yeni öğrenen doğuştan görme engelli bir öğrenci ile kullanılabilirlikleri test edilmiştir. İlk olarak öğrenenin etkinlikler süresince daha etkin olduğu görülmüştür. Etkinliklerden sonra öğrenen konuları daha iyi kavradığını belirtmiş ve yöneltilen soruları doğru yanıtlamıştır.

Körükçü (2008), tam sayıların öğretiminde görsel materyallerin 6. Sınıfa giden öğrenenlerin matematik başarısını etkisini incelediği çalışmada görsel materyallerle “Tam Sayılar ve Tam Sayılarla İşlemler” konularının öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarının ve hatırlama seviyelerinin artmasında geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu görmüştür. Ancak görsel materyallerden yararlanma matematik tutum düzeylerinin artmasına, matematiğe yönelik endişe düzeylerinin azalmasına neden olmasına karşın bu durumun istatistiksel manada farka yol açmadığı neticesi elde edilmiştir. Deney grubu ön ve son tutum puanları kıyaslandığında ise deney grubu öğrencilerinin matematik dersine olan ilgilerinde artan yönde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılmıştır.

Demir 2019 yılında yaptığı çalışmada geometrik cisimler konusunda somut materyal kullanımının öğrencilerin başarısına, tutumlarına ve öz-yeterliliğine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Yaptığı ön test uygulamalarında deney ve kontrol grubu arasında başarı, tutum ve öz yeterlilik bağlamında anlamlı bir fark bulunmazken yapılan uygulamalar sonucunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenenlerin son test geometriye yönelik özyeterlik puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun somut materyal destekli matematik öğretimine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarının görüldüğünü belirtmiştir.

Kadagöl (2018), matematik dersinde somut materyal kullanımının öğrencilerin zihninde döndürme yeteneklerini geliştirdiği sonucunu elde etmiştir.

Okuyucu (2019), altıncı sınıf öğrencilerini kapsayan araştırmada, somut materyalle zenginleştirilmiş sınıfın öğrenenlerin hacim kavramını anlamasında işe yarar, faydalı olduğu neticesine ulaşmıştır.

Kablan, Baran, Işık, Kal, Hazer (2013) yaptıkları çalışmalarında ilköğretim 6. sınıf matematik dersinde somut materyallerin kullanıldığı öğretim ile temsili gösterimlerin yer aldığı PowerPoint materyallerinden yararlanılan öğretim arasında, diğer taraftan sözü edilen materyal türlerinin birlikte kullanıldığı öğretim ile sadece birinin kullanıldığı öğretim arasında öğrenme düzeyi bakımından farklılık olup olmadığının tespit edilmesini hedeflemişlerdir. Araştırmanın üç farklı öğretim ortamında materyal kullanımına dayalı olarak yürütülen 10’ar ders saati sonucunda öğrenme düzeyi açısından gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış belirlenmiştir.

Ancak deney grupları arasında öğrenme düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum bize gerek teknolojik gerekse somuta materyallerin kullanımının matematik öğretiminde fayda sağladığını göstermektedir.

Okuyucu ve Erdoğan 2021 yılında yaptıkları çalışmalarında ortaokul matematik dersi öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında altıncı sınıf seviyesinde kazanımı verilen hacim kavramının öğretiminde kavramsal bilgiden işlemsel bilgiye geçiş şeklinde tasarlanan bir öğrenme sürecinde öğrencilerdeki kavramsal gelişimi incelemeyi amaçlamışlardır. Tasarlanan süreç öğrencilere gündelik yaşamda kullanılan somut materyallerle zenginleştirilmiş öğretim ortamlarını kapsamaktadır. Öğretim deneyi süresince öğrenenler gözlemler yapmış ve gerçek yaşamda rahatlıkla bulunabilen somut materyalleri kullanmıştır. Araştırma sonucunda somut materyal kullanımının öğrencilerin keşfetmesine, akıl yürütmesine ve genellemeler yapmasına fırsat tanıdığı açıkça ortaya konulmuştur.

Karaoğlu Yılmaz, Gökkurt Özdemir, Yaşar (2017)'a göre kesirlerle ilgili kavramların somut hale getirilmesi, dijital hikâyeler sayesinde kesirlerle ilgili kavramların anlaşılması, kesirler ile alakalı işlemlerde bağlantıların görülmesi, kişisel özelliklere göre ilerlenebilmesi şeklindeki çoğu açıdan öğrenci seviyesine göre tasarlanmış materyallerle öğrenenlerin başarılı olabileceği öngörülmektedir. Bu bağlamda kapsamda yaptıkları araştırmanın hedefi, ilkokul 4. Sınıfa giden öğrencilerin kesirlerle ilgili eksik öğrenmelerini ve kavramsal anlamda yanlış durumlarının tespit etmek, dijital öykülerden yararlanarak, eksik öğrenmeleri ve yanlış öğrenmeleri düzeltmek ve telafi etmektir. Çalışmanın sonunda, dijital hikâyeler kullanılarak oluşturulmuş öğretim uygulamaları sayesinde öğrenenlerin çoğunun kesirlerle ilgili eksik ve yanlış öğrenme durumlarının ortadan kaldırıldığı belirtilmiştir. Uygulamadan önce kesirlerle alakalı sınırlı bir algısı bulunan öğrenenlerden birçoğu, dijital hikâyeler kullanılarak oluşturulan çalışmaların ardından kesir kavramını tam manasıyla anlamlandırmışlardır. Bununla birlikte uygulamadan önce kesirler ile alakalı işlemlerde modellemelerde hata yapan öğrencilerin birçoğu, uygulamanın ardından bu hatalardan kurtulup doğru modellemeler yapabilmişlerdir. Dijital hikâyeler kullanılarak oluşturulan çalışmalarla alakalı düşüncelere bakıldığında, öğrenenlerin dijital hikâyelerle alakalı görüşlerinin olumlu olduğu, öğrencilerin dijital hikayelerin eğlenceli, öğretici ve geliştirici olduğu kanısında oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte eğitimci de dijital hikâyelerin dikkat çekici ve öğretici olduğunu fakat öğrenenlerin dijital hikâyelerin

oyun olduğunu sandıkları zaman öğretime katkı sağlamayacağı görüşünde oldukları tespit edilmiştir.

Küçük-Demir ve Sarıaslan (2020) çalışmalarında teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki etkisinin ele almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre geleneksel sınıf ortamında işlenen derslere göre teknolojik araçlarla zenginleştirilmiş ders ortamlarının öğrencilere daha çok başarı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

İsa ve Özerbaş 2020 yılında yaptıkları çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde teknoloji kullanımlarına ilişkin algısının olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Matematik dersinde etkileşimli tahta kullanmanın sanal da olsa bir gerçeklik sunduğu, teknolojik araçların ve gereçlerin öğrenmeye ilgiyi ve isteği artırdığını neticesini elde etmişlerdir.

Gökdaş ve Gürsoy 2018 yılında yaptıkları araştırmada ilkokul dördüncü sınıf matematik dersinde dönüştürülmüş sınıf modelinin akademik başarı ve matematik dersi motivasyonuna etkisi incelemişlerdir. Ulaşılan bu bulgulara dayalı olarak dönüştürülmüş sınıf modelinin ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde matematik dersinde akademik başarıyı artırdığı ancak motivasyon üzerinde etkisi olmadığını belirlemişlerdir.

Değirmenci Kurt (2022) Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelediği çalışmada elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine kıyasla kesirler konusunu öğrenmede önemli düzeyde bir artış göstermiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamasına ilişkin olumlu duygular beslediği ve gözlem sonuçları doğrultusunda öğrenme motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar tabanlı olarak geliştirilen ve öğrenciye etkileşim olanağı sunan sanal gerçeklik uygulamasının öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilerin kesirler konusu çerçevesinde matematik becerilerine önemli katkılar sağladığı görülmüştür.

Akın 2022 yılında yaptığı artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgularda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön-test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar olmadığını ancak akademik başarı son-test sonuçları kıyaslandığında ise deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğunu

tespit etmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen bilgilere göre öğrencilerin AG uygulamalarını eğlenceli, dikkat çekici, soyut kavramları zihinde canlandırmayı ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı, derse ilgiyi artırıcı ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırıcı bulduklarını belirttiğini söylemiştir.

Şahin (2016) gerçekleştirdiği çalışmasında eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrenenlerin akademik başarılarının artmasını sağladığı, fakat gruplar arasında anlamlı bir farklılık meydana getirmediği neticesine ulaşmıştır. Bununla birlikte eğitsel bilgisayar oyunları sayesinde öğrenciler matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirmişlerdir. Bu kapsamda matematik etkinliklerinde eğitsel bilgisayar oyunlarından yararlanmanın öğrenenlerin matematiğe ilişkin tutumlarının olumlu yönde olmasına katkıda bulunabileceği ifade edilmiştir.

Çoruk ve Çakır 2017 yılında gerçekleştirdikleri araştırmalarında 4. sınıf matematik dersi kesirler konusuyla ilgili tasarlanan zenginleştirilmiş ortamların öğrenenlerin akademik başarı düzeyine, matematik kaygı düzeyine, bilgisayar kaygı düzeyine ve çoklu ortamlarla ilgili fikirlerine tesirini incelemişlerdir. Araştırmanın sonunda elde edilen verilere dayanarak, öğrencilerin akademik başarısını artırmak için çoklu ortamların geleneksel uygulamalara göre daha faydalı olduğu belirtilmiştir.

2. YURT DIŞINDA YAPILAN İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Kiger, Herro, ve Prunty 2012’de mobil öğrenme müdahalesinin üçüncü sınıf matematik başarısı üzerindeki etkisinin incelemişlerdir. Araştırmada ilköğretim 3. Sınıf düzeyinde kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemlerle deney grubundaki öğrencilere ise web uygulamalarını kullanarak çarpma işlemi etkinlikleri yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda web uygulamaları ile çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir.

Faber, Luyten ve Visscher (2017) çalışmalarında, ilköğretim üçüncü sınıftaki (n okul = 79, n öğrenci = 1808) bir dijital biçimlendirici değerlendirme aracının matematik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Deneysel okullar dijital biçimlendirici bir değerlendirme aracı kullanırken, kontrol okulları normal öğretim yöntemlerini ve materyallerini kullanmışlardır. Analiz sonucunda, uygulamanın öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullanım yoğunluğu ölçümleri, öğrenci başarısı ve motivasyonu

üzerinde bulunan etkileri desteklemektedir. Ayrıca, yüksek performans gösteren öğrenciler için başarı etkilerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Christopoulos, Kajasilta, Salakoski ve Laakso (2020) çeşitli öğrenme stillerini ve eğitim ihtiyaçlarını karşılayan, müfredat odaklı bir dijital uygulama aracı sundukları araştırmalarını 8 hafta boyunca rastgele iki gruba ayırdıkları 135 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Bulgulara göre, dijital alıştırma yolunun öğrencilerde konu hâkimiyetinin gelişimini kolaylaştırabileceğini ve öğrencilerin aritmetik gerçek hesaplamalarının doğruluğunu artırabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak, öğrenme analitiği araçlarının kullanılması bilgi edinme sürecini kolaylaştırabileceğini ve öğrenenlerin öğrenme konusuna yönelik kavram yanılgıları geliştirmesini önleyebileceğini söylemişlerdir.

Domino (2010) yılında yapmış olduğu doktora tezinde manipülatiflerle yapılan eğitim ile geleneksel yöntemle yapılan eğitimi öğrencilerin matematik başarıları bakımından kıyaslamayı amaçlamıştır. Araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma için geliştirilmiş kodlama formunda yayınlanma yılı, yayın tipi, çalışma şekli, öğrenci yetenek düzeyi, öğrencinin sosyo ekonomik durumu, toplum tipi, bilgi analizi ve etki süresi gibi çalışma karakteristikleri bulunmaktadır. Bu çalışmada 1989 ve 2010 yılları arasında ABD’de 8 adet elektronik veri tabanı ve 12 adet hakemli dergi, hem yayınlanmış hem de yayınlanmamış çalışmaları incelemek için kullanılmıştır. Bu veri tabanları ve dergilerde manipülatiflerle ilgili 1035 adet makale bulunmuş ve bunlardan 31 tanesi arama ölçütüne uygun görülmüştür. Yapılan analizler sonucu anaokulundan 6. Sınıf seviyesine kadar olan öğrencilerde manipülatif kullanılmasının öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmacılar müfredat uzmanlarının rahatlıkla matematik öğretiminde manipülatif kullanılmasını önerebileceği, öğretim elemanlarının öğretmen adaylarına manipülatiflerin düzgün kullanımını göstermesi ve profesyonel gelişimcilerin öğretmenlerin öğretme uygulamalarında manipülatif kullanmasına ve hazırlamasına teşvik edebileceği çıkarımlarında bulunmuşlardır.

Fokides, (2018) ilkokul birinci, dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerine (6-7, 8-9 ve 11-12 yaş) Matematik öğretmek için bir dizi dijital oyunun kullanıldığı bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilerin temel matematik kavramlarını anlamada karşılaştıkları güçlükler nedeniyle öğretim konusu olarak matematik seçilmiştir. Oyunlar, sınıfların öğretmenleri tarafından Microsoft’un Kodu Game Lab kullanılarak

geliştirilmiştir. Öğrenme çıktıları diğer iki öğrenci grubuyla karşılaştırıldı. Birincisi, Driver ve Oldham tarafından önerilen model kullanılarak öğretilirken, ikincisi geleneksel olarak öğretildi. Veriler, anketler ve değerlendirme sayfaları kullanılarak toplanmıştır. Çalışmaya Yunanistan'ın Atina kentindeki üç okuldan gelen toplam 201 öğrenci katılmıştır. Sonuçlar, oyun grubundaki öğrencilerin çoğu durumda diğer gruplardaki öğrencilerden daha iyi performans gösterdiğini gösterdi. Öğrencilerin oyunlara yönelik görüşlerinin oldukça olumlu olduğu da belirtilmiştir.

Niemi ve Niu (2021) çalışmalarında, dijital hikâye anlatımının öğrencilerin matematik öğrenme öz-yeterliğini nasıl geliştirdiğini ve ne tür öğrenme deneyimlerinin öz-yeterliğe katkısını incelemeyi amaçlamışlardır. Projeye 10 ila 11 yaşındaki öğrencilerle (N = 121) dört Çince sınıfı katılmış ve Matematik öğrenme teması olarak geometri seçilmiştir. Nicel veriler anketlerle toplanmıştır. Nitel veriler, öğretmen ve öğrencilerin görüşme ve gözlemlerine dayanmaktadır. Her iki veri seti de proje sırasında öğrencilerin öz-yeterliklerinin önemli ölçüde arttığını gösterdiğine ulaşmışlardır. Öğrencilerin matematik öğrenmenin anlamlılığına ilişkin algılarıydı olumlu yönde değiştiğine; dijital hikâye anlatımının, öğrencilerin matematik öğrenimini faydalı olarak görme becerilerini geliştirdiğine ulaşmışlardır. Öğrencilerin Matematiği öğrenebilecekleri ve öğrendiklerini anlayabilecekleri konusunda kendilerine daha çok güvenmeye başladıklarını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın öğrencilerin uygulama esnasında öğrenmelerini desteklemesi ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlaması bakımından iki önemli rolü olduğunu belirtmişlerdir.

Chu, Chen, Kuo ve Yang (2021) çalışmalarında, Kavram-etki ilişkisi ve etkileşimli oyun tabanlı öğrenme sistemini, öğrencilerin öğrenme problemlerini tespit etmek için bir teşhis ve düzeltici sistem geliştirmede öğrenme materyalinin organizasyonu için etkili bir araç olarak kullanmışlardır. Önerilen yaklaşımın etkilerini değerlendirmek için bir ilkokul matematik dersi üzerinde bir deney yapılmıştır. Araştırmacılara göre deneysel sonuçlar, önerilen yaklaşımın öğrenciler için öğrenme başarısının etkinliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda onların öğrenme tutumlarını ve öz yeterliklerini geliştirdiğini ve matematik derslerindeki bilişsel yüklerini azalttığını açıkça göstermektedir.

Altakhayneh (2020) çalışmasında, bir LEGO Education programı, özellikle "MoreToMath" kiti kullanmanın farklı düzeylerdeki ilköğretim öğrencilerinin başarısı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma katılımcılarını Ürdün

Amman'da 2. sınıfa devam eden 120 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı deneysel bir araştırma yöntemi ve MANCOVA kullanılmış ve araştırmacı tarafından başarının geçerliliği ve güvenilirliği doğrulanmış başarıyı ölçmek için bir çalışma aracı geliştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, LEGO eğitimi ile çalışan deneysel çalışma grubunun başarısında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme (a [less than or equal to] 0.05) olduğunu göstermektedir. Çalışma sonuçları, "MoreToMath" kiti gibi yeni teknolojik araçların kullanımının öğrencileri motive etme eğiliminde oldukları için matematik öğretiminde faydalı olabileceğini göstermektedir.

Amasha, Areed, Khairy, Atawy, Alkhalaf ve Abougalala (2021) çalışmalarında, Suudi Arabistan'da bir ilkokul matematik dersinde mobil uygulamanın öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Uygulamanın geliştirilmesinde Java kullanılmıştır. Çalışma, yarı deneysel bir tasarımı benimsemiştir. Örneklem, Unaizah International School'dan 40 öğrenciden oluşuyordu. Veri toplama aracı bir matematik dersinde yer alan bir testtir. Testin güvenilirliği >0.84 'tü. Ön test ve son test puanları *t ile analiz edildi.*-test, 0.05 anlamlılık düzeyinde iki boş hipotezi incelemek için kullanıldı. Bulgular, mobil uygulamaların matematikte öğrenci çıktılarını iyileştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum ilkokul sınıflarında bu tür etkinlikler için destek sağlanması gerektiğini göstermektedir. Sonuçlar ayrıca bu mevcut uygulamanın öğrencilerin bilişsel becerilerini ve matematiksel yeteneklerini geliştirmedeki etkinliğini göstermektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmada kullanılan yöntemle ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Bu bağlamda; araştırma modeline, uygulama ortamının ve uygulamaya katılanların özelliklerine, genel durumun tasvirine, katılımcıların nasıl seçildiğine, veri toplama ve düzenlemesine, verilerin hazırlanmasına ve analizine, çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliğine ve ayrıca araştırmacının rolüne değinilmektedir.

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma ilkökul 3. sınıf matematik dersinde; dijital materyaller kullanımının öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi kazanımlarına ilişkin becerilerine ayrıca bunun yanında derse katılımlarına ve öğrenme sorumluluklarının geliştirilmesine katkısını uygulamalı şekilde ele almayı hedeflediğinden, araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması deseni kullanılmıştır. Eylem araştırmasının seçilmesinin diğer bir nedeni öğrenme-öğretme süreçlerinde gözlemlenen çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretilmesinde yaşanan güçlükler, öğrenenlerin derse katılım durumu ve öğrenme sorumluluğuna ilişkin karşılaşılan problemlere yönelik çözüm bulmaya çalışılmasıdır. Bu uygulamada öğretmen aynı zamanda uygulayıcı araştırmacıdır. Bu bağlamda belirlenen ilkökul 3. Sınıf matematik dersi dijital materyaller kullanma: bitmoji uygulaması örneği konusunda yapılan uygulama sürecini en iyi şekilde yansıtacak araştırma türünün eylem araştırması olduğu düşünülmektedir.

Eylem araştırması eğitimle alakalı araştırmalarda sıkça kullanılan bir araştırma çeşididir (Kuzu, 2009: 426). Bu araştırma yöntemi, bir uygulamada meydana gelen problemin tespit edilmesi ve problemin kavranıp çözülmesi amaçlanarak yürütülen, çalışma adımlarıyla alakalı incelemelerde bulunan bir deseni kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 74). Eylem araştırması, Johnson (2015) ve Norton (2019) tarafından; sorun veya çalışma alanının belirlenmesi, sorunun tasvir edilmesi, veri elde edilmesi, veri çözümlenmesi, rapor hazırlanması, ulaşılan bulgulardan hareketle eylem planlarının tasarlanması ve uygulamaya koyulması şeklinde tanımlanmaktadır. Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2014) ise eylem araştırması sürecini tanımlama, tanımlama, geliştirme ve uygulama-değerlendirme olarak açıklamaktadır. Creswell (2019)'e göre eylem araştırması dinamik ve esnek bir süreç olup nasıl ilerleneceğinin

ayrıntılı olarak planlanması gerekmektedir. Her bir eylem araştırması modeli kendi özelliklerine göre diğerlerinden farklılaşmaktadır (Büyüköztürk, 2010). Eğitimciler, sınıf ve okul ortamında karşılaştıkları sorunları veya konuları araştırarak eğitim uygulamalarını geliştirmeyi hedefler. Karşılaşılan problemleri tanımlar, veri toplar, analiz eder ve elde edilen bulgulara göre iyileştirmeler yaparlar (Aksoy, 2003: 476; Creswell, 2019; Karasar, 2010; Kuzu, 2009: 427; Whitehead & McNiff, 2017). Bu çalışmada da sınıf öğretmeni sınıfındaki öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi konu ve kazanımlarını kavramada zorlandıklarını gözlemlemesinin ardından bir problem olduğunu ortaya koymuştur. Daha sonra bu sorunun çözümüne yönelik veri toplamıştır. Yaptığı eylem planlarını elde ettiği verilere dayanarak iyileştirerek uygulamalara devam etmiştir.

Eylem Araştırması, eğitimcileri eğitim ortamında bir araştırmacıya dönüştürerek araştırma ve uygulamayı bir araya getiren stratejik bir yaklaşımdır. Uygulayıcıların kendi tasarladıkları ve hayata geçirdikleri bu yöntem bilhassa eğitimcilere eğitim öğretim faaliyetlerini etkili hale getirme ve anlamlı değerlendirme yapma imkânı verir (Mills, 2017). Bu bakımdan anlık ve eğitim ortamının kendine has özelliklerini göz önünde bulunduran eylem araştırması, bir takım uygulamaları niçin daha iyi gerçekleştirdiğimizi öğrenmekle alakalı olmayıp daha kaliteli bir öğretim faaliyeti gerçekleştirmek amacıyla uygulamalarımızdan hangileri üzerinde düşünmemizi ve gerekirse bu uygulamaları değiştirmemizi konu edinir. Başka bir deyişle eylem araştırması hangi uygulamaların hatalı olduğunu tespit etmekten ziyade uygulamaları nasıl geliştirip uygulayabileceğimize odaklanan bir süreçtir (Eilks, 2018). Bu bağlamda araştırmacı öğretmen çalışmasını eylem araştırması deseni olarak ele almıştır. Geliştireceği eylem planlarının öğretmene yansıtıcı düşünme imkânı vermesi ve süreçte uygulamaya ilişkin sürekli geri dönüt alarak geçerlilik komitesi üyeleriyle uygulamaları değerlendirme imkânı bulması araştırmacının eylem araştırmasından yararlanmasına dayanak olmuştur. Bu sayede öğretmenin sınıf ortamını bir araştırma ortamına dönüştürerek etkili ve kalıcı bir öğretim gerçekleştirmeye imkânı bulacağı düşünülmektedir. Bu durumun yanı sıra öğretmen sınıfa özgün yapısına yönelik etkinlikleri tasarlayabilme ve bu tasarımlarını sürekli güncelleyebilme imkanına sahip olabilecektir.

Modern eğitimde devam eden yenilik gayetleriyle beraber, bilimsel veriler ve eylem araştırmaları aracılığıyla uygulamayı değiştirmeye yönelik başarılı gayretler,

eğitimcilerin eğitim araştırmalarına aktif şekilde katılmasının önemini giderek daha fazla artırmıştır. Bu aşamada, öğretim uygulamasının eğitim reformuna yönelik tepeden tırnağa, tüm bireylere uyan tek düze anlayışlardan daha az etkilendiği, bu yüzden problemlerin kalıcı olarak ortadan kaldırılması adına bilimsel bir yöntem sunan eylem araştırmasının önemi ortaya çıkmıştır (Manfra, 2019). Eylem araştırması, eğitimcileri, eğitim kalitesini artıracak araştırmalar meydana getirmeye güdüler. Öğretmenin sorunlara yönelik çözümler üretmeyi ve yansıtıcı düşünme yeteneklerinin artırmayı amaçlar. Bu süreçten eğitimcilerden işbirlikli çalışma ve öz değerlendirme yapma gibi kavramları da sürece dâhil etmesi beklenmektedir (Karatay ve Taş, 2021: 5561). Bu kapsamda aynı zamanda sınıf öğretmeni olan araştırmacı kendi sınıfına yönelik bir problemi ortadan kaldırma sürecine ilişkin bir araştırmacı olarak da çalışma fırsatı sunduğundan eylem araştırması tercih edilmiştir.

Eğitim alanında, uygulamaların ardından tespit edilen bulguların anlamlandırılması ve sistematik bir biçimde ilerleyerek geliştirilmesini hedefleyen eylem araştırmasından (Kuzu, 2009), okul temelli “program geliştirme”, “mesleki gelişme”, “sistem planlaması”, “okulu yeniden yapılandırma” ve bir “değerlendirme” mekanizması şeklinde yararlanılmaktadır (Ferrance, 2000: 26). Eylem araştırması; katılımcı eylem araştırması (participatory research), işbirlikçi araştırma (collaborative inquiry), özgürlükçü araştırma (emancipatory research), eylem öğrenme (action learning), bağlamsal eylem araştırması (contextual action research) şeklinde çeşitli adlarla da anılmaktadır (O’Brien, 2001: 3). Eylem araştırması bağlamında gerçekleştirilen tasarımlar göz önüne alındığında; Stringir Modeli, Mills Modeli ve Wallece Modeli şeklinde birçok tasarımın varlığından bahsedilebilir (Nasrollahi, vd., 2012). Bu tasarımlarda ortak noktanın; planla, uygula, tekrar planla biçiminde sarmal bir yapı, doğrusal olmayan bir zemin olduğundan bahsedebiliriz. Bu durum, eylem araştırmalarının, gelişime dayanan kendine has yapısından dolayı oluşmaktadır. Eylem araştırması aşaması beş temel basamağı ya da uygulamayı kapsamaktadır. İlki problemi tespit etmek ve ardından ne tür verilerin elde edileceğinin belirlenmesi, verilerin bir araya getirilmesi ve analizi, bulgulardan nasıl yararlanılacağına karar verilip tasvirinin yapılması ve son olarak ulaşılan sonuçların ve aşamaların raporlaştırılıp sunulması şeklindedir (Johnson, 2015).

Tüm bunların yanında eylem araştırmalarının hem nicel hem de nitel araştırma türlerinin avantajlarından da yararlanılabileceği söylenebilir. Son tahlilde eğitim

bağlamında düşünüldüğünde eylem araştırmasının; eğitimciler, okul yöneticileri, okul danışmanları ya da başka eğitim öğretim paydaşlarınca sınıflarda ve okullarda, okulların çalışma biçimleri, eğitimcilerin öğrettikleri; öğrenenlerin öğrendiklerine ilişkin bilgi toplamasını kapsayan sistematik bir araştırma deseni olduğunu söylemek mümkündür (Mills ve Gay, 2016: 475).

Bu çalışmada ise öğretmen özellikle pandemi döneminden sonra öğrencilerinde Matematik dersi katılımında azalma, çarpma ve bölme işlem becerilerinde yetersizlik, öğrenme sorumluluğu üstlenmeme gibi çeşitli aksaklıklar gözlemlemiştir. Araştırmacı uygulayıcı olan sınıf öğretmeni bu duruma bir çözüm arayışıyla literatür taraması yaparak eylem araştırması yöntemiyle sınıfındaki bu probleme çözmeyi hedeflemiştir. Alfa kuşağı öğrenenlerinin özelliklerini düşündüğünde dijital materyallerin etkili olacağı kanısına uzman görüşüne de başvurularak varılmıştır. Görüşü alınan öğretim üyesi uzman ve aynı zamanda matematik öğretmeni olan bir doktora öğrencisi ile geçerlilik komitesi oluşturularak eylem araştırması yönteminin doğasına uygun olarak planla, uygula, gözden geçir, tekrar planla, tekrar uygula şeklinde eylem planları uygulanmıştır. Bu eylem planları sayesinde eğitimci hem yansıtıcı düşünerek öğretimini daha etkili hale getirmeyi hem de öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemine ilişkin eksik öğrenmelerini gidermeyi hedeflemiştir. Bu sayede eğitim kalitesini artırarak öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMA GRUBU

Çalışmanın katılımcıları, derinlemesine araştırma yapabilmek, çalışma sorularına yönelik olarak veri bakımından zengin durumlara erişebilmek amacıyla seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmada, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Uşak il merkezindeki bir ilkokulda, 3. sınıfında öğrenimlerine devam eden 11 kız ve 15 erkek olmak üzere toplam 26 öğrenci yer almıştır. Bu sınıftaki öğrencilerin Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi konularını anlamda problem yaşanması, Matematik dersi kapsamındaki kavram, sembol ve terimlerin soyut olmasından dolayı öğrencilerin anlamda zorlandıklarının tespit edilmesi, derslere katılım sağlamada problemler yaşanması ve ders içi istenmedik öğrenci davranışlarından dolayı araştırma bu okulda gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada yer alan öğrencilerin nitelikleri şöyledir:

1-Öğrenciler, Uşak il merkezinde yer alan bir ilkokulda öğrenimlerine devam etmektedirler.

2-Öğrenciler, bu okulda hâlihazırda 3. Sınıfa devam etmektedir. Ancak pandemi nedeniyle 1.sınıf eğitimleri Mart ayından itibaren uzaktan, telefon görüşmeleri ve ödevlendirme ile 2. Sınıf eğitimleri ise kısmen yüz yüze ancak çoğunlukla uzaktan devam etmiştir.

3-Bu nedenle öğrencilerin okuma yazma öğrenimi sürecinin tamamlansa da pekiştirme çalışmaları sekteye uğramıştır. Ayrıca Matematik dersi kazanımları öğrenciler tarafından istenen düzeyde edinilememiştir.

4-Öğrencilerin, özellikle çarpma ve bölme işlemi ile ilgili kavramları anlamakta ve bu konularla ilgili problemleri çözmede güçlük yaşadıkları dikkati çekmektedir.

5- Ayrıca öğrencilerin bazılarının genel olarak matematiksel becerileri de istenen seviyede değildir.

3. ARAŞTIRMA ORTAMI

Uygulamalar hem uzaktan eğitim yaparken yararlanılan platform aracılığıyla hem de sınıf ortamında yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Uygulamada yer alan öğrenciler ve öğretmen uygulama sırasında görüntülü, sesli ve yüz yüze iletişimde bulunmuşlardır. Matematik öğretiminde dijital materyallerden yararlanma uygulaması yapılırken öğrencilere öncelikle dijital materyalin ne demek olduğu anlatılmış dijital materyal örnekleri gösterilmiştir. Özellikle matematik öğretiminde kullanılan dijital materyal örneklerine yer verilmiştir. Akıllı tahta üzerinden matematik dersine ait kavram ve kazanımları ile ilgili birkaç tane dijital materyal örneği açılarak gönüllü öğrencilerle uygulamalara yapılmıştır. Bu sayede öğrencilerin dijital materyallerin mantığını daha iyi kavramaları sağlanmıştır. Uygulamanın yüz yüze kısmı sınıf ortamında yapılmıştır. Bu kısımda öğretmen matematik 3. Sınıf düzeyinde çarpma ve bölme işlemine ait kazanımlarına ilişkin hazırladığı günlük ders planlarına uygun anlatmıştır. Yüz yüze ders plan örnekleri ekler kısmında belirtilmiştir. Bu anlatımlar gerçekleştirirken her bir kazanımla ilgili günlük plana uygun etkinlikler tamamlandıktan sonra öğretmen bu kazanımlarla ilgili dijital materyal örneklerini akıllı tahtadan açmıştır. Bu sayede kazanımla ilişkin pekiştirme ve değerlendirme etkinlikleri dijital materyallerle yapılmıştır. Uygulamanın uzaktan olan kısmı ise öğretmenin 3. Sınıf matematik dersi çarpma ve bölme işlemi kazanımlarına ilişkin hazırladığı sanal sınıf ortamında

gerçekleştirilmiştir. Bu sanal sınıf ortamını tasarlamadan önce öğretmen bitmoji uygulaması marifetiyle kendi avatarını oluşturmuştur. Daha sonra bu uygulamayı eklenti oluşturarak oluşturulan avatarla ilgili birçok farklı çıkartma ve emoji elde edilmiştir. Bu avatara bağlı çıkartma ve emojiler sanal sınıf ortamına öğretmenin konuya ilişkin açıklamalarına uygun şekilde bir anlam ilişkisi içerisinde yerleştirilmiştir. Bu sayede öğrencilerde dikkat çekme, onları derse güdüleme ve derste aktif tutma hedeflerine hizmet edilmiştir. Sanal sınıf ortamını google slâytlardan tasarlayan öğretmen, çarpma ve bölme işlemine ait kazanımlarına ilişkin aşamalılık ilkesine de uygun olarak hazırladığı sanal sınıf ortamlarını yüz yüze uygulamaya paralel olarak sırayla öğrencilere sunmuştur. Bu sanal sınıf uygulama tasarımına ilişkin etkinlik ve uygulama örneklerine çalışmanın bulgular kısmında yer verilmiştir.

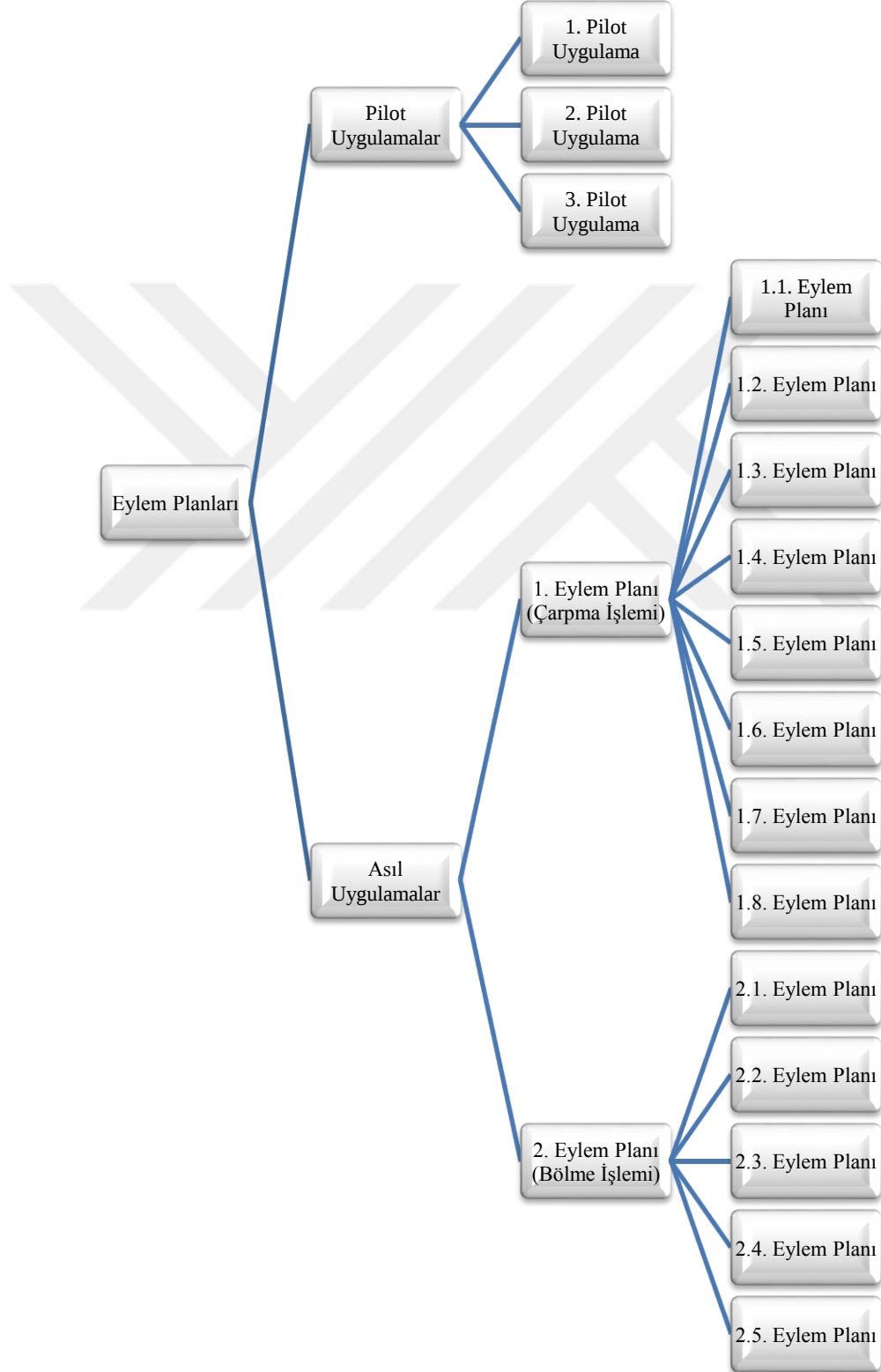
4. EYLEM PLANLARININ HAZIRLANIP UYGULANMASI

Eylem planları oluşturulması sürecinde önce ilkokulda matematik öğretimi, çarpma ve bölme işlemi ve dijital materyaller, sanal sınıflar gibi alanlarda detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Bu taramayı yapan araştırmacının hedefi dijital materyaller ve sanal sınıf uygulamalarıyla ilkokulda çarpma ve bölme işlemlerine ait kazanımları nasıl daha iyi öğretebileceği, tasarlayacağı eylem planlarına bu durumu nasıl daha iyi yansıtabileceği ile ilgili bir temel oluşturmaktır.

Eylem planları tasarlanmadan önce çalışma kapsamında oluşturulan geçerlilik komitesi ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Eylem planları hazırlanırken çarpma ve bölme işlemlerine yönelik iki şemsiye altında hem çarpma işlemine hem de bölme işlemine yönelik her bir kazanıma ilişkin çalışmaların aşamalılık ilkesine göre verilmesi gerektiği tavsiye edilmiştir. Bu yüzden eylem planları tasarlanırken bu duruma dikkat edilmiştir. Eylem planları önce çarpma işlemi kazanımlarına yönelik olarak tasarlanmış daha sonra da bölme işlemlerine yönelik kazanımları kapsayacak şekilde tasarlanıp sırayla uygulanmıştır. Her bir eylem planı uygulandıktan sonra geçerlilik komitesiyle uygulama durumu hakkında fikir alış verişinde bulunulmuştur. Bu fikir alış verişinde öğrencilere her bir eylem planından sonra yazdırılan günlükler de dikkate alınmış ve sırada uygulanacak eylem planında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Tüm bu uygulamalardan önce uygulamanın yapılacağı sınıf seviyesinde başka bir şubede uygulamanın gerçekleştirilebilirliğini değerlendirmek amacıyla bir pilot uygulaması yapılmıştır. Bu pilot uygulama da çarpma ve bölme işlemi kazanımlarını kapsayan 3 farklı eylem planı gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca hem çarpma hem de bölme işlemini

kazanımlarını içeren toplamda 13 uygulama gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama için öğretilmesi hedeflenen kazanıma yönelik olarak bitmoji sanal sınıfı araştırmacı tarafından yeniden tasarlanmıştır. Eylem planları akış şeması aşağıda gösterilmiştir:

Şekil 2. Eylem Planları Akış Şeması



Sanal sınıf ortamında bulunan konu başlıkları ve nesnelerin üzerine yerleştirilen linkler sayesinde öğrencilerin farklı yapı ve türdeki birçok dijital materyallere ulaşmaları sağlanmıştır. Bu dijital materyaller arasında dikkat çekme amacına hizmet eden öğrenenlerin tekrar ve pekiştirmeler yaparken eğlenmelerini de sağlayacak dijital oyunlara da yer verilmiştir. Bu dijital oyunlar tamamen 3. Sınıf matematik dersi çarpma ve bölme işlemlerine ait kazanımlarla ilgilidir. Ayrıca sanal sınıf ortamına yerleştirilen çeşitli linklerden öğrencilerin konu tekrarı yapabilecekleri video ve görsellere de ulaşmaları sağlanmıştır. Bu sayede öğrencilerle okulda öğretmen tarafından sunulan konu anlatımlarını yine öğretmenin yönlendireceği farklı dijital kaynaklardan da pekiştirme imkânı bulmuşlardır. Tüm bunların yanı sıra her bir sanal sınıf uygulamasındaki etkinlikleri nasıl yapacaklarını daha iyi anlatmak adına öğretmen uygulayıcı bir de animasyon video hazırlamıştır. Bu animasyonda yine öğretmen avatarını oluşturmuş ve ayrıca öğretmen avatarın seslendirmesini kendi sesinden yapmıştır. Animasyondaki sanal öğretmen öğrencilere etkinlikleri nasıl yapacakları ile ilgili gerekli uyarılarda, tavsiyelerde bulunmuş ve yönergeleri açıklamıştır. Bu animasyon sayesinde öğrencilerin hem dikkatini çekme hem de onların sanal sınıfa bağlı dijital etkinlikleri daha iyi yapmaları için net açıklamalarda bulunmak hedeflenmiştir.

5. VERİ TOPLAMA ARACI

Eylem araştırmalarında belirgin bir problemle ilgilenilir ve uygulayıcının deneyim ve fikirleri veri kapsamında değerlendirilir (Beyhan, 2013). Bu bağlamda eylem araştırmalarında veriler bir elde edilirken; tecrübeye, soru cevap tekniğine ve araştırmaya dayanan verilerden yararlanılabilir. Soru cevaba dayanan teknikler çokça; görüşmeler, anketler, kontrol listeleri öz değerlendirme formları şeklindeki veri toplama araçlarını bünyesinde barındırır. Araştırmaya dayanan teknikleri; ses ve video kayıtları, internet kaynakları, uygulayıcı ya da öğrenci günlükleri şeklindeki veri toplama araçlarından meydana gelir. Tecrübeye dayanan tekniklerde de, gözlem, katılım, alan notları şeklindeki veri toplama araçlarını içeren tekniklerdir (Hendricks, 2016).

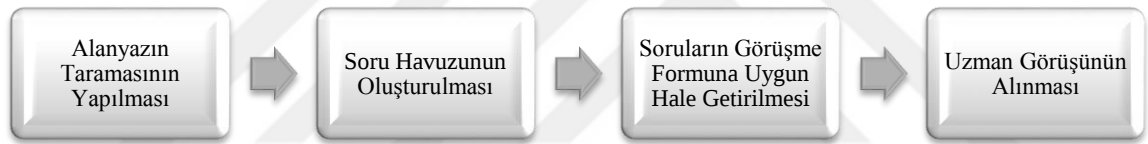
Eylem araştırmalarının veri toplama ve bulguları sunma süreçlerinde “nasıl”a ayrıntılı bir biçimde yanıt verilmesi ve değişik kaynaklardan veri toplanıp güçlendirilmesi ilkelerine riayet edilerek çalışmaların geçerliliği artırabilmektedir (Altheide ve Johnson, 2011).

Eylem araştırmasında veri toplama süreçlerinde araştırmacı günlüklerinden, saha notlarından, video ve ses kayıtlarından, fotoğraflardan, görüşmelerden, yazılı dokümanlardan, öğrenci ürünlerinden, anketlerden, tutum ölçeklerinden, kontrol listelerinden, sınıflama ölçeklerinden, başarı testlerinden ve rubriklerden yararlanılır (Gürgür, 2017). Bu çalışmada veriler toplanırken görüşme formlarından, öğretmen ve öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır.

5.1. GÖRÜŞME FORMU

Çalışmada uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formları, öğrencilerin eylem planları sonrası uygulamaya ilişkin görüş ve algılarını tam olarak yansıtacağı düşünülen sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili kullanılan dijital materyallerin verimliliği, aksayan yönleri ve konuları tekrar etme, alıştırmalar yapma ve pekiştirme bağlamında ayrıntılı görüş bildirmelerinin sağlanması hedeflenmiştir. Görüşme formları hazırlanırken takip edilen süreç şöyledir:

Şekil 3. Görüşme Formu Hazırlama Süreci



Alanyazın taramasının yapılması: Matematik öğretimine ilişkin alan taraması yapıldı. Matematik öğretiminde somut veya dijital materyal kullanımının yararları aksayan yönlerini ele alan çalışmalar incelendi. Ayrıca öğretmenin somut veya dijital materyal seçimini etkileyen çalışmalara bakıldı. Öğrencilerin materyal kullanımına ilişkin görüşlerini ele alan çalışmalar irdelendi. Ve bu çalışmalara neticesinde öğrencilerin çarpma ve bölme işlemine ilişkin dijital materyaller kullanılmasını temel alan eylem araştırması uygulama süreçlerine ilişkin görüşlerini yansıtacak sorular oluşturulmaya başlandı.

Soru havuzunun oluşturulması: Alanyazın taramasından yararlanılarak açık uçlu sorular hazırlanmıştır.

Soruların görüşme formuna uygun hale getirilmesi: Hazırlanan sorular yarı yapılandırılmış görüşme formatına uygun şekilde oluşturulmuştur.

Uzman görüşü alınması: Taslak görüşme formları tez danışmanına ve daha önce eylem araştırması yapmış biri doktora biri yüksek lisans öğrencisine gönderildi.

Onlardan gelen dönüt ve düzeltmelere göre görüşme formuna son hali verildi. Görüşme formunun son haline ekler kısmında yer verilmiştir.

Görüşme, sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir (Karasar, 2014: 165). Gözlemlenemeyen davranışların, duyguların, deneyimlerin, insanların dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmenin bir yolu olan görüşme, araştırmacının bu konular hakkında içgörü kazanmasını sağlar (Descreombe, 2007: 174; Merriam, 2018: 86). Görüşme tekniği, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç türe ayrılır (Merriam, 2018: 8; Yıldırım ve Şimşek, 2013) Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu tür görüşmelerde görüşmeci ele alınması gereken konuların ve yanıtlanacak soruların listesine sahip olmakla birlikte konuların ele alınma sırası, görüşülen kişinin fikir geliştirme süreci, konu hakkında daha geniş konuşmasına yardımcı olacak yönlendirmeler gibi konularda esnek davranabilir (Descreombe, 2007: 176). Yarı yapılandırılmış görüşmeler sabit seçenekli cevaplamayı ve ilgili alana derinlemesine gidebilmeyi birleştirir. Analizlerin kolaylığı, görüşülene kendini ifade etme imkânı, gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları vardır (Büyüköztürk, vd., 2012).

5.2. ÖĞRENCİ, ÖĞRETMEN VE ARAŞTIRMACI GÜNLÜKLERİ

Eylem araştırmalarında çeşitlemeyi de sağlamak adına birçok veri kaynağından yararlanmakta fayda vardır. Bu veri kaynaklarından uygulama sürecini betimleyebilmek adına öğrenci, öğretmen ve araştırmacının her uygulama sonrası aldığı notlar büyük önem taşır. Bu uygulama öğretmen aynı zamanda uygulayıcı araştırmacı olduğundan ayrıca bir de sınıf öğretmeni günlüğü haliyle yer almayacaktır. Eylem araştırması uygulamalarında farklı birçok veri toplama araçlarından yararlanılmakla beraber uygulamada tutulan günlüklerin yadsınamaz bir yeri vardır (Ocak ve Akkaş Baysal, 2019). Bu araştırmada her bir eylem planının ardından öğrenciler ve uygulayıcı araştırmacı öğretmen günlük tutmuştur. Pilot uygulama asıl uygulamanın yapıldığı başka bir sınıfta yapıldığı için o sınıfın öğretmenin pilot uygulamalara ilişkin yazdığı günlüklerden de yararlanılmıştır. Bilhassa öğrenenlerin günlükleri uygulamayı öğrencilerin bakış açılarından iyi bir şekilde göstermesi bakımından da dikkatle ve önem verilerek yazmalarına özen gösterilmiştir. Uygulayıcı aynı zamanda sınıfın öğretmeni olduğundan günlük tutma uygulamalarında öğrencilerin fikirlerini daha net ve açıklayıcı ifade etmeleri adına öğrencilere başka konularla ilgili günlük tutma çalışmaları öğrencilere yaptırılarak öğrencilerin günlük yazma becerilerinin artırılması

hedeflenmiştir. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı sınıf öğretmeni de araştırmacı günlüğünü her bir uygulamanın sonunda yazmıştır. Bu günlükleri tutarken eylem planı sürecinde uygulamanın gerçekleşme safhalarına yönelik tuttuğu notları da kullanmıştır.

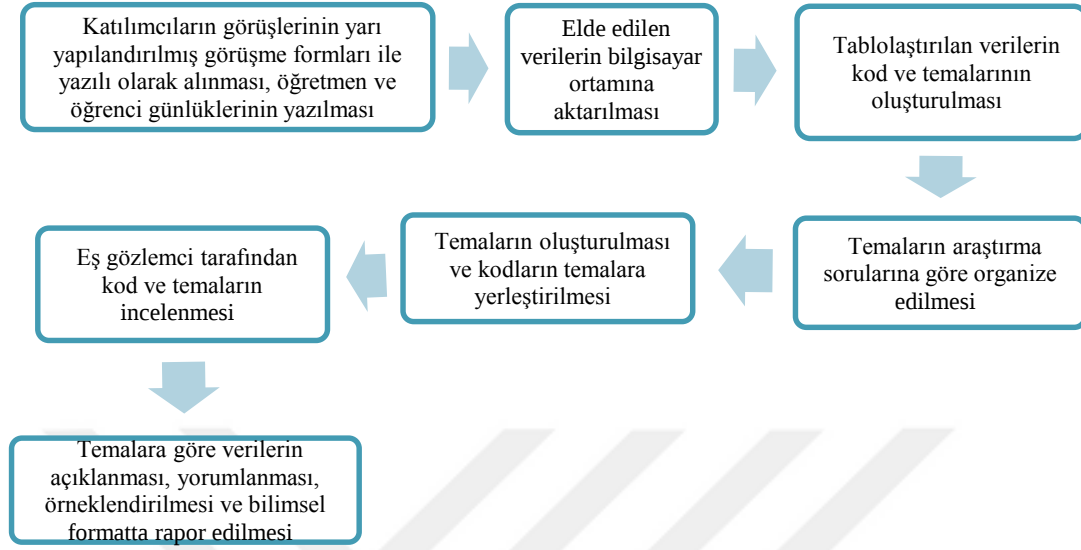
6. VERİLERİN TOPLANMASI

Bu aşamada veri toplamak amacıyla öğretmen ve öğrenci günlüklerinden veri toplama aracı olarak yararlanılmıştır. Araştırmanın birinci veri toplama basamağında, yapılandırılmış araştırmacı-uygulayıcı günlüğü kullanılmıştır. Günlükte, uygulamadaki güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlerin yazılabileceği bölümler yer alacaktır. Araştırmacının, uygulama sürecinde karşılaştığı uygulamanın güçlü ve zayıf yönleriyle fırsat ve tehditleri yazması beklenmektedir. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı olduğu için “araştırmacı-uygulayıcı günlüğü” kullanılmıştır. Araştırmacı-uygulayıcı da sınıf öğretmenidir. Öğretmen her uygulama sonrası günlüklerini tutup öğrencilerin de her uygulama sonrası günlük tutmaları sağlanmıştır. Bu günlüklerde öğrencilerden uygulama ile dersi işlerken neler düşündüklerini, neler hissettiklerini yazmaları istenmiştir.

Araştırmaya ilişkin ikinci veri toplama basamağı ise, görüşmelerin gerçekleştirilmesidir. Bu aşamada ise, veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formlarına da öğrencilerin cevaplarını açık uçlu şekilde yazmaları sağlanmıştır. “Görüşme yoluyla, deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyeni anlama çalışırız. Bu süreçte sorulan sorulara, karşı tarafın rahat, dürüst ve doğru bir şekilde tepkide bulunmasını sağlamak görüşmecinin en temel görevidir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasını güvence altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir” (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 130-132). Bu nedenle, eylem planlarının gerçekleştirilmesinin ardından görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Görüşme formunun meydana getirilmesinde ilk olarak literatür taraması yapılmış çalışmanın üzerine kurulacağı zemini meydana getirecek terimler ve bu terimleri kapsayacak temalar tespit edilmiştir. Sonrasında bu ana temalara ayrıntılı bilgi temin edecek yan temalar tespit edilmiş, bu yan temalara yönelik açık uçlu ve çok sayıda soru yazılmıştır. Görüşme formunda bulunan tema ve alt temaların sorularla bağlantısını ele almak, diğer bir deyişle kapsam ve yapı geçerliliğinin sağlanması amacıyla eğitim programları ve öğretim alanında biri doktora

diğeri ise yüksek lisans yapan 2 alan uzmanı ve 1 öğretim üyesi tarafından gerekli incelemeler yapılarak görüşme formuna son hali verilmiştir.

Şekil 4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Analizinde İzlenen Süreç



7. GEÇERLİLİK KOMİTESİ

Eylem araştırmaları, eğitim çalışanlarının kendi okullarını, sınıflarını, eğitimsel çalışmaların ve girişimlerin geliştirilmesini ve uygulamasını, bu uygulamaların etkililiğinin değerlendirilmesini eleştirel olarak ele almaktadır. Böylece eğitimsel sorunların ele alınmasında farklı bir bakış açısı sunmaktadır” (Ocak ve Akkaş Baysal, 2020). Bu çalışmada İlkokul 3. Sınıfa giden öğrencilerin Matematik dersi kapsamında çarpma ve bölme işlemi bağlamında işlem becerisinin gelişimini sağlamak amaçlanmıştır. Ayrıca problem çözme yeteneğinin artırılması, soyut sembol ve kavramların somutlaştırılmasını sağlamak öğretim etkinliklerine öğrencilerin etkin katılmasını sağlayarak ders içi istenmeyen davranışların engellenmesi amacıyla dijital materyal etkinliklerinin kullanımına yer verilmiştir. Bu yüzden bu uygulamalarda eylem araştırması kullanılarak öğrencilerin Matematik dersi kapsamında çarpma ve bölme işlemi bağlamında işlem becerisinin gelişimini sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme yeteneğinin artırılması, soyut sembol ve kavramların somutlaştırılmasını temin etmek ve öğretim etkinliklerine öğrencilerin etkin katılmasını sağlayarak ders içi istenmeyen davranışların engellenmesi hedeflenmektedir. Öğrenenlerin çarpma ve bölme işlemi bağlamında işlem becerisinin gelişimini sağlanmaya çalışılırken diğer yandan Bitmoji uygulamasına dayalı dijital materyallerin derste kullanımında yaşanan sorunlar tespit edilerek hazırlanan yeni eylem planlarıyla

giderilmeye çalışılmıştır. Mertler (2014) eylem araştırmasının sağlamlığı için de araştırmacının deneyiminin de önemli olduğunu vurgulamakta ve eylem araştırmanın sürecini planlama, verileri toplama ve veri analizinde eğer araştırmacının yetersizlikleri söz konusu olursa sürecin mutlaka deneyimli uzmanların desteğiyle yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Eylem planlarının uygun olup olmadığına karar vermede, iyileştirilmesinde ve izlenmesine görüşlerine başvurulacak bir geçerlilik komitesi oluşturulmuştur. Geçerlilik komitesi 1 tez danışmanı ve 1 yüksek lisans düzeyinde daha önceden eylem araştırması yapmış tecrübesi olan zümre öğretmenden ve 1 doktora öğrencisi yine eylem araştırması konusunda tecrübe sahibi matematik öğretmeninden oluşmaktadır.

Tablo 4. Geçerlilik Komitesi Görüşmeleri

Tarih	Gündem	Alınan Kararlar
15.02.2022	Pilot Uygulamalar	Pilot uygulama süreçleri şekillendirildi.
13.03.2022	Pilot Uygulamaların Sonuçları	Pilot uygulamadan elde edilen veriler değerlendirildi. Bitmoji uygulamasının ve dijital materyallerin matematik öğretiminde kullanılabileceğine karar verildi.
20.03.2022	Asıl uygulamaya ilişkin hazırlıkların gözden geçirilmesi.	Bitmoji uygulaması ve dijital materyallerin eklenerek tasarlanan sanal sınıf ortamı kontrol edildi. Çarpma İşlemine Yönelik 1.1.Eylem Planı Onaylandı.
27.02.2022	1.1. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 1. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.1. Eylem planı verilerine göre 1.2. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 1. Uygulamadan hareketle 2. Uygulamaya son şekli verildi.
01.04.2022	1.2. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 2. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.2. Eylem planı verilerine göre 1.3. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 2. Uygulamadan hareketle 3. Uygulamaya son şekli verildi.
08.04.2022	1.3. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 3. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.3. Eylem planı verilerine göre 1.4. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 3. Uygulamadan hareketle 4. Uygulamaya son şekli verildi.
15.04.2022	1.4. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 4. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.4. Eylem planı verilerine göre 1.5. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 4. Uygulamadan hareketle 5. Uygulamaya son şekli verildi.
22.04.2022	1.5. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 5. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.5. Eylem planı verilerine göre 1.6. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 5. Uygulamadan hareketle 6. Uygulamaya son şekli verildi.

Tablo 4 (Devam). Geçerlilik Komitesi Görüşmeleri

Tarih	Gündem	Alınan Kararlar
29.04.2022	1.6. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 6. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.6. Eylem planı verilerine göre 1.7. Eylem planı onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 6. Uygulamadan hareketle 7. Uygulamaya son şekli verildi.
06.05.2022	1.7. Eylem planı sonucunda elde edilen verilerin ve sanal sınıf 7. Uygulamanın değerlendirilmesi	1.7. Eylem planı verilerine göre 1.8. Eylem planı ele alındı ve onaylandı. Ayrıca sanal sınıf 7. Uygulamadan hareketle 8. Uygulamaya son şekli verildi.
13.05.2022	Bölme İşleminin öğretimine yönelik 2. Eylem planlarının gözden geçirilmesi	2.1. eylem planı görüşüldü ve onaylandı. Bu kapsamda hazırlanan Bitmoji sanal sınıf tasarımı olan 9. Uygulama incelenip eksikler düzenlendi ve onaylandı.
20.05.2022	2.1. eylem planı sonunda elde edilen verilerin ve 9. Uygulamaya ilişkin öğrenci günlüklerinden ulaşılan bilgilerin değerlendirilmesi	2.1. eylem planı verilerine göre 2.2. eylem planı gözden geçirildi ve onaylandı. Bitmoji sanal sınıf tasarımı 9. Uygulamadan hareketle 10. Uygulama tasarlandı.
27.05.2022	2.2. eylem planı sonunda elde edilen verilerin ve 10. Uygulamaya ilişkin öğrenci günlüklerinden ulaşılan bilgilerin değerlendirilmesi	2.2. eylem planı verilerine göre 2.3. eylem planı gözden geçirildi ve onaylandı. Bitmoji sanal sınıf tasarımı 10. Uygulamadan hareketle 11. Uygulama tasarlandı.
04.06.2022	2.3. eylem planı sonunda elde edilen verilerin ve 11. Uygulamaya ilişkin öğrenci günlüklerinden ulaşılan bilgilerin değerlendirilmesi	2.3. eylem planı verilerine göre 2.4. eylem planı gözden geçirildi ve onaylandı. Bitmoji sanal sınıf tasarımı 11. Uygulamadan hareketle 12. Uygulama tasarlandı
11.06.2022	2.4. eylem planı sonunda elde edilen verilerin ve 12. Uygulamaya ilişkin öğrenci günlüklerinden ulaşılan bilgilerin değerlendirilmesi	2.4. eylem planı verilerine göre 2.5. eylem planı gözden geçirildi ve onaylandı. Bitmoji sanal sınıf tasarımı 12. Uygulamadan hareketle 13. Uygulama tasarlandı
18.06.2022	2.5. eylem planı sonunda elde edilen verilerin ve 13. Uygulamaya ilişkin öğrenci günlüklerinden ulaşılan bilgilerin değerlendirilmesi	Tüm eylem planları gözden geçirildi ve uygulamalardan eksik kalan öğrenciler varsa tamamlanması sağlanmasına karar verildi.
25.06.2022	Görüşme formu incelendi.	Eylem planları sonrasında öğrencilere son şekli verilen görüşme formu sorularının yöneltilecek yazılı cevaplar alınmasına karar verildi.
26.06.2022	Eylem planlarından ve uygulamaların tamamlanmasının ardından toplanan verilerin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için gerekli çalışmaların değerlendirilmesi	Çalışma sonunda elde edilen veriler gözden geçirildi ve raporlaştırılmasına karar verildi.

8. VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmada, görüşme formlarında ulaşılan veriler ilk olarak görüşme formu uygulanmadan önce belirlenmiş tema ve alt temalarla uyumlu biçimde kodlanarak betimsel analiz yapılmıştır. Bununla birlikte, verilerin incelenmesi sırasında ortaya çıkan yeni temalara uygun kodlamaların gerçekleştirilmesi marifetiyle de içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, verilerin sınıflandırılma ve kodlamalar yapılarak içeriklerin anlamlı hale getirilmesidir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). İçerik analizi aşamalarına bakıldığında: Veri kodlarının oluşturulması, Temaların belirlenmesi, Belirlenen temaların ve veri kodlarının sistematik hale getirilmesi, ulaşılan sonuçların yorumlanmasıdır.

Çalışmada betimsel ve içerik analizinin her ikisinden de yararlanılarak verilerin karma bir yöntemle analiz edilmesi sağlanmıştır. Nitel araştırmalarda veri analizi kavramları; tanımlama, sınıflandırma ve olguların kendi aralarındaki bağlantıların nasıl olduğunu tasvir etme aşamalarını içerir (Maxwell, 2013). Bu sebeple, çalışmada ulaşılan ham verilerin, ilk olarak sınıflandırılması ve kendi aralarında bağlantılı olan verilerin ortak bir alt tema altında kodlanması yapılmıştır. Kodlamayı Miles ve Huberman (2016), verilerin farklı anlamlarını tespit ederek onları minik parçalara dönüştürüp işaret ve etiketleme işi olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, çalışmada ulaşılan ham veriler, belirlenmiş temaların altına kodlanmıştır ve verilerin analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı-uygulayıcı günlüğü ve görüşme formuyla elde edilen verilere de, doğrudan alıntılarla çalışmada yer verilmiştir. Nitel araştırmalarda, doğrudan alıntılar yapma, incelenen konunun derinlemesine keşfedilmesini sağlayacağından, sosyal olayların anlaşılmasına katkı sunmaktadır. Elde edilen verilerin, doğrudan aktarılması uygulayıcılara deneyim ve bakış açısı kazandırır. Elde edilen verilerin, özgün şekline mümkün olduğunca bağlı kalınarak ve gerektiğinde katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntı yapılarak betimsel bir yaklaşımla sunulması çalışmanın güvenilirliğini artırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bundan dolayı araştırmacı-uygulayıcı günlükleriyle gözlemlerin doğrudan alıntılar gerçekleştirilerek analizi sağlanmıştır. Eylem planlarının ardından yazılı görüşme formundan ulaşılan veriler bilgisayarda öğrenci adı gizlenerek numaralandırılmış ve işlenmiştir. Bilgisayardaki bu veriler betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur.

9. GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK

Güvenirlik verilerin kararlılığını ve tutarlılığını ifade eder. Bu ifade bilhassa nitel eylem araştırmaları bakımından çok daha önem taşır, özellikle de standartlaştırılmamış veri toplama araçlarından yararlanılıyorsa. Tutarlılık çalışmanın tekrar etme olasılığı ve bulgu genellenebilmesi anlamını taşır ancak eylem çoğunlukla olaya has olduğundan bulguların genellenebilir olması zorunlu bir amaç değildir. Geçerlilik niteliktir ve konunun araştırılmaya uygunluğuna karar verilmesine katkıda bulunur. Araştırmacıların verilerin geçerliliğinden emin olmasının en iyi yolu olmasa da üçleme tekniği araştırmacının bulgularının niteliğini artırmaya katkıda bulunur. En sade biçimde üçleme çoklu veri çeşitliğinin toplanması aşamasıdır burada hedef bulguların güvenilirliğinin artırılmasıdır (Ocak ve Akkaş Baysal, 2020: 78-79). Güvenirlik yükseldikçe geçerliliğin ön şartı da temin edilmiştir. Krefting (1991, akt: Akkaş Baysal ve Ocak, 2020: 45), nicel araştırmalarda yararlanılan geçerlik ve güvenilirlik kavramlarının yerine nitel araştırmalarda inandırıcılık, sonuçlarda doğruluk ve araştırmacının liyakati şeklindeki terimlerin bulunmasının çok daha doğru olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber, Yıldırım ve Şimşek (2018: 277) nitel araştırmalarda inandırıcılık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik şeklindeki kavramların bulunmasının gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmada ise, öğretmen günlüklerinden, öğrenci günlüklerinden ve görüşme formlarından veri toplama aracı olarak yararlanılmıştır. Böylece bu eylem araştırmasının uygulamasında ve ardından veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi sağlanarak araştırmanın güvenilirliğinin temin edilmesi amaçlanmaktadır. Bu araçlara çalışmanın ekler kısmında yer verilmiştir. Bundan başka araştırmanın güvenilirliğinin artırılması amacıyla araştırmacı elde ettiği verilere dayandırılarak meydana getirdiği tema ve kodlamaların dışında başka bir zümre öğretmeni ham verilere dayalı olarak başka bir kod ve tema listesi meydana getirilmiş ve ardından bu iki liste karşılaştırılarak araştırmacılar arasında uyuma bakılıp güvenilirlik hesaplanmıştır. Bu hesaplama ile ilişkin sonuçlara bulgular bölümünde yer verilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik hesabında Miles ve Huberman'ın (1994) tavsiye ettiği güvenlik formülünden yararlanılmıştır (Ocak, Ocak ve Saban, 2013: 170).

Eylem araştırmalarında, süreç titizliği ile güvenilirliğe (trustworthiness) vurgu yapılmaktadır. Güvenirliliğin sağlanabilmesinde ise, (1) İnandırıcılık, (2) Aktarılabilirlik ve (3) Güvenilebilirlik ve (4) Doğrulanabilirlik üzerinde durulmaktadır (Lincoln & Cuba, 1985, Akt., Stringer, 2008). Eylem araştırması sürecinde toplanan verilerin

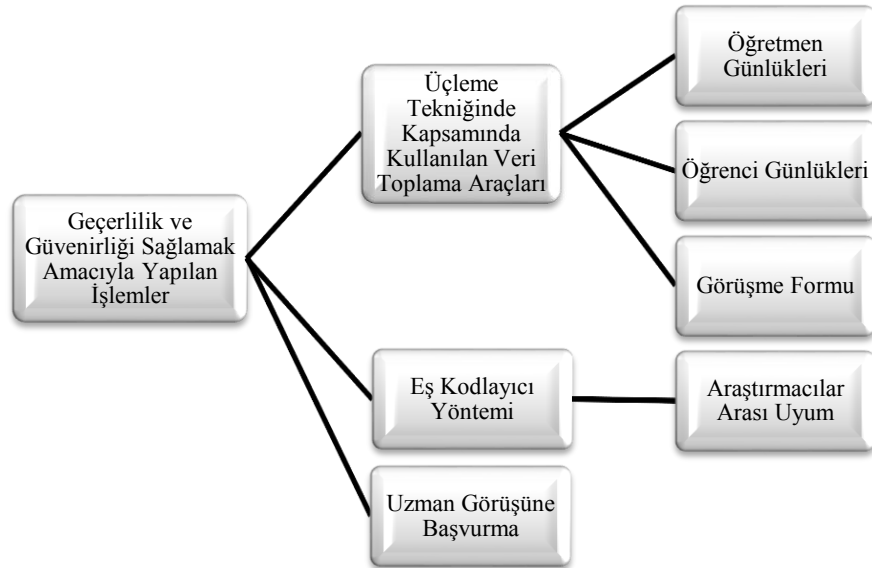
analizi ve sonraki adımlara karar vermek amacıyla mutlaka meslektaş, uzman veya üye denetiminin sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Johnson, 2015; Mertler, 2014; Mills, 2014; Stringer, 2008; Akt: Gürgür, 2016). Araştırmada inanılabilirlik sağlanabilmesi için uzun süreli etkileşim, öğrenci onayı ve konu alan uzman değerlendirmesi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda inanılabilirliği belirlemenin en önemli yolu uzun süreli etkileşimler yapılmasıdır. İnandırıcılığın artırılması için araştırmacı tüm derslere katılım göstermiş ve araştırmaya gerekli zamanı ayırmıştır. Bu şekilde araştırmacının sürekli ortamda bulunması doğru ve yanıltıcı olmayan yanıtların alınmasına olanak sağlamaktadır (Houser, 2015). Bu süreçte ayrıca, nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları odağında başvurulmuş önemli tekniklerden biri olarak ‘çeşitleme’ (üçleme) tekniği kullanılmıştır. Kuramsal çeşitleme, araştırmacı çeşitlemesi, veri çeşitlemesi ve metodolojik çeşitleme gibi türleri olan bu teknik, nitel araştırmacıların araştırma sorularını çeşitli perspektiflerden analiz ederek çalışmalarının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Guion, Diehl ve Mc Donald, 2011). Bu bağlamda öğretmen ve öğrenci günlükleri, öğretmen gözlem formu ve öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevapların karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca geçerlilik ve güvenilirliği de katkı sağlayacak şekilde katılımcıların görüşlerinden oluşan doğrudan alıntılar yapılmıştır. İsimleri yerine katılımcılara kodlar verilmiştir. İnandırıcılığı etkileyen diğer unsurlara bakıldığında ise sonuçların yetersiz olması, gözlenemeyen verilerin ortaya çıkarılamaması, verilerin yanlış algılama ve sonuçlandırma gibi unsurlar olduğu görülmektedir. Bu nedenle araştırma hakkında bilgisi olan ve nitel araştırma hakkında uzman bir öğretim üyesinden yapılan araştırmanın farklı boyutlarda incelenmesi sağlanmıştır. Bu sayede araştırmanın yöntemine, veri toplama ve analizine, bulgulara ve sonuçlara kadar tüm süreci eleştirel bir gözle incelemiş ve bunlara yönelik dönütler vermiştir. Bu çalışmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için şu adımlar izlenmiştir:

➤ Geçerlilik ve güvenirliliğin nasıl artırılacağına ilişkin alan yazın taraması yapılması

➤ Veri toplama araçlarını çeşitlendirmek için öğretmen-öğrenci günlüğü yazdırılması ve görüşme formu soruları hazırlanıp uygulama sonunda öğrencilere uygulanması

- Güvenirliği artırmak için veri toplama araçlarından ulaşılan verilere dayalı oluşturulan tema ve kodlamalardan başka ham verilerden eş kodlayıcının da tema ve kodlar oluşturması
- Eş kodlayıcıların kodlama ve temalarını karşılaştırması
- Bu karşılaştırmadan hareketle araştırmacılar arası uyuma bakılarak güvenirlilik hesabının yapılması
- Araştırmacı ve eş gözlemcinin kodlamalarının ardından güvenirliliğin hesaplanması amacıyla kullanılan formül şöyledir: $\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})} \times 100$
- Araştırmada inandırıcılığın sağlanması için uzun süreli etkileşim yoluna başvurulması
- Öğretmen-öğrenci günlükleri ve görüşme formuna cevapların karşılaştırılması
- Katılımcıların görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılarak raporda bu alıntılara yer verilmesi
- Araştırma boyunca uzman bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulması ve sürecin uzman öğretim üyesiyle sürekli gözden geçirilmesi
- Araştırma verilerine bağlı kalarak sürecin raporlaştırılması.

Şekil 5. Geçerlilik ve Güvenirliliđ Artırma Adımları



10. ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Nitel araştırmalarda araştırmacı uzaktan ve ikinci elden bilgi toplayan bir kişiden çok, araştırma konusuyla ilgili alanda zaman harcayan, alanı yakından tanıyan, alanda olup biten olayları yaşayan ve araştırmaya dâhil olan bireylerle yakın bir iletişim kuran kişidir. Bu nedenle araştırmacı, bilgi toplama sürecinin doğal bir boyutu haline gelebilir. Yani araştırmacının kendi gözlemleri ve yorumları araştırma sonucunu belirleyen önemli bir etken olarak ortaya çıkabilir. Nitel araştırmada araştırmacıya verilen bu esneklik araştırmacının, araştırmadaki rolünü açık bir biçimde belirlemesi ve açıklaması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 85). Bu bağlamda, bu çalışmada araştırmacı kendi varsayımlarını ve önyargılarını veri toplama sürecinden, topladığı verilerden ve verilerin analizinden ayrı tutmuştur. Araştırmacının öznelliği verilerin yorumlanmasında devreye girmiştir. Araştırmacı görüşme formundaki sorularını katılımcılara yöneltirken onları etkilemekten özellikle kaçınmıştır. Elde edilen cevapları manipüle etmekten de ayrıca kaçınmıştır. Ayrıca bu çalışmada araştırmacı nitel araştırmaların vazgeçilmezi olan araştırma etiğinin 4 temel ilkesi bilinçli onay, aldatmama/kandırmama, özel hayatın gizliliği ve verilere sadık kalma ilkelerine mutlak surette riayet etmiştir.

11. ARAŞTIRMANIN FELSEFESİ

Bu çalışmanın felsefi dayanağını yapılandırmacı eğitim anlayışı oluşturmaktadır. Yapılandırmacı anlayışta var olan öğrenciyi etkin kılma anlayışı bu araştırmada kendine yer bulmaktadır. Öğretmen ders anlatımını tek düze bilgiyi öğrenciye sunuş yoluyla anlatım yerine öğrencilerin aktif olacakları uygulamalarla sürdürmüştür. Bu uygulamalar sayesinde öğrencilerin tek taraflı alıcı konumda olmalarının önüne geçilmiştir. Yapılandırmacı anlayışın öğrenen özelliklerini dikkate alma konusundaki vurgusuna bağlı kalınarak alfa kuşağı öğrencilerinin özelliklerine de hitap edecek biçimde dijital materyallerle etkinlikler düzenlenmiştir. Bu sayede öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerine imkân tanınmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin bilgilerin zihinlerinde yapılandırarak oluşturduklarını söylemek mümkündür.

Günümüzde eğitim ve genel ağ bağlamında düşündüğümüzde bu durumu genel olarak internet tabanlı eğitim ve internet destekli eğitim olarak ele alabiliriz. İnternet tabanlı eğitim öğrenenin kendi hızında mekân ve zamana bağımlı ya da bağımsız olarak eğitimin tamamının internet üzerinden sağlandığı öğrenme sürecidir. Sınıf içi eğitimi

zenginleştirip güçlendirmek için geleneksel yüz yüze eğitim sırasında internet teknolojilerinin kullanıldığı yaklaşım ise internet destekli eğitimidir (Sarsar ve Güler, 2018). Bu çalışmada bitmoji sanal sınıf uygulaması ile her iki yaklaşımdan da yararlanılmasına imkân tanındığı söylenebilir. Çünkü sanal sınıf ortamında eğitimcilerin bireylerin özelliklerine göre öğrenenlere kişiselleştirilmiş içerikler sunabilecekleri gibi dijital materyallere ve bitmoji sanal sınıf ortamında hazırlanmış çeşitli dijital içeriklere akıllı tahta sayesinde gerçek sınıf ortamında da yer verebilirler. İnternet ve bilişim araçlarının yaygınlaşması ile öğrencilerin zaman ve mekândan bağımsız ders içeriklerine ve öğretmene ulaşması kolaylaşmıştır. Online eğitim ortamlarının sadece uzaktan eğitim ortamlarında değil, yüz yüze eğitim ortamları olan sınıflarda da kullanılması mümkündür (Turan, 2019). Bu bağlamda bu araştırmanın dayandığı diğer bir anlayışta pragmatist anlayış olduğunu söylemek mümkündür.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanan sanal sınıf ortamına yerleştirilen bağlantılar yardımıyla öğrencilerin ilkokul 3. Sınıf matematik dersi çarpma ve bölme işlemiyle ilgili konu anlatım vidoları izlemeleri, alıştırmaya çözmeleri ve dijital oyunlar çözmeleri sağlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin matematik dersi çarpma ve bölme işlem becerilerinin artırılması hedeflenmiş ve uygulama süresinde neler yaşandığı, olumlu-olumsuz durumlar ortaya konmuştur. Uygulamalara başlamadan önce pilot uygulama aynı sınıf düzeyindeki başka bir şubede gerçekleştirilmiş ve bitmoji uygulamasına bağlı dijital materyallerin kullanılabilirliği test edilmiştir. 3 farklı eylem planının gerçekleştirildiği pilot uygulamada her bir eylem planından sonra öğrenci-öğretmen günlükleri yazılmış ve sonra da görüşme formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler kodlanıp temalaştırılarak asıl uygulamada özen gösterilmesi gereken konulara dikkat edilmiştir. Elde edilen veriler bulgular kısmında tablolastırılmıştır. Dijital materyallerden yararlanılarak öğrencilerin çarpma ve bölme işlemine yönelik becerilerinin artırılması da hedeflenen asıl çalışmada da öğrenci fikirleri ele alınmıştır. Öğrenci fikirleri incelenirken her bir eylem planının ardından yazılan öğrenci günlüklerinden ve uygulamaların gerçekleştirilmesinin öğrencilerin görüşme formuna verdikleri yanıtlardan yararlanılmıştır. Elde edilen veriler kodlanmış ve araştırma alt problemleriyle de ilişkili şekilde temalar oluşturularak bulgular kısmında tablo ve açıklamalar verilmiştir. Kodlar ve temalar oluşturulurken eş kodlayıcı yönteminden yararlanılmıştır. Eş kodlayıcının yaptığı kodlamalardan da yararlanılarak güvenilirlik değerleri belirlenmiştir. Belirlenen güvenilirlik değerleri ve hesaplamalar da tablolastırılarak bulgular kısmında sunulmuştur. Araştırmanın ana ve alt problemleri öğrenenlerden toplanan veriler, uygulama aşamasında araştırmacının gözlemlerinin ve bu aşamada yaşadıklarının anlatıldığı öğretmen günlüklerinin çözümlenmesiyle belirtilmiştir.

1. PİLOT UYGULAMAYA İLİŞKİN VERİLER

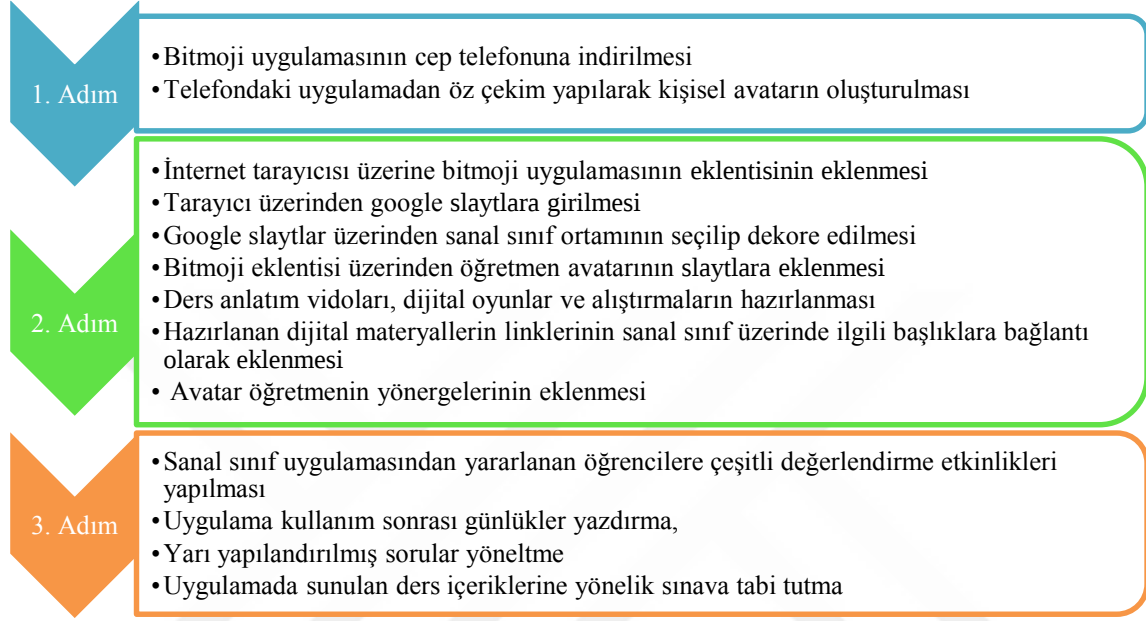
İlkokul 3. Sınıf düzeyinde sanal sınıf uygulamaları ile öğrenenlerin çarpma işlemi kazanımlarına yönelik bilgi ve becerilerini artırmayı hedefleyen bu çalışmada 3 farklı eylem planı uygulanmıştır. Bu çalışma asıl uygulamanın yapılacağı sınıftan başka

bir sınıfta gerçekleştirilmiş olup bir pilot uygulamadır. Bu yüzden sadece çarpma işlemi kazanımları çalışmanın kapsamında öğretim durumlarında ele alınmıştır.

1.1. PİLOT UYGULAMA SANAL SINIF TASARIM SÜRECİ

Bitmoji sınıfı tasarımı ana hatlarıyla 3 aşama olarak belirtilebilir:

Şekil 6. Bitmoji Sınıfı Tasarım Aşamaları



1.2. PİLOT UYGULAMA SÜRECİ

✓ Çalışma bağlamında ilk olarak 3. sınıfa ilişkin matematik dersi çarpma işlemine ait kazanımlar ve bu kazanımların öğretiminde kullanılacak etkinlikler belirlenmiştir. Bu etkinliklerden bazılarını görsellerle ve animasyonlarla desteklenmiş konu anlatım videosu, dijital ortamda alıştırmalar çözmek ve çarpma işlemine ait dijital oyunların kullanılması şeklinde sıralayabiliriz.

✓ Daha sonra öğretim planındaki çarpma işlemi kazanımlarını en iyi biçimde öğretilmesine fırsat verecek dijital araçlar sanal öğretmen tarafından test edilir ve seçilmiştir.

✓ Sonraki aşamada bitmoji uygulamasıyla öğretmen avatırı tasarlanmıştır.

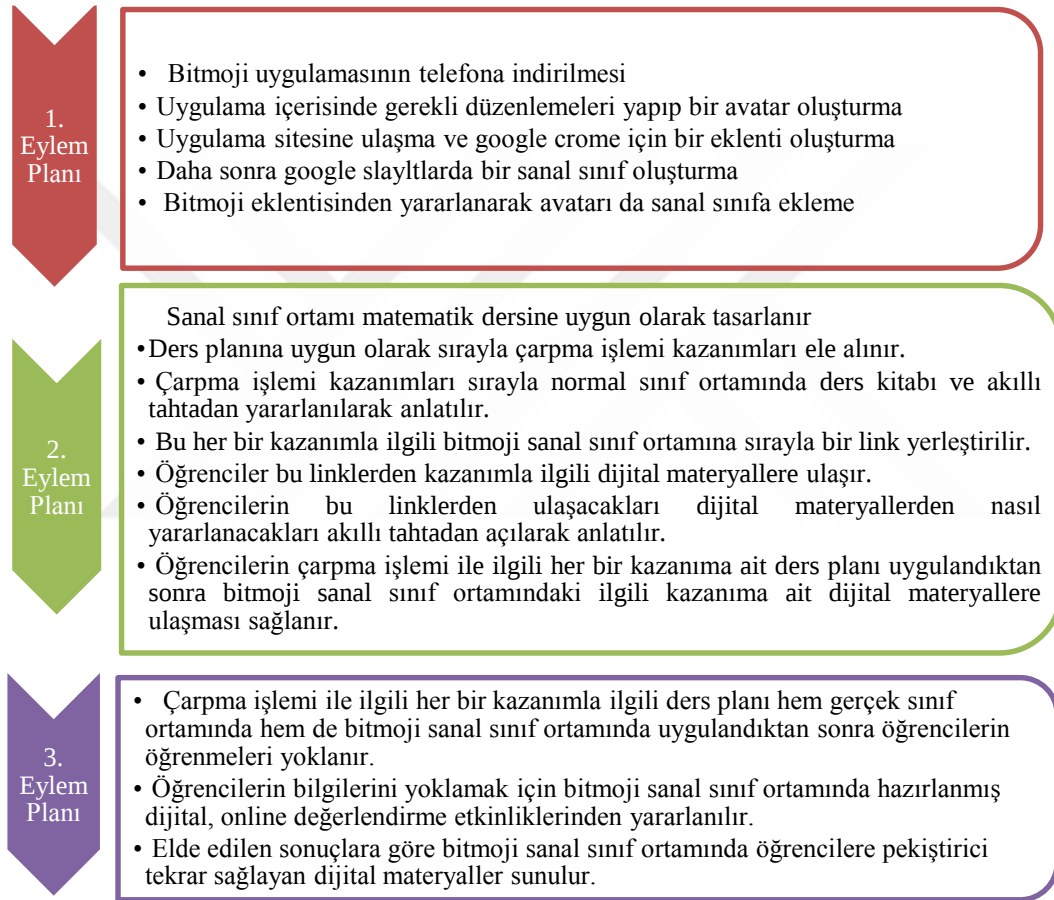
✓ Ardından google slâytlar kullanılarak her bir kazanımı yansıtacak çalışmaların yer aldığı sanal bitmoji sınıfları meydana getirilmiştir.

✓ Çalışma bağlamında 3 eylem planı hazırlanmış ve sırayla uygulanmıştır. Eylem planları sırayla uygulanırken tamamlana her uygulamadan sonra öğretmen gözlemlerine ve öğrenci günlüklerinden yararlanılarak ve geçerlilik komitesinin

dönütlerinden hareketle sıradaki eylem planı yeniden ele alınmıştır. Pilot uygulama boyunca 1. eylem planı 2 hafta diğer eylem planları ise birer haftalık sürede uygulanmıştır. Pilot uygulama hazırlık süreçleriyle birlikte toplam 5 haftalık bir zamanda gerçekleştirilmiştir.

✓ Pilot uygulamanın ardından görüşme formu uygulanmış elde edilen öğrenci cevapları analiz edilerek ve uygulama boyunca sınıf öğretmenin tuttuğu günlükteki yazılara da dayanarak kod ve temalar oluşturulmuştur.

Şekil 7. Pilot Uygulama Eylem Planları



Eylem planlarının ardından yazılı şekilde görüşme formundan ulaşılan edilen veriler bilgisayar ortamına öğrencilerin adları gizlenerek ve numara verilerek girilmiştir. Bilgisayar ortamına aktarılan verilere betimsel ve içerik analizi yapılmıştır. Daha sonra toplanan veriler analizi sonucunda kod listesi ve bu kodlara uygun olarak ortak temalar belirlenmiştir. Sonuçta her bir çalışma sorusu için iki farklı kod listesi ve iki farklı tema listesi oluşturulmuştur. Aynı zamanda eş gözlemci de iki farklı kod listesi oluşturmuştur. Böylece temaların güvenilirlik değerleri belirlenmiş ve en son nihai temalara ulaşılmıştır. Bulgular da sonuç temasına göre betimlenmiştir. Araştırmanın

temel ve alt problemleri öğrenenlerden elde edilen verilere bağlı kalınarak ifade edilmiştir.

Tablo 5. Araştırmacılar Arası Uyum

	TEMA	Görüş Birliği	Görüş Ayrılığı	Ortalama
Eylem Planları Sonrası	Uygulamanın Derse Katılıma Etkisi	8	2	% 80
	Uygulamanın Beğenilen Yönleri	4	1	% 80
	Matematiğe İlişkin Tutum Geliştirme	5	2	% 71
	Farklı Derslerde Dijital Materyal Kullanma	4	0	% 100
	Uygulamanın Yararları	4	0	%100
	Olumsuzluklar	3	1	% 75
	Beceri Değişimi	4	0	% 100
SONUÇ				% 86,5

Tabloya göre hesaplanan güvenilirlik değerlerinde ortalama değerler % 70 in üstünde olduğu görülmektedir. Araştırmacının elde ettiği kodlamaların ve araştırmamanın güvenilir olduğu kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994).

Tablo 6. Kod Listesi ve Temalar

	1.Soru Kodları	2.Soru Kodları	3.Soru Kodları	4.Soru Kodları	5.Soru Kodları	6.Soru Kodları	7.Soru Kodları
Eylem Planları Sonrası Belirlenen Kodlar	Derse katılma mı etkiledi Derse katılma isteğimi çoğalttı Çok iyi ve güzel etkiledi Etkiledi çok sevdim Derse katılma isteğimi arttırdı Etkili derse katılma isteğimi arttırdı Evet etkiledi ben çok beğendim Etkiledi ve dersİ çok daha iyi dinliyorum Derse katılma isteğim arttı Bence güzel, etkiledi	Hoşuma gitti en beğendiğim oyunlar oldu. En çok alıştırmaları beğendim. Hoşuma gitti oyunu araştırmaları ve videoyu çok sevdim. Dijital materyal ile işlemek çok güzeldi. Ben oyunu çok beğendim çünkü eğlenceliydi. Öğreticiydi.	Evet ilgim arttı videoları izleyince güzel oldu. Evet ilgim arttı nedeni oyunlar ilgimi çekti. Çok arttırdı Çünkü her şeye çok beğendim. Kafama yattı çok sevdim. Videolar güzeldi. Arttı, çünkü derslerimi tekrar etmiş oldum. Çok arttı çünkü çok öğrendim.	Fen bilimlerinde matematik Türkçe derslerinde olsaydı eğlenceli olurdu. Hayır istemezdim çünkü telefon tablet bilgisayarardan girmesi çok zor. Oynamak isterim çünkü eğlenceli ve güzel oluyor. Hayır çünkü uzun süre telefon tablet bakıyoruz Evet isterim çünkü Türkçe Fen Hayat Bilgisi dersinde de daha öğretici olurdu.	Evet faydalı hem öğrenip hem eğleniyorum. Çok faydalı geldi çünkü konuyu tekrar etmiş oldum. Faydalı Çünkü oyunlarla alıştırmalar da ve videolarda tekrar ediyoruz. Problem çözme becerisi ve diğer becerileri güçlendirdi.	Tabletten telefondan programa girmek zor oluyor ve çok uzun sürüyor. Hayır olmadı. Bazen aksaklık oluyor ama yine de eğlenceli. Konu anlatımına giremedim girdim de çarpmada yarışından attı.	Program sayesinde çarpma işlemini çok iyi öğrendim. Daha öğrenim konuyu tekrar ettim. Ben çarpma işleminde hızlandım. Çarpmada sıkıntılar yaşıyordum ama artık yaşamıyorum
Sonuç Temaları	Uygulamanın Derse Katılıma Etkisi	Uygulamanın Beğenilen Yönleri	Matematiğe İlişkin Tutum Geliştirme	Farklı Derslerde Dijital Materyal Kullanma	Uygulamanın Yararları	Olumsuzluklar	Beceri Değişimi

Belirlenen kodlara göre aşağıdaki temalar oluşturulmuştur:

1. Uygulamanın Derse Katılıma Etkisi: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrenenlerin derse katılım sürecini ifade eder. Araştırma sorularından birincisi ile ilişkilendirilmiştir.

2. Uygulamanın Beğenilen Yönleri: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrencilerin hoşuna giden, keyifli gelen, beğendikleri uygulamaları açıklar. Çalışma sorularından 2. Soru ile ilişkilendirilmiştir.

3. Matematiğe İlişkin Tutum Geliştirme: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrencilerde Matematik dersine karşı tutumlarını ifade eder. Çalışma sorularından üçüncüsü ile ilişkilendirilmiştir.

4. Farklı Derslerde Dijital Materyal Kullanma: Öğrencilerin diğer derslerde de materyallerle ders işlemeye yönelik görüşlerini ifade eder. Çalışmanın dördüncü sorusuyla ilişkilendirilmiştir.

5. Uygulamanın Yararları: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin Matematik dersi bağlamında öğrencilere faydaları olduğunu ifade eder ve araştırmanın beşinci sorusuyla ilişkilendirilmiştir.

6. Olumsuzluklar: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin sürecinde bazı aksaklık ve sorunların olduğunu veya uygulamanın başarıyla gerçekleştirildiğini ifade eder. Çalışma sorularından altıncısı ile ilişkilendirilmiştir.

7. Beceri Değişimi: Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrencilerin çarpma işlemi becerilerinin arttırdığını ifade eder. Çalışmanın yedinci sorusuyla ilişkilendirilmiştir.

1. Matematik dersi çarpma işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmanın öğrencilerin derslere devamlılıklarına olumlu katkıları nelerdir?

Eylem planları uygulandıktan sonra bu sorunun cevabını ifade eden sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların analizi sonucunda belirlenen kodlara bağlı olarak oluşturulan tema ‘uygulamanın derse katılıma etkisi’ temasıdır. Görüşme sorularına cevap veren 15 öğrencinin büyük bir çoğunluğu Matematik dersi çarpma işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmanın derse devamlılıklarını, derse katılma isteklerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu durumun oluşmasında öğrencilerin

verdikleri yanıtlara göre “*Derse katılma mı etkiledi. Derse katılma isteğimi çoğalttı. Çok iyi ve güzel etkiledi. Etkiledi çok sevdim. Derse katılma isteğimi arttırdı. Etkili derse katılma isteğimi artırdı. Evet, etkiledi ben çok beğendim. Etkiledi ve dersi çok daha iyi dinliyorum. Derse katılma isteğim arttı. Bence güzel, etkiledi.*” gibi kodlar çıkarılmıştır. Belirlenen sonuç teması ve kodları bazı öğrenci görüşleri ile desteklenmektedir. Öğrenci görüşünün başında öğrencinin kodlandığı numara yer almaktadır.

Ö9: *Derse katılma isteğimi arttırdı.*

Ö10: *Etkili derse katılma isteğimi artırdı.*

Ö11: *Evet etkiledi ben çok beğendim.*

Ö12: *etkiledi ve dersi çok daha iyi dinliyorum.*

Ö13: *Derse katılma isteğim arttı.*

2. Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrenciler tarafından beğenilen yanları nerelerdir?”

Öğrencilere eylem planlarından sonra sanal sınıf uygulamaları ile ders işlemekten öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun hoşlandıkları gözlenmiştir. Öğrenciler zaten sevmiş oldukları dijital ortamlarda matematik kazanımlarını öğrenmekten büyük haz duymuşlardır. Bu durum öğrencilere yöneltilen sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtlarda da gözlenmektedir. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar bu araştırma sorusu kapsamında analiz edilmiş ve kodlar oluşturulmuştur. “*Hoşuma gitti en beğendiğim oyunlar oldu. En çok alıştırmaları beğendim. Hoşuma gitti oyunu araştırmaları ve videoyu çok sevdim. Dijital materyal ile işlemek çok güzeldi. Ben oyunu çok beğendim çünkü eğlenceliydi. Öğreticiydi.*” Belirlenen sonuç teması ve kodları bazı öğrencilerin görüşleriyle de desteklenmektedir.

Ö6: *Oyunu çok beğendim etkinlikler ve oyunlar çok güzeldi. Çok beğendim.*

Ö7: *En çok alıştırmaları beğendim.*

Ö8: *Hoşuma gitti oyunu araştırmaları ve videoyu çok sevdim.*

Ö9: *Dijital materyal ile işlemek çok güzeldi Ben oyunu çok beğendim çünkü eğlenceliydi.*

Ö10: *Hoşuma gitti alıştırmaları çok beğendim.*

Ö11: *Oyunlar videolar alıştırmalar etkinlikler hepsi çok hoşuma gitti.*

Ö12: *Gitti oyunlar çok güzeldi.*

Ö13: *En çok çarpma işlemini beğendim ve oyununu beğendim çünkü çok öğretici idi.*

Ö14: *Benim en sevdiğim uygulama oyunlardı. Çünkü eğlenceliydi.*

Ö15: *Oyun hem eğlenceli hem de iyi bir uygulama.*

3. Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirilen Matematik dersinde öğrencilerin derse karşı tutumları nasıldır?

Eylem planlarından sonra öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulara verilen öğrenci cevaplarından öğrencilerin sanal sınıf uygulamaları ile Matematik dersine ilişkin “Olumlu Tutum” geliştirmiş oldukları görülmüştür. Bu bağlamda ‘*Matematiğe İlişkin Tutum Geliştirme*’ adında bir tema belirlenmiştir. Öğrencilerin yanıtlarından sanal sınıf uygulamaları ile ders işlemenin Matematik dersine ilişkin olumlu tutum geliştirmiş olduklarını belirten “Evet ilgim arttı videoları izleyince güzel oldu. Evet, ilgim arttı nedeni oyunlar ilgimi çekti. Çok arttırdı Çünkü her şeye çok beğendim. Kafama yattı çok sevdim. Videolar güzeldi. Arttı, çünkü derslerimi tekrar etmiş oldum. Çok arttı çünkü çok öğrendim.” gibi kodlar belirlenmiştir. Belirlenen sonuç teması ve kodları bazı öğrenci görüşleriyle de desteklenmektedir.

Ö6: *Çok arttırdı. Çünkü her şeye çok beğendim.*

Ö7: *Evet anahtarı Çünkü ben zaten Matematik dersini seviyordum araştırmalar çok güzeldi.*

Ö8: *Kafama yattı çok sevdim.*

Ö9: *Matematik dersini ilgimi attırmadı çünkü videolar sıkıcıydı.*

Ö10: *Evet matematik dersime arttı oyunlar ilgimi çekti.*

Ö11: *Evet Matematik dersine ilgim arttı oyunlar ilgimi çekti videolar güzeldi.*

4. Öğrencilerin diğer derslerde de materyallerle ders işlemeye yönelik görüşleri nelerdir?

Eylem planlarından sonra sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimine ilişkin görüşme sorularından elde edilen öğrenci görüşleri bu araştırma sorusuna göre analiz edilmiştir. Yapılan bu analizden öğrencilerin başka derslerde dijital materyallerle ders işlemek isteği görülmüştür. Araştırmaya katılan 15 öğrenciden 3 öğrenci dijital materyallerle ders işlemek istemediğini belirtmiş, 2 öğrenci ise görüş belirtmek istememiştir. Geriye kalan 10 öğrenci başka derslerde de dijital materyallerle ders

işlemek istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden gelen cevaplar kodlanmıştır. “Fen bilimlerinde matematik Türkçe derslerinde olsaydı eğlenceli olurdu. Hayır, istemezdim çünkü telefon tablet bilgisayardan girmesi çok zor. Oynamak isterim çünkü eğlenceli ve güzel oluyor. Hayır, çünkü uzun süre telefon tablet bakıyoruz. Evet, isterim çünkü Türkçe Fen Hayat Bilgisi dersinde de daha öğretici olurdu.”. Belirlenen sonuç teması ve kodları öğrencilerden gelen cevaplarla da desteklenmektedir.

Ö7: Evet isterdim. Çünkü Fen Bilimleri ve Hayat Bilgisi olmasını isterdim.

Ö8: Evet isterdim bütün dersleri olsa olurlar.

Ö9: Evet ben isterdim fen bilimleri hayat bilgisi ve Türkçe dersinde de olmasını isterdim.

Ö10: Evet Hayat Bilgisi, Türkçe, Fen Bilimleri 'nde de isterdim.

Ö11: Evet isterdim. Çünkü Matematik, Türkçe, Fen bilimleri ve benzeri kullanılması güzel olurdu.

Ö12: Hayır. Çünkü uzun süre telefon tablet bakıyoruz.

Ö13: Evet isterim çünkü Türkçe, Fen, Hayat Bilgisi dersinde de daha öğretici olurdu.

Ö14: İsterim çünkü çok öğrenirdim.

5. Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmek öğrencilere göre faydalı mıdır? Neden?

Her bir eylem planının uygulanmasından sonra öğrencilerden elde edilen görüşlerin çoğunda sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretiminin olumlu, yararlı olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda bu çalışma sorusuna yönelik analiz edilen öğrenci görüşleri neticesinde ‘uygulamanın yararları’ teması elde edilmiştir. Sonuç temasının elde edilmesinde öğrenci görüşlerinden elde edilen verilerin kodlanması etkili olmuştur. Bu kodlar şöyledir: “Evet faydalı hem öğrenip hem eğleniyorum. Çok faydalı geldi çünkü konuyu tekrar etmiş oldum. Faydalı Çünkü oyunlarla alıştırmalar da ve videolarda tekrar ediyoruz. Problem çözme becerisi ve diğer becerileri güçlendirdi.” Belirlenen sonuç teması ve kodları bazı öğrenci görüşleri de desteklemektedir.

Ö6: Çok faydalı geldi Çünkü konuyu tekrar etmiş oldum.

Ö7: Çok faydalıdır ama teknoloji ile çok ilgilenmemeliyiz eğlenceli ve öğretici.

Ö8: *Evet vardı ama çok telefona bakmamalıyız.*

Ö9: *Faydalı Çünkü oyun izleme alıştırmalar bana fayda etti ders tekrar etmiş oldum.*

6. Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin olumsuz yönleri nelerdir?

Öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler analiz edilmiş ve uygulama esnasında bazı aksaklıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden bu araştırma sorusu kapsamında öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler kodlanarak ‘olumsuzluklar’ teması oluşturulmuştur. Elde edilen verilerden hareketle oluşturulmuş kodlar şöyledir. “Tabletten telefondan programa girmek zor oluyor ve çok uzun sürüyor. Hayır olmadı. Bazen aksaklık oluyor ama yine de eğlenceli. Konu anlatımına giremedim girdim de çarpmada yarısından attı.” Belirlenen sonuç teması ve kodları bazı öğrenci görüşleriyle desteklenmektedir.

Ö1: *Tabletten telefondan programa girmek zor oluyor. Ve çok uzun sürüyor.*

Ö2: *Ben giremedim sorunlu kitlendi telefon.*

Ö3: *Tabletten telefondan girmesi çok zor oluyor.*

Ö4: *Tabletten telefondan çok zor geliyor.*

Ö6: *Hayır olmadı.*

Ö7: *Tabletten telefondan girebiliyorum ama bazen aksaklık oluyor ama yine de eğlenceli.*

7. Sanal sınıf uygulamaları ile matematik öğretimi gerçekleştirmenin öğrencilerin çarpma işlemi becerilerine etkisi nasıldır?

Araştırmada ulaşılan sonuçlara göre Matematik derslerinde sanal sınıf uygulamalarından yararlanmak, dijital materyaller kullanmak öğrencilerin çarpma işlemi becerilerine olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bu durum öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulardan alınan yanıtlara da yansımıştır. Görüşme sorularından elde edilen veriler analiz edilerek kodlar oluşturulmuş ve bu kodlarda hareketle ‘beceri değişimi’ teması oluşturulmuştur. Bazı öğrencilerin cevapları sonuç temasını ve oluşturulan kodları desteklemektedir.”

Ö6: Daha öğrenim konuyu tekrar ettim.

Ö7: Evet değişti Ben çarpma işleminde hızlandım.

Ö8: Bu program sayesinde çok güzel anladım.

Ö9: Bu program sayesinde soruları daha çabuk çözüyorum daha iyi anlıyorum ödevleri ve dersleri daha çabuk yapıyorum.

Ö10: Program sayesinde çarpma işlemini daha iyi öğrendim.

Ö11: İyiydi artık çarpma işlemlerini kolaylıkla çözebiliyorum.

Ö12: Program sayesinde işlemleri daha hızlı çözüyorum.

Ö13: Çarpmada sıkıntılar yaşıyordum Ama artık yaşamiyorum.

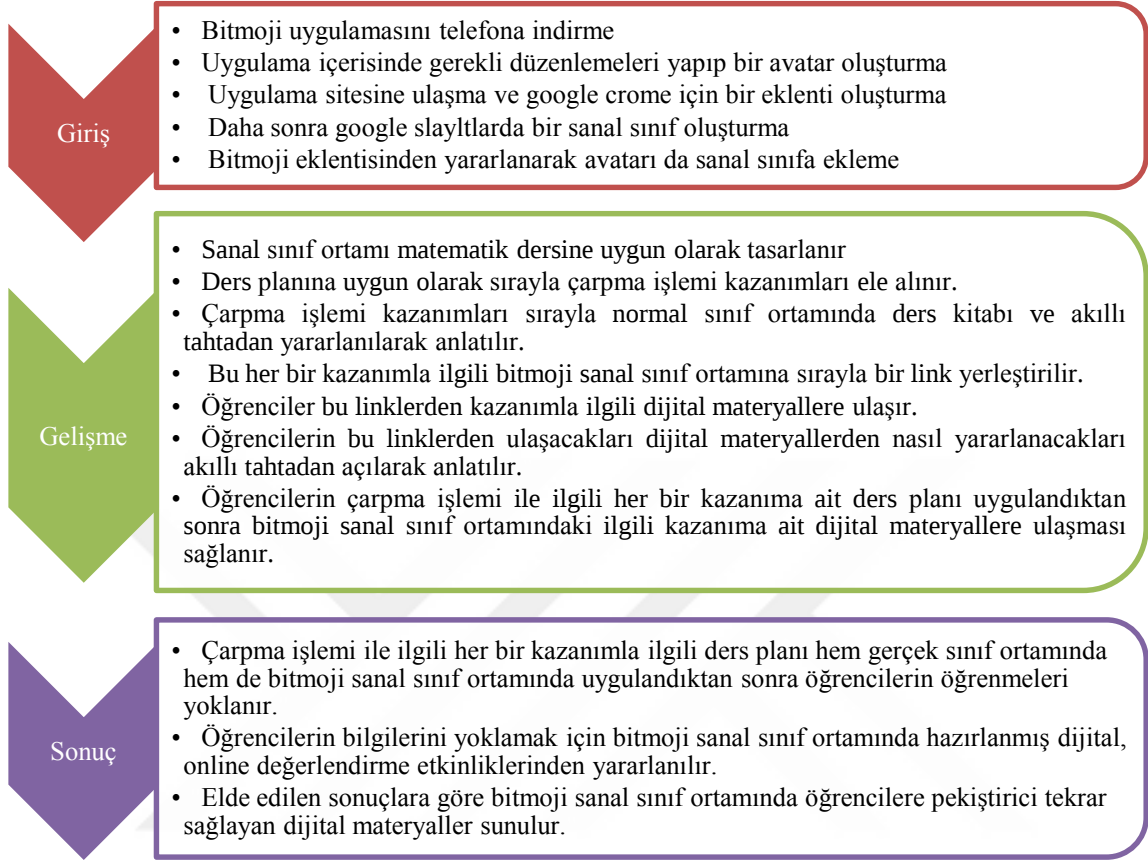
Ö14: Çok değişti çarpmada ki eksikliklerim düzeldi.

Ö15: Evet değişti çarpmam gelişti.

Yapılan pilot uygulamadan elde edilen verilere göre derslerde sanal sınıf uygulamalarından yararlanmak ve dijital materyalleri etkin bir şekilde kullanmak öğrencilerin derslere ilgi duymasını, etkinliklere aktif katılımını sağladığını ve öğrenenlerin akademik başarılarına katkıda bulunduğunu söylemek mümkündür. Diğer derslerle kıyaslandığında öğrencilerin daha çok zorlandıkları ve bundan dolayı olumsuz tutum geliştirdikleri matematik dersi etkinliklerinde dijital materyaller sayesinde öğrencilerin hem eğlenip hem öğrendikleri sonucu pilot uygulamadan elde edilmiştir. Bu durumun öğrenenlerde matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmesine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu nedenlerden ve pilot uygulamadan elde edilen verilere göre bitmoji sınıf uygulamasının gerçekleştirilebildiğinin ve matematik dersi çarpma işleminde dijital materyallerin kullanılmasının öğrenenlerde akademik başarıyı ve ders içi etkinliklere öğrenci katılımını artırdığının görülmesi sonucunda asıl uygulamalara geçilmesine karar verilmiştir.

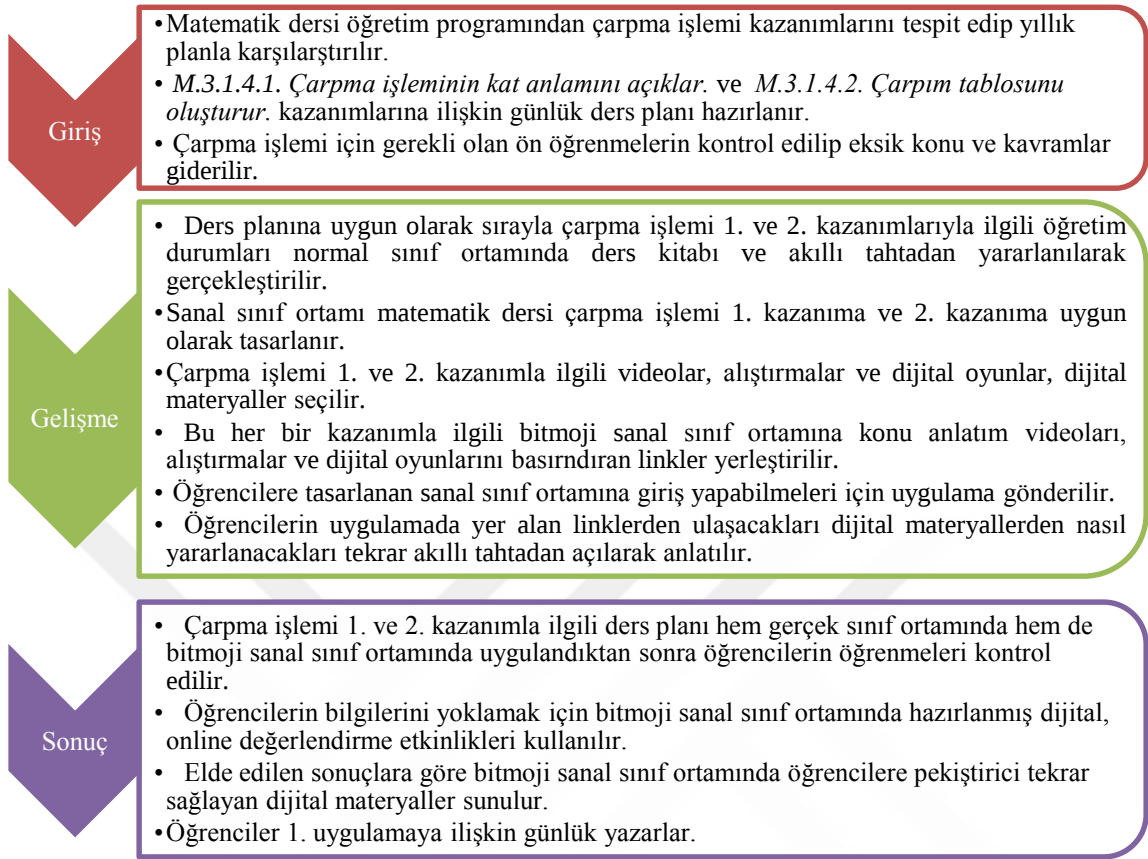
2. ASIL UYGULAMAYA İLİŞKİN VERİLER

Şekil 8. 1. Eylem Planı



Matematik dersi çarpma işlemine ait kazanımların öğretimi için öncelikle çarpma işlemi konusu şemsiye kavram olarak 1. Eylem planı tasarlanmıştır. Bu şemsiye eylem planı altında her bir çarpma işlemi kazanıma ait eylem planları tasarlanmış ve uygulanmıştır. Her bir çarpma kazanımına ait eylem planı uygulandıktan sonra öğrenci günlüklerine, öğretmen günlüklerine ve öğretmen gözlemlerine dayalı olarak bir sonraki kazanıma ilişkin eylem planı tasarısı yeniden ele alınmıştır. Matematik dersi doğası gereği konu ve kazanımların sarmal bir şekilde ilerlemesinden dolayı kazanımların öğretiminde aşamalılık ilkesine uygun hareket edilmiştir.

Şekil 9. 1.1. Eylem Planı



1.1. Eylem Planı eylem planı kapsamında çarpma işlemi 1. ve 2. Kazanıma ilişkin öğretim durumları gerçekleştirilmiştir. Bu öğretim durumlarının bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 1. Uygulama bir hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden alınan linklerin bitmoji sanal sınıf ortamına eklenmesiyle oluşturulan başlıklara öğrenciler EBA şifreleriyle giriş yapıp konu anlatım videolarına ulaşmışlardır. Uygulama kullanılan alıştırmaları öğretmen çeşitli dijital materyallerden yararlanarak hazırlamıştır. Aynı şekilde dijital oyun bölümünde kazanıma ilişkin farklı dijital oyunlar sanal sınıf tasarlanırken öğretmen tarafından seçilerek uygulamaya eklenmiştir. 1. Uygulama kapsamında oluşturulan sanal sınıfın hazırlanması 1 haftalık süreçte tamamlanmış ve yine uygulaması da 1 hafta sürmüştür. Uygulama sonundan öğrenciler tarafından yazılan günlüklere ve öğretmen gözlemlerine dayanarak çarpma işlemi 3. Kazanıma ilişkin etkinliklerin yer aldığı bir sonraki taslak eylem planı olan 2. Uygulama gözden geçirilerek son hali verilmiş ve uygulamaya konulmuştur.

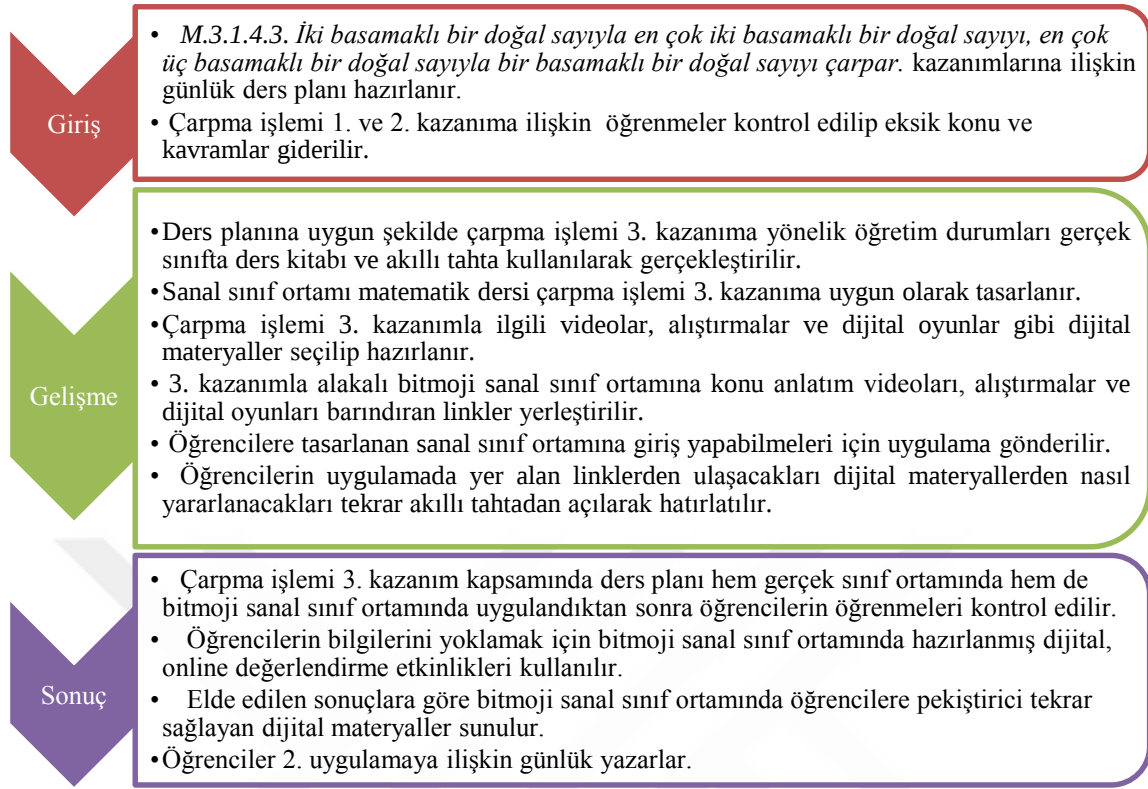
Şekil 10. Bitmoji Sanal Sınıfı 1. Uygulama



Şekil 11. Bitmoji Sanal Sınıfı 1. Uygulama



Şekil 12. 1.2. Eylem Planı



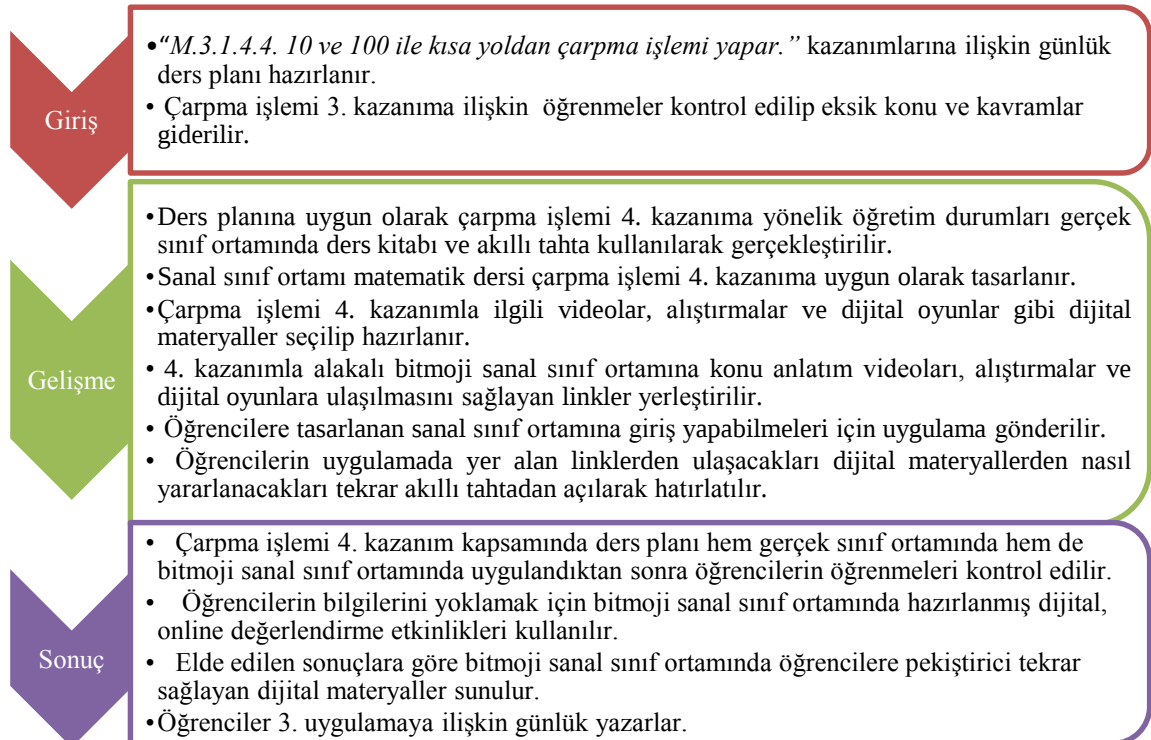
1.2. Eylem Planı ile çarpma işlemi “*M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpma.*” Kazanımının öğretilmesine yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 2. Uygulamanın hazırlanması bir hafta sürmüştür. 2. Uygulama ile bitmoji sınıfı ve bağlı dijital materyaller aracılığıyla hazırlanan etkinlikleri bir haftalık süreçte öğrenenlerin çalışması sağlanmıştır. Uygulama sonundan öğrenciler tarafından yazılan günlüklere ve öğretmen gözlemlerine dayanarak çarpma işlemi “*M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.*” Kazanımına yönelik çalışmaların bulunduğu bir sonraki taslak eylem planı olan 3. Uygulama gözden geçirilerek nihai hali verilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Tasarlanan yeni uygulamalarda çarpma işlemine ait ilk 4 kazanımın tamamının yer almasına da öğrenmede sarmallık oluşturulması açısından dikkat edilmiştir.

Şekil 13. Bitmoji Sanal Sınıfı 2. Uygulama



Şekil 13’de görüldüğü üzere öğrencilerin bitmoji sanal sınıf üzerinden ilgili çalışmalarını yapabileceği sekmeler üzerine tıklayarak “M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar.” Kazanımıyla ilgili alıştırmalara, konu anlatım videolarına ve dijital oyunlara gerek EBA üzerinden gerekse dijital materyallere erişmesi sağlanmıştır.

Şekil 14. 1.3. Eylem Planı



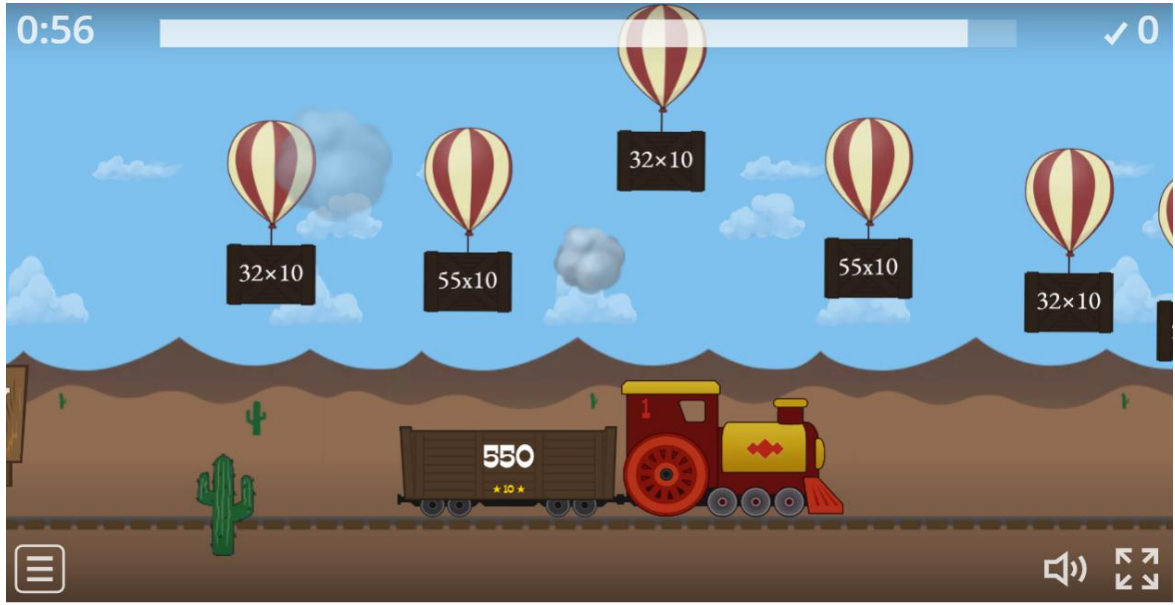
1.3. Eylem Planı ile çarpma işlemi “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” Kazanımının öğretilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 3. Uygulamanın hazırlanması bir hafta sürmüştür. 3. Uygulama ile bitmoji sınıfı ve bağlı dijital materyaller aracılığıyla hazırlanan etkinlikleri bir haftalık zaman dilimi boyunca öğrenenler çalışmıştır. Uygulamanın ardından öğrencilerin yazdığı günlüklerden ve öğretmen gözlemlerinden hareketle çarpma işlemi “M.3.1.4.5. 5'e kadar (5 dâhil) çarpım tablosundaki sayıları kullanarak çarpma işleminde çarpanlardan biri bir arttırıldığında veya azaltıldığında çarpma işleminin sonucunun nasıl değiştiğini fark eder.” Kazanımına yönelik çalışmaların bulunduğu bir sonraki taslak eylem planı olan 4. Uygulama tekrar ele alınmış ve uygulamaya son hali verilmiştir. Uygulama 1.3. eylem planı olarak uygulamaya konulmuştur. Tasarlanan yeni uygulamalarda çarpma işlemine ait ilk 5 kazanımın tamamının yer almasına da öğrenmede sarmallık oluşturulması bakımından özen gösterilmiştir.

Şekil 15. Bitmoji Sanal Sınıfı 3. Uygulama



Şekil 15’te görüldüğü gibi öğrencilerin bitmoji sanal sınıf ortamında bulunan başlıklardaki sekmeler üzerine tıklayarak “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” Kazanımıyla ilgili oyunlara dijital materyallere erişmesi sağlanmıştır. Bu dijital oyunlar sayesinde öğrenenlerin hem 4. Kazanıma ilişkin öğrenmelerini tekrar etmesi hem de eğlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

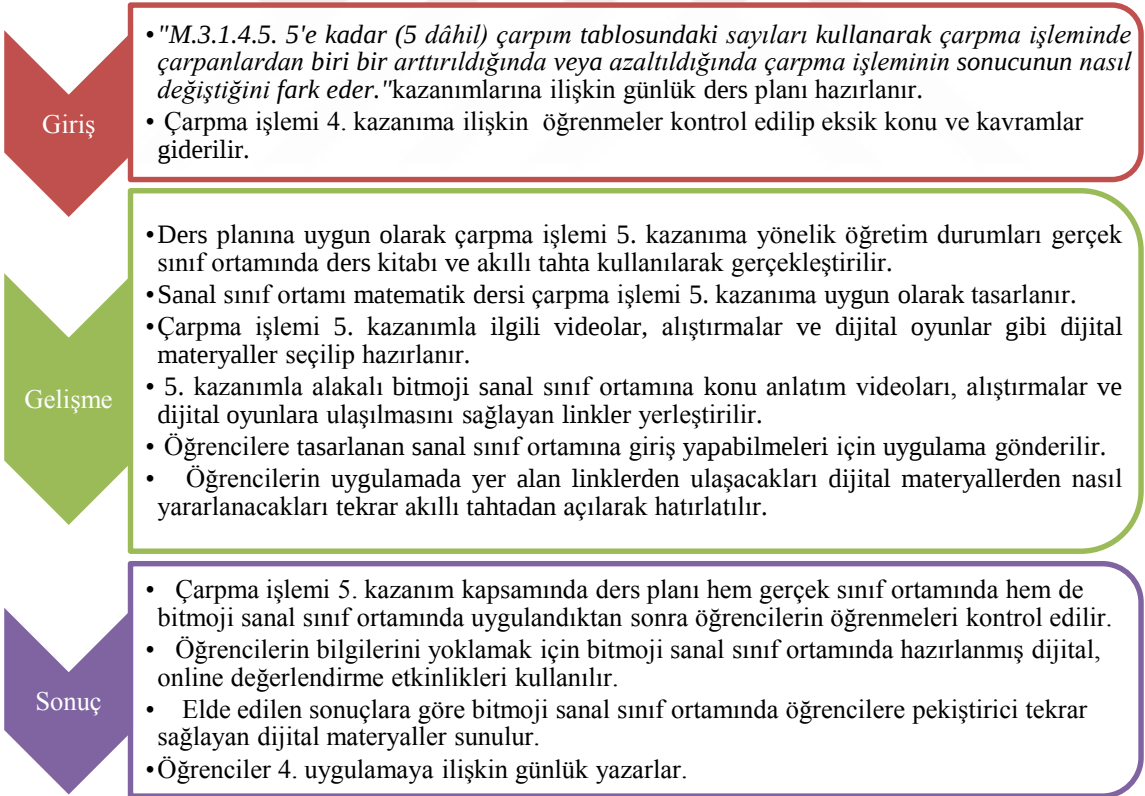
Şekil 16. Bitmoji Sanal Sınıfı 3. Uygulama Dijital Oyun Örneği



10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma

Paylaş

Şekil 17. 1.4. Eylem Planı



1.4. Eylem Planı ile çarpma işlemi *M.3.1.4.5. 5'e kadar (5 dâhil) çarpım tablosundaki sayıları kullanarak çarpma işleminde çarpanlardan biri bir arttırıldığında veya azaltıldığında çarpma işleminin sonucunun nasıl değiştiğini fark eder.* Kazanımının öğretilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Bitmoji sanal sınıfa bağı dijital materyallerin kullanıldığı 4. Uygulamanın hazırlanması bir hafta sürmüştür. 4. Uygulama ile bitmoji sınıfı ve bağı dijital materyaller aracılığıyla hazırlanan etkinliklere bir haftalık zaman dilimi boyunca öğrenenler çalışmıştır. Uygulamanın ardından öğrencilerin yazdığı günlüklerden ve öğretmen gözlemlerinden hareketle çarpma işlemi “M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımına yönelik çalışmaların bulunduğu bir sonraki taslak eylem planı olan 5. Uygulama tekrar ele alınmış ve uygulamaya son hali verilmiştir. Uygulama 1.5. eylem planı olarak uygulamaya konulmuştur. Tasarlanan yeni uygulamalarda çarpma işlemine ait ilk 5 kazanımın tamamının yer almasına da öğrenmede sarmallık oluşturulması bakımından özen gösterilmiştir. Uygulama da yer alan alıştırmalar sorularından ilk iki başlıktaki sorular öğretmen tarafından Eba üzerinden test hazırlama bölümü kullanılarak oluşturulmuştur. Oluşturulan testin linki alınarak bitmoji sanal sınıf ortamındaki alıştırmalar başlığına entegre edilmiştir. Bu alıştırmalar başlığına tıklayarak öğrenciler eba üzerinden alıştırmaları çözmüştür.

Şekil 18. Bitmoji Sanal Sınıfı 4. Uygulama

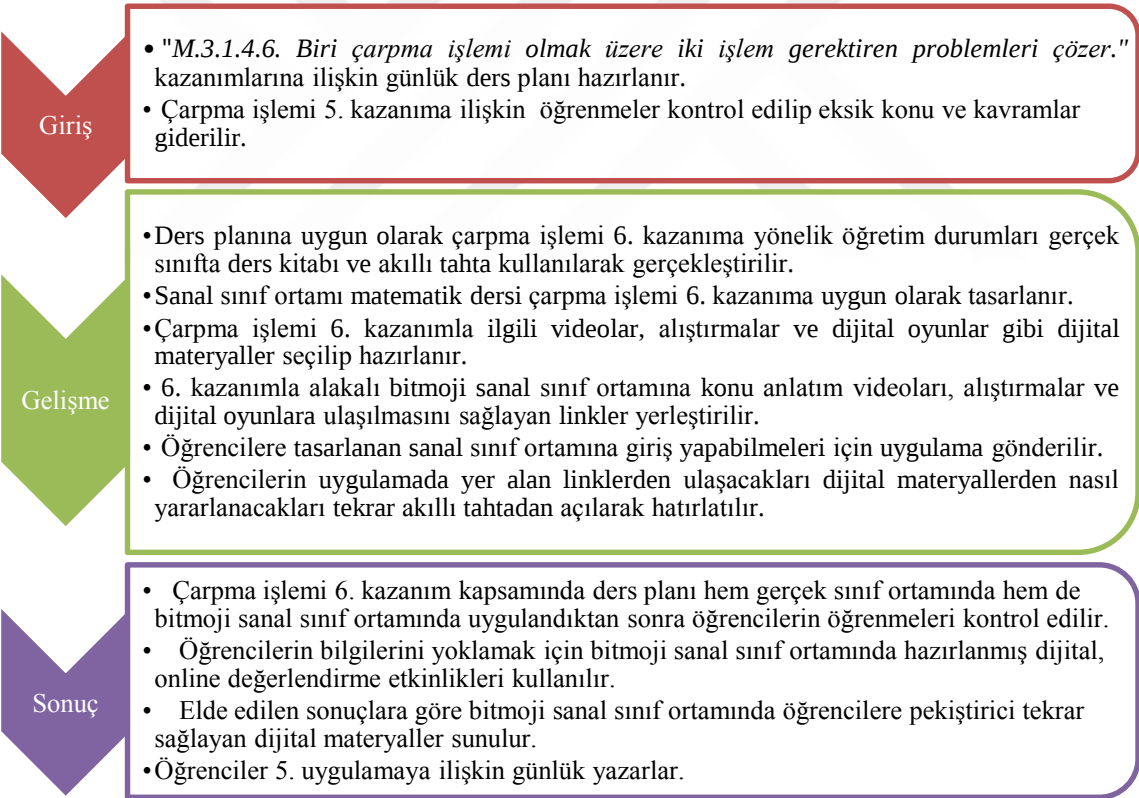


Şekil 18’de de görüldüğü gibi öğrencilerin bitmoji sanal sınıf ortamında bulunan başlıklardaki sekmeler üzerine tıklayarak M.3.1.4.5. 5’e kadar (5 dâhil) çarpım tablosundaki sayıları kullanarak çarpma işleminde çarpanlardan biri bir arttırıldığında veya azaltıldığında çarpma işleminin sonucunun nasıl değiştiğini fark eder.” Kazanımıyla ilgili oyunlara dijital materyallere erişmesi sağlanmıştır.

Şekil 19. Bitmoji Sanal Sınıfı 4. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 20. 1.5. Eylem Planı



1.5. Eylem Planı ile çarpma işlemi "M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer." Kazanımının öğretimi hedeflenmiştir. Bu hedefe uygun etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 5. Uygulama 2 haftalık bir süreçte tamamlamıştır. Hazırlanması 1 hafta uygulanması da 1 hafta toplam iki hafta devam etmiştir. Uygulamadan sonra

öğrencilerin yazdığı günlüklerden ve öğretmen gözlemlerinden ve öğrencilerin çözdüğü alıştırmalardan hareketle çarpma işlemi kazanımına ait eksik öğrenmelerin olduğu ve öğrencilerin zorlandıkları düşünülen kazanımlara ve tüm çarpma işlemleri kazanımlarına ilişkin öğrenmelerin tekrarının ve pekiştirilmesinin yapılması amacıyla 6. , 7. ve 8. Uygulamalar tasarlanmıştır. Yine bu uygulamaların her birinden sonra öğrenci günlükleri ve öğretmen gözlemlerine dayalı güncellenmeler yapılarak uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamalar tasarlanırken öğretmen eba üzerinden alıştırmalar hazırlamış ve özellikle dijital oyunlarda ve konu anlatım videolarının seçiminde eksik öğrenmeleri tespit ettiği kazanımla ilgili olanlara öncelik vermiştir. Tüm bunlardaki amaçlardan biri de bölme işleminin öğretilmesine geçmeden önce öğrenenlerin bölme işlemine yönelik hazır bulunuşluğunu artırmaktır.

Şekil 21. Bitmoji Sanal Sınıfı 5. Uygulama

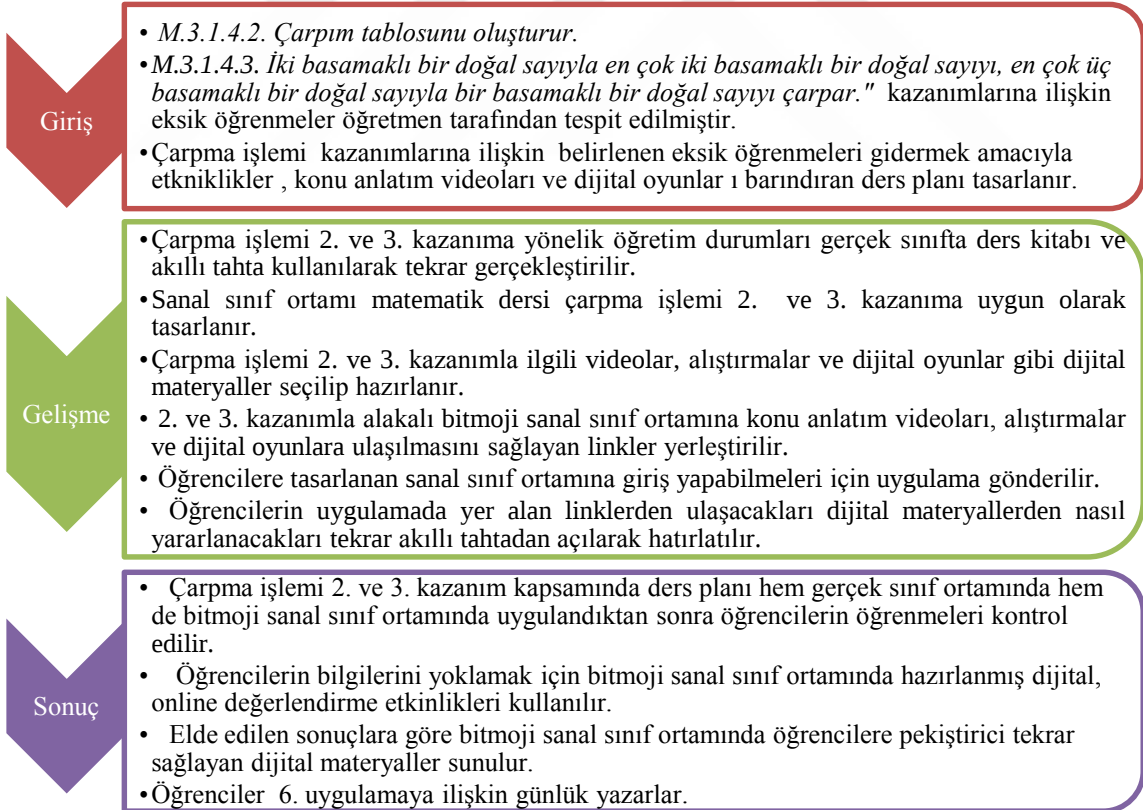


Şekil 21’de de görüldüğü gibi öğrencilerin bitmoji sanal sınıf ortamında bulunan başlıklardaki sekmeler üzerine tıklayarak "M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer." Kazanımıyla ilgili konu anlatım videosuna, alıştırmalara ve oyunlara dijital materyallere erişmesi sağlanmıştır. Bu dijital oyunlar sayesinde öğrenenlerin hem 6. Kazanıma ilişkin öğrenmelerini tekrar etmesi hem de eğlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Şekil 22. Bitmoji Sanal Sınıfı 5. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 23. 1.6. Eylem Planı



1.6. Eylem Planı ile çarpma işlemi "M.3.1.4.2. Çarpım tablosunu oluşturur." ve "M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar." Kazanımlarının

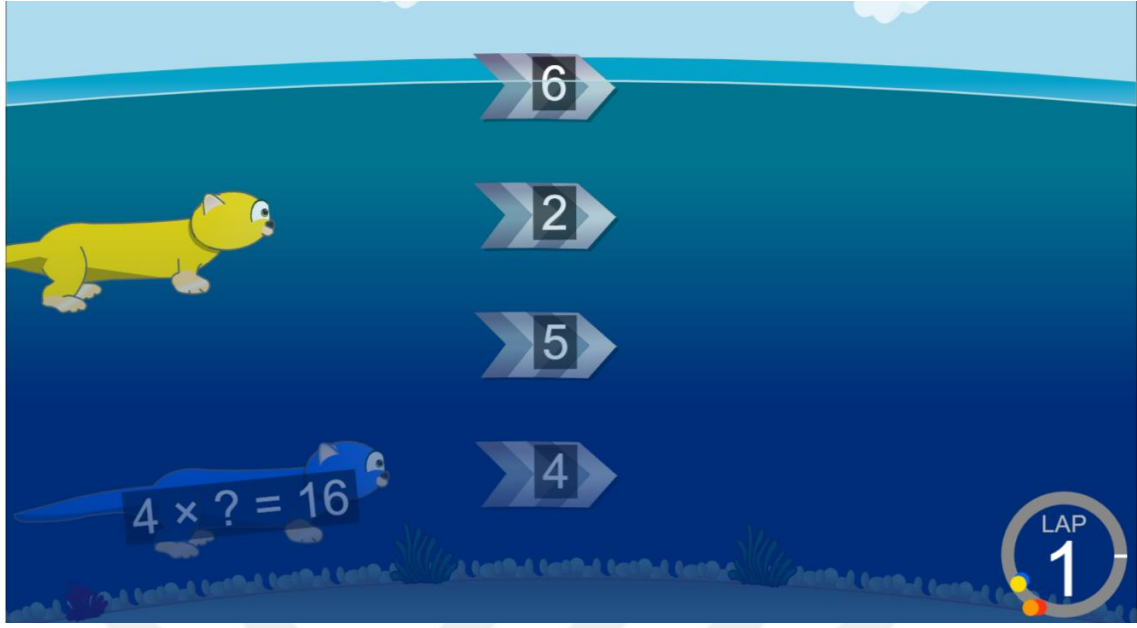
pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 6. Uygulama 2 haftalık bir süreçte tamamlanmıştır. Uygulama, hazırlanması 1 hafta uygulanması da 1 hafta toplam iki hafta devam etmiştir. Uygulamadan sonra öğrencilerin yazdığı günlüklerden ve öğretmen gözlemlerinden ve öğrencilerin çözdüğü alıştırmalardan hareketle çarpma işlemi kazanımına ait eksik öğrenmelerin olduğu ve öğrencilerin zorlandıkları düşünülen kazanımlara ve tüm çarpma işlemleri kazanımlarına ilişkin öğrenmelerin tekrarının ve pekiştirilmesinin yapılması amacıyla tasarlanan 7. Uygulamaya son hali verilmiştir. 7. Uygulama kapsamında ilkökul 3. Sınıf çarpma işlemi “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” ve “M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımları yeniden ele alınmıştır. Sanal sınıf ortamına bu 2 kazanıma ilişkin etkinlikler, konu anlatım videoları ve dijital materyaller yerleştirilmiştir.

Şekil 24. Bitmoji Sanal Sınıfı 6. Uygulama

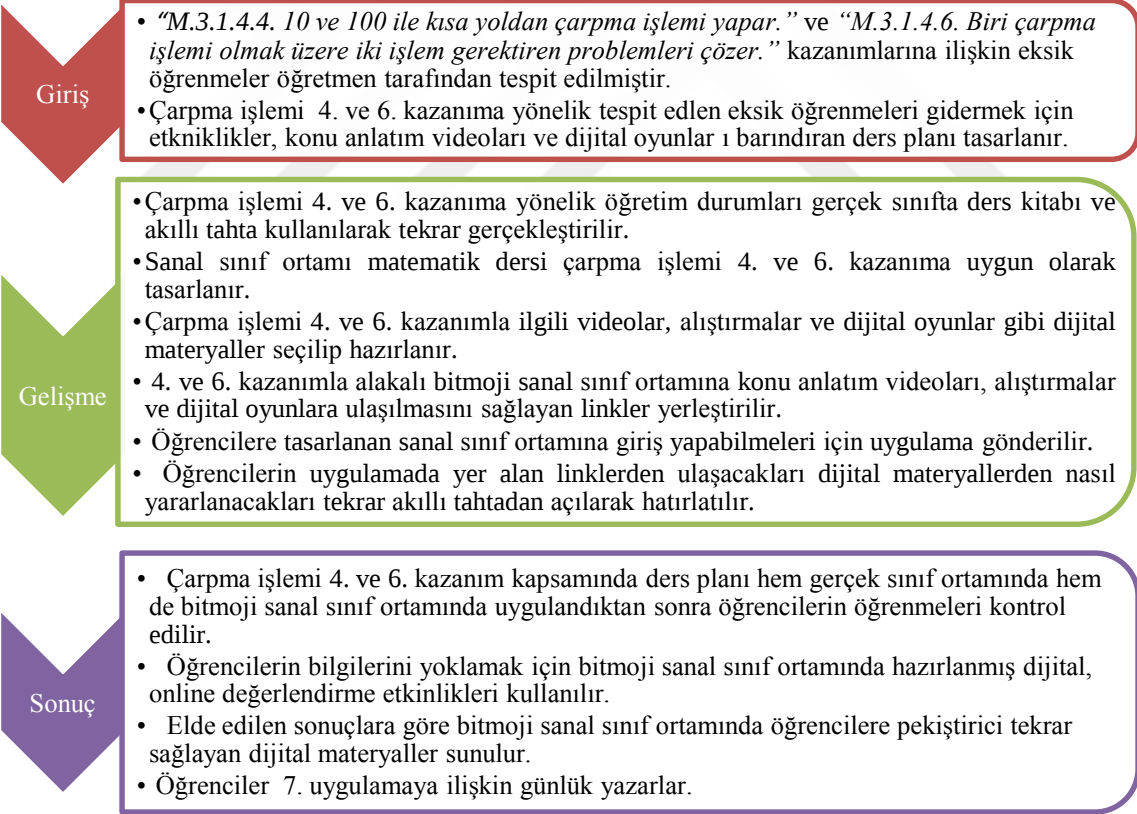


Bitmoji uygulamasına bağlı dijital materyaller sayesinde çarpma işlemi “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” ve “M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımlarına ilişkin etkinlikler 6. Uygulama kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfına yerleştirilen avatar öğretmen öğrencilere 6. Uygulamada nasıl çalışacakları konusunda ipuçları vermiştir.

Şekil 25. Bitmoji Sanal Sınıfı 6. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 26. 1.7. Eylem Planı



1.7. Eylem Planı ile çarpma işlemi “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” ve “M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.”Kazanımlarının pekiştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefe uygun olarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin

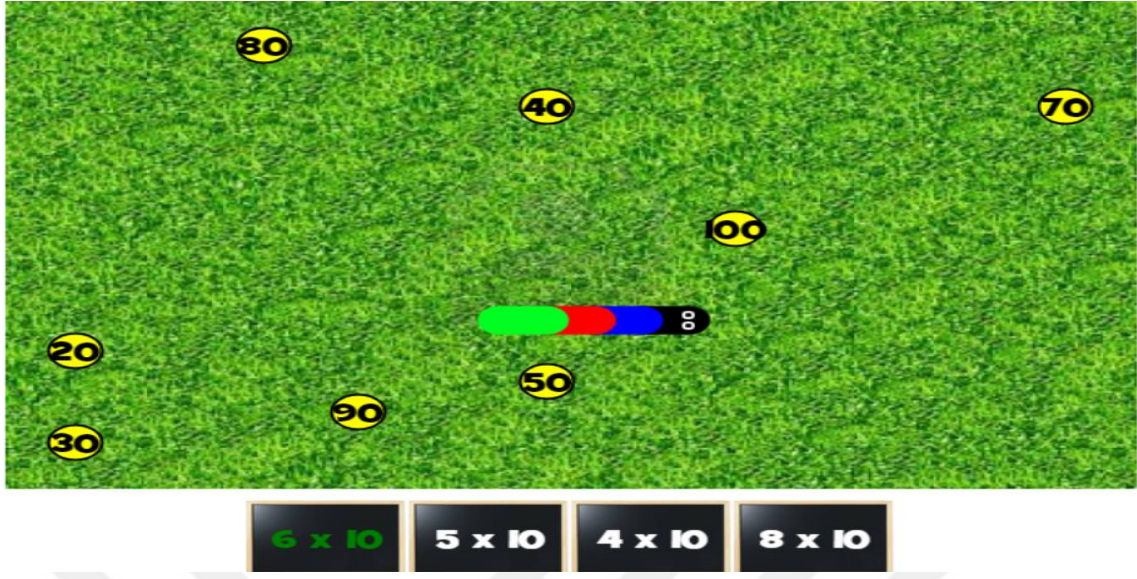
kullanıldığı 7. Uygulama 2 haftalık bir süreçte tamamlamıştır. Uygulama, hazırlanması 1 hafta uygulanması da 1 hafta toplam iki hafta devam etmiştir. Uygulama okulda akıllı tahta üzerinden de açılarak öğrencilere tekrar nasıl yapacaklarına ilişkin yönergeler hatırlatılmıştır. Ayrıca öğrenenlerin evde uygulamayı çözerken kullanacakları teknolojik araçların durumu yeniden gözden geçirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin evlerindeki internet bağlantı durumu tekrar sorgulanmıştır. Uygulamanın gerçekleştirildiği 1 hafta boyunca evde uygulamayı yapmada sorun yaşayan öğrencilere hem uzaktan hem de okulda akıllı tahta üzerinden sürekli yardımcı olunmuştur. Uygulamanın ardından öğrencilerin yazdıkları günlüklerden ve öğretmen gözlemlerinden ve öğrencilerin çözdüğü alıştırmalar sonuçlarına bakılarak 8. Uygulama yeniden düzenlenmiştir. 8. Uygulamada ilkököl 3. Sınıf çarpma işlemine ait 6 kazanımın tamamına yönelik etkinlikler yer almıştır. Bu etkinlikler arasında öğretmen tarafından eba üzerinden hazırlanan alıştırmalar ve çeşitli dijital platformlardan seçilen kazanıma ilişkin dijital materyaller ve dijital oyunlar yer almaktadır.

Şekil 27. Bitmoji Sanal Sınıfı 7. Uygulama

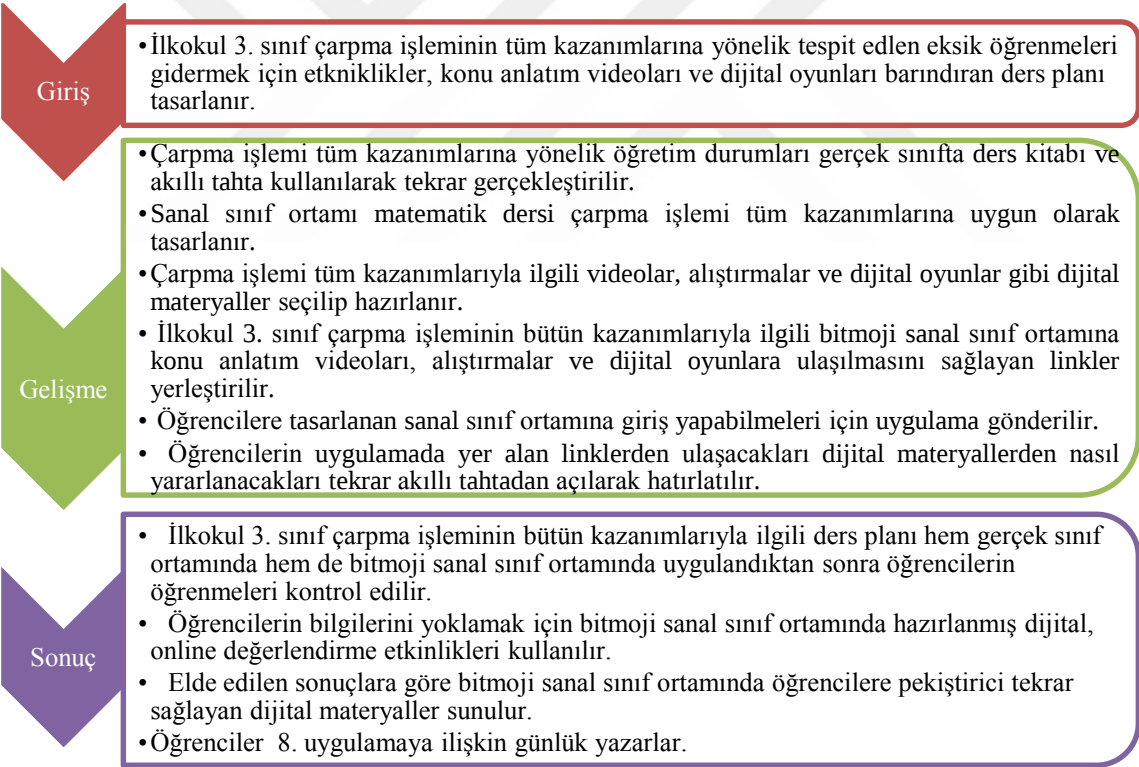


7. uygulama kapsamında ilkököl 3. Sınıf çarpma işlemi “M.3.1.4.4. 10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapar.” ve “M.3.1.4.6. Biri çarpma işlemi olmak üzere iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımlarına ilişkin alıştırmalar ve konu anlatım videosu eba üzerinden ve çeşitli dijital materyallerden seçilerek bitmoji sanal sınıf üzerine eklenmiştir.

Şekil 28. Bitmoji Sanal Sınıfı 7. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 29. 1.8. Eylem Planı



1.8. Eylem Planı ile ilkokul 3. Sınıf çarpma işlemine ait tüm kazanımların pekiştirilmesi ve eksik öğrenmelerin giderilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla Bitmoji sanal sınıfa bağlı dijital materyallerin kullanıldığı 8. Uygulama 2 haftalık bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. 8. Uygulama, hazırlanması 1 hafta gerçekleştirilmesi de 1 hafta toplam iki hafta devam etmiştir. Uygulamada ilkokul 3. Sınıf çarpma işlemine

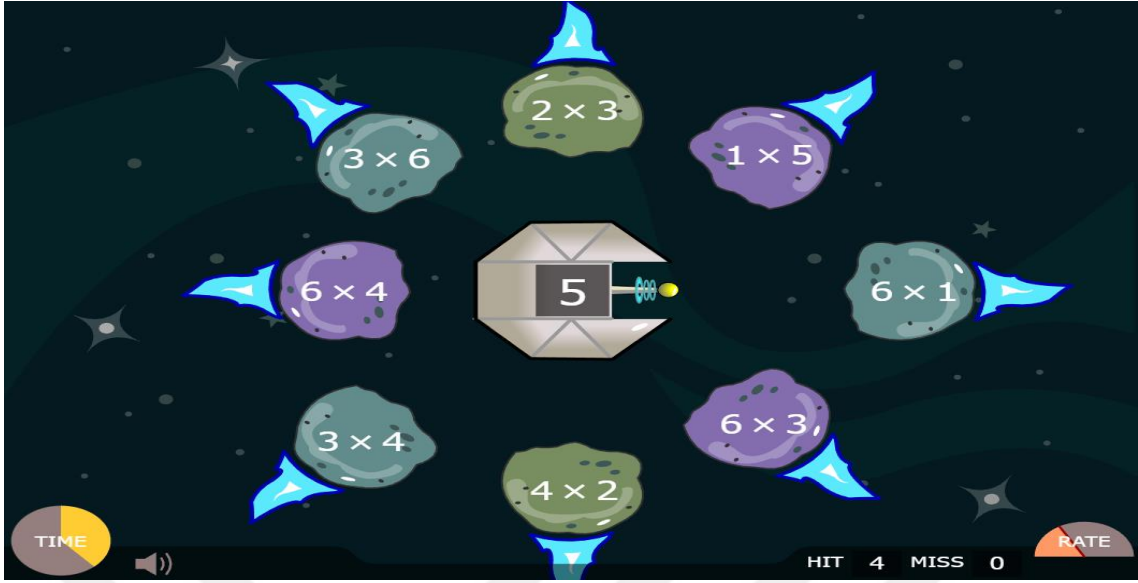
ait tüm kazanımların öğretilmesinde çözülen alıştırmalara ve öğretmen gözlemlerine dayalı olarak tespit edilen öğrenme eksikliklerinin giderilmesi ve anlamlı öğrenmelerin de kalıcı hale getirilmesi amacıyla etkinlikler tasarlanmıştır. Bu etkinlikler yine eba üzerinde ve dijital materyaller, dijital oyunlardan oluşmaktadır. Özellikle çarpım tablosu konusu öğrencilerin işlem becerilerinin hızlanması açısından ilk olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra çarpma işlemi ile ilgili problem çözme konusuna da yoğun olarak yer verilmiştir. Bu uygulamada öğrencilerin bölme işlemine yönelik hazır bulunuşluk düzeyleri olabildiğince artırılmaya çalışılmıştır. 8. Uygulamanın ardından daha önce taslak eylem planı olarak hazırlanan bölme işlemi ile ilgili eylem planlarına geçilmiştir. 9. Uygulama bölme işlemi kazanımlarına ilişkin etkinlikleri kapsamaktadır. 9. Uygulamada “M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.” Kazanımı ele alınmıştır.

Şekil 30. Bitmoji Sanal Sınıfı 8. Uygulama

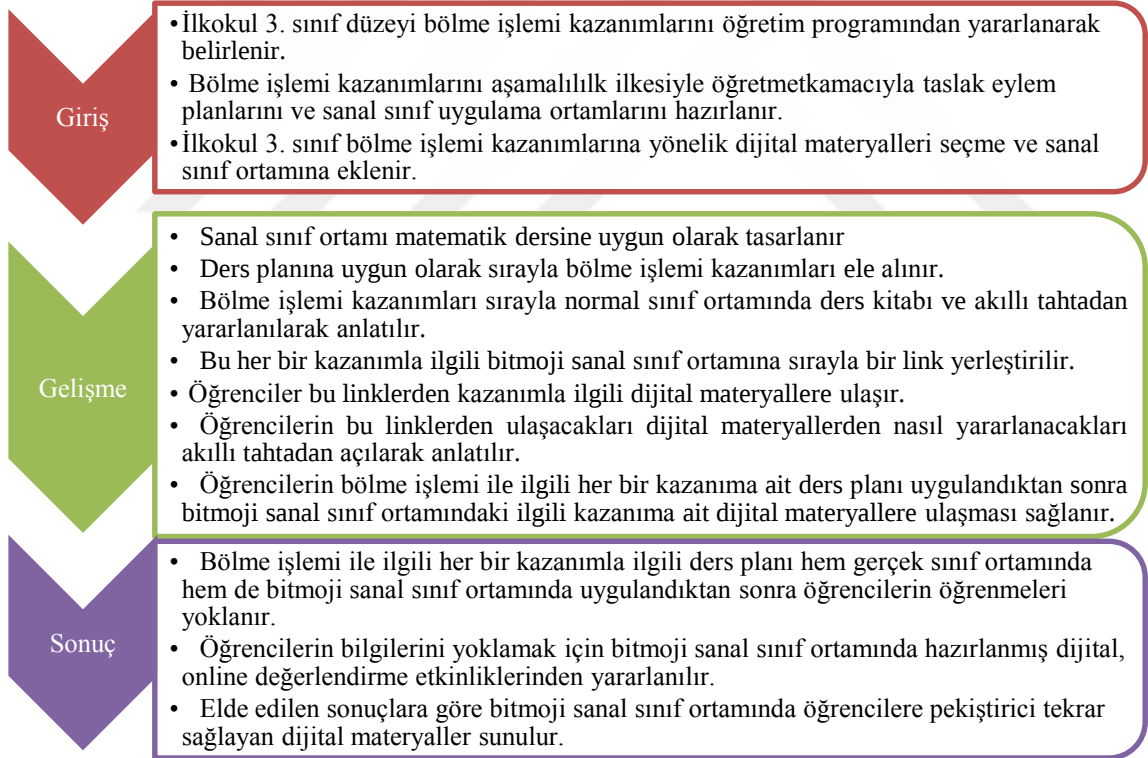


8. uygulama kapsamında ilköğretim 3. Sınıf çarpma işlemi bütün kazanımlarına yönelik alıştırmalar ve konu anlatım videosu eba üzerinden ve çeşitli dijital materyallerden seçilerek bitmoji sanal sınıf üzerine eklenmiştir. Alıştırma kısmındaki soruların bir kısmını öğretmen eba üzerinden sınava oluşturma bölümünden meydana getirmiştir. Dijital oyun bölümünde ise öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çekici aynı zamanda da çarpma işlemini hızlı yapmalarını sağlayacak dijital oyunların seçilmesine özen gösterilmiştir.

Şekil 31. Bitmoji Sanal Sınıfı 8. Uygulama Dijital Oyun Örneği



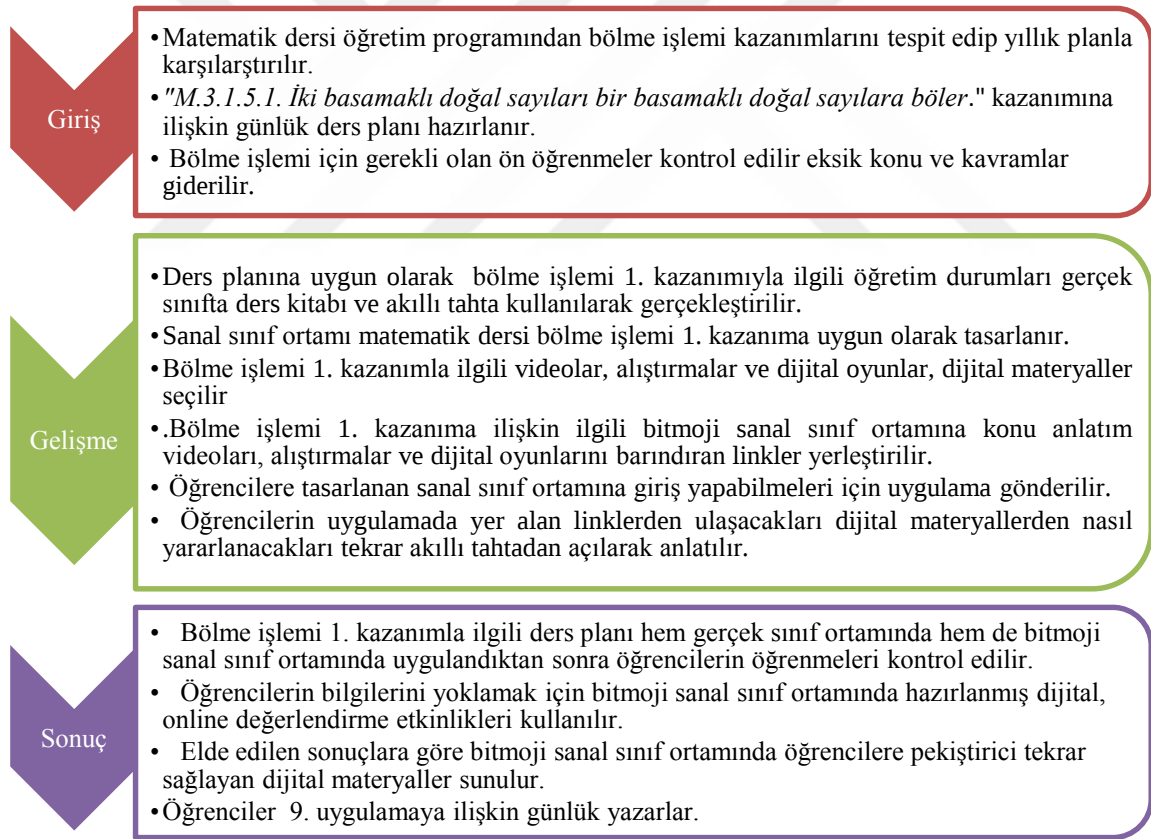
Şekil 32. 2. Eylem Planı



Matematik bölme işlemine ait kazanımları öğretmek amacıyla ilk olarak bölme işleminin öğretimine yönelik şemsiye kavram olarak 2. Eylem planı tasarlanmıştır. Bu şemsiye eylem planı altında bölme işleminin her bir kazanıma yönelik eylem planları tasarlanmış ve uygulanmıştır. Her bir bölme işlemi kazanımına yönelik eylem planının uygulanmasının ardından öğrenci günlüklerine, öğretmen günlüklerine ve öğretmen

gözlemlerine dayanarak bir sonraki kazanıma ilişkin eylem planı tasarısı yeniden ele alınmıştır. Bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde de çarpma işlemi kazanımlarının öğretiminde olduğu gibi aşamalılık ve sarmallık ilkesine göre hareket edilmiştir. Tasarlanan eylem planları hem öğrenciye edindirilmesi hedeflenen kazanıma yönelik etkinlikleri hem de öğrencinin eski öğrenmelerini destekleyici etkinlikleri bünyesinde barındırmıştır. Bu sayede öğrencilerin anlamlı, kalıcı ve aktif öğrenmeler gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Araştırmacı çarpma işleminden bölme işlemine geçerken hazırlanmış olduğu animasyonla öğrencileri uygulama konusunda bilgilendirmiştir. Bu bilgilendirme hazırlanan animasyondaki avatar öğretmen aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. 2. Eylem planına ve bu şemsiye eylem planlarının uygulanmasına başlanmadan önce öğrencilerin sanal sınıf ortamına erişimde kullanacakları teknik alt yapı da tekrar gözden geçirilmiştir.

Şekil 33. 2.1. Eylem Planı



2.1. Eylem Planında bölme işlemi "*M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.*" Kazanımıyla ilgili uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar gerçekleştirilirken öğrencilerin bölme işlemine yönelik hazır bulunuşlukları sürekli gözlenmiş ve çarpma işlemine yönelik beceriler ara ara

hatırlatılmıştır. Öncelikle hazırlanan ders planı gerçek sınıf ortamında uygulanmıştır. Öğretim durumları gerçekleştirilirken bölme işleminde diğerlerinden farklı biçimde işlem yapmaya en büyük basamaktan başlanacağı belirtilmiştir. Ayrıca bölme işleminde kalan, bölenden küçük olduğunda işleme devam edilmeyeceği belirtilmiştir. Ek olarak somut nesnelerle yapılan modellemelerin yanı sıra, sayı doğrusu vb. modeller de öğretim aşamasında kullanılmıştır. Daha sonra 9. Uygulamaya geçilmiştir. Uygulama sanal sınıfın tasarlanması ve uygulamanın gerçekleştirilmesi şeklinde toplam 2 haftalık süreçte gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştiği süre boyunca öğrencilerle öğretmen sürekli iletişim kurmuştur. Bu iletişimin amacı öğrencilerin gerek teknik gerekse anlamsal olarak takıldıkları yerlerde onlara yardımcı olmaktır. Ayrıca süreçte öğretmen veli etkileşimi de dinamik bir şekilde devam etmiştir. Uygulamanın evde takibi öğretmen bilgisi dahilinde veli kontrolünde sağlanmıştır. Veliler de aksayan yönler tespit ettiklerinde veya bir öneri belirtmek istediklerinde öğretmene durumu bildirmişlerdir. Bu sayede uygulamanın daha etkili ve verimli olması sağlanmıştır. Sonraki taslak eylem planında da hem bu veli geri dönüşleri hem öğretmen ve öğrenci günlükler hem de öğretmen gözlemleri aracılığıyla elde edilen verilerden hareketle gerekli düzenlemeler geçerlilik komitesiyle görüşülerek sağlanmıştır.

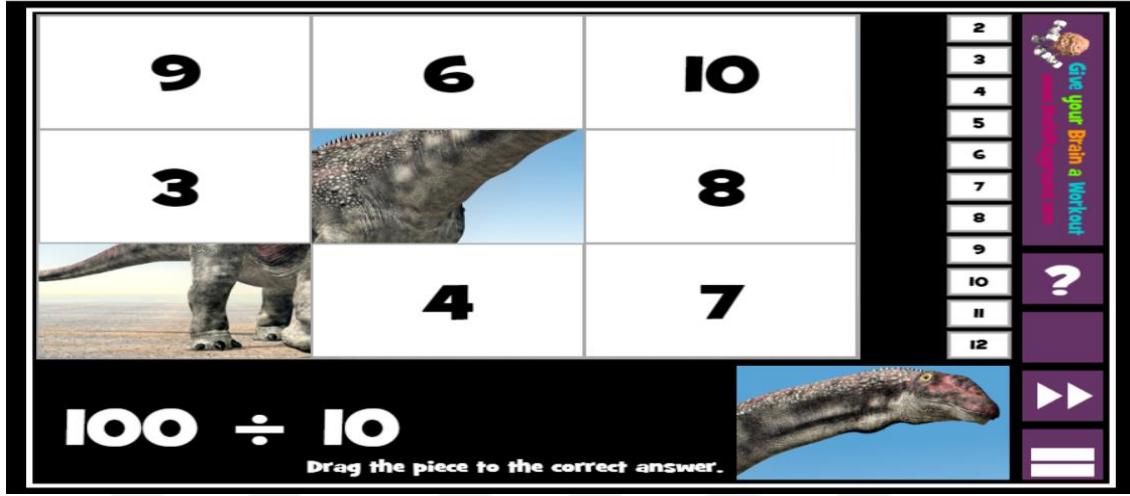
Şekil 34. Bitmoji Sanal Sınıfı 9. Uygulama



9. uygulama kapsamında ilköğretim 3. Sınıf bölme işlemi "*M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.*" kazanımına yönelik alıştırmalar ve konu anlatım videosu eba üzerinden ve çeşitli dijital materyallerden seçilerek bitmoji sanal sınıf üzerine eklenmiştir. Bitmoji sanal sınıf ortamına hem konuya ilişkin hem de

öğrenenlerini dikkatini çekici görseller de eklenmiş avatar öğretmenin konuyla ilgili avatarına yer verilmiştir.

Şekil 35. Bitmoji Sanal Sınıfı 9. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 36. 2.2. Eylem Planı

Giriş

- "M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10'a kısa yoldan böler. " kazanımına ilişkin günlük ders planı hazırlanır.
- 1. kazanıma ilişkin öğrenmeler kontrol edilir eksik konu ve kavramlar giderilir.

Gelişme

- Ders planına uygun olarak bölme işlemi 2. kazanımıyla ilgili öğretim durumları gerçek sınıfta ders kitabı ve akıllı tahta kullanılarak gerçekleştirilir.
- Sanal sınıf ortamı matematik dersi bölme işlemi 2. kazanıma uygun olarak tasarlanır.
- Bölme işlemi 2. kazanımla ilgili videolar, alıştırma ve dijital oyunlar, dijital materyaller seçilir
- Bölme işlemi 2. kazanıma ilişkin ilgili bitmoji sanal sınıf ortamına konu anlatım videoları, alıştırma ve dijital oyunlarını barındıran linkler yerleştirilir.
- Öğrencilere tasarlanan sanal sınıf ortamına giriş yapabilmeleri için uygulama gönderilir.
- Öğrencilerin uygulamada yer alan linklerden ulaşacakları dijital materyallerden nasıl yararlanacakları tekrar akıllı tahtadan açılarak anlatılır.

Sonuç

- Bölme işlemi 2. kazanımla ilgili ders planı hem gerçek sınıf ortamında hem de bitmoji sanal sınıf ortamında uygulandıktan sonra öğrencilerin öğrenmeleri kontrol edilir.
- Öğrencilerin bilgilerini yoklamak için bitmoji sanal sınıf ortamında hazırlanmış dijital, online değerlendirme etkinlikleri kullanılır.
- Elde edilen sonuçlara göre bitmoji sanal sınıf ortamında öğrencilere pekiştirici tekrar sağlayan dijital materyaller sunulur.
- Öğrenciler 10. uygulamaya ilişkin günlük yazarlar.

2.2. Eylem Planında bölme işlemi "M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10'a kısa yoldan böler." Kazanımıyla ilgili etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler yürütülürken bölme işlemi 1. Kazanıma ilişkin öğrenmeler de

sürekli test edilmiştir. İlk olarak kazanıma ilişkin hazırlanan ders planına göre bölme işlemi 2. kazanımla ilgili öğretim durumları gerçek sınıfta ders kitabı ve akıllı tahta kullanılarak gerçekleştirilir. Öğrencilerin konuyu pekiştirmesi için çeşitli somut materyallerden de en üst seviyede yararlanılır. Her bir öğrencinin tahtaya çıkıp bölme işlemi 2. Kazanıma ilişkin en az bir alıştırmaya çözmesine özen gösterilmiştir. Sonra 10. Uygulamaya geçilmiştir. Uygulama hazırlık ve öğrencilerin uygulamayı yapması birer hafta olacak şekilde 2 hafta sürmüştür. Bu süreçte öğretmen-öğrenci-veli etkileşimi en üst seviyede olmuş ve böylece 10. Uygulamanın sağlıklı bir şekilde öğrenenler tarafından yapılması hedeflenmiştir. Uygulama sonunda öğretmen gözlemlerinden öğrenci günlüklerinden ve veli geri dönüşlerinden hareketle “M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.” Kazanımının öğretilmesinin hedeflendiği 2.3. taslak eylem planına geçerlilik komitesiyle de görüşülerek son hali verilir. Ve 11. Uygulamayla birlikte işleme konulur.

Şekil 37. Bitmoji Sanal Sınıfı 10. Uygulama



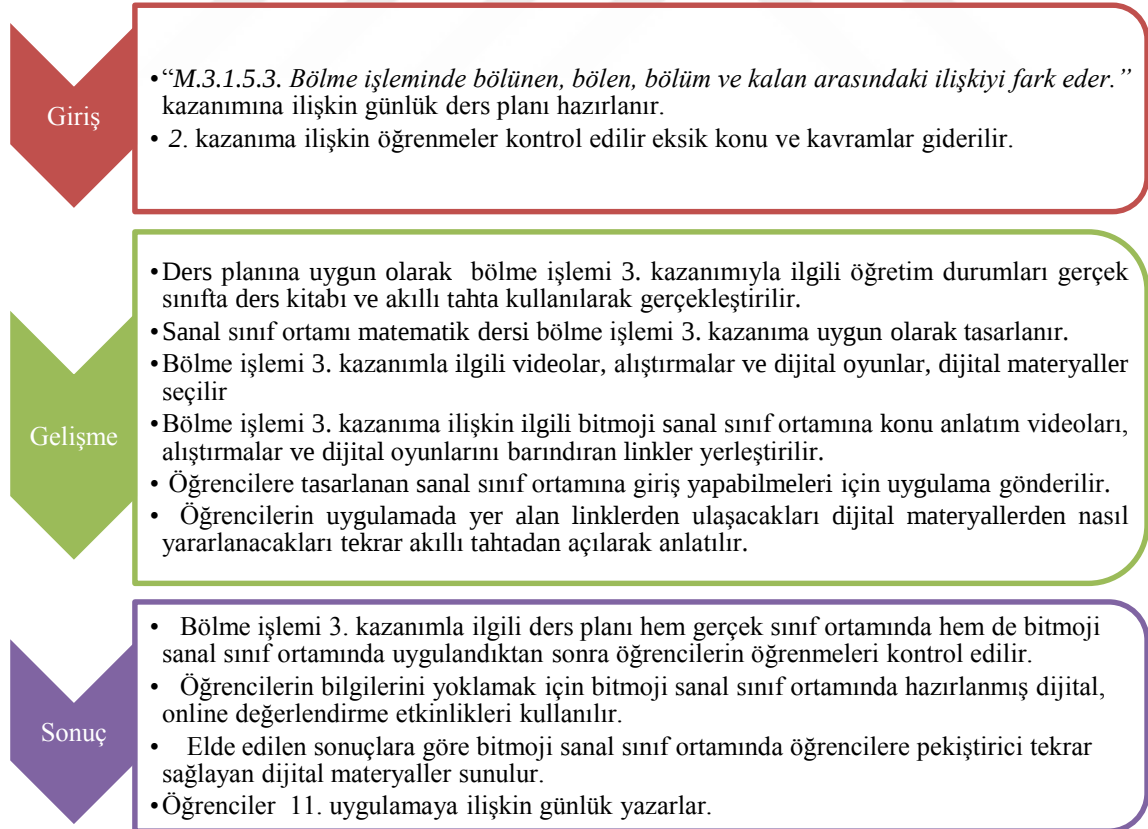
10. uygulama kapsamında ilköğretim 3. Sınıf bölme işlemi “M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10’a kısa yoldan böler.” Kazanımının öğretilmesi ve bölme işlemi 1. Kazanımın tekrarı bölme işlemi 3. Kazanımının öğretilmesine hazırlık amacıyla etkinliklere yer verilmiştir. Bu etkinlikler; alıştırmalar ve konu anlatım videosu eba üzerinden ve çeşitli dijital materyallerden seçilerek bitmoji sanal sınıf üzerine eklenmesiyle meydana getirilmiştir. Bitmoji sanal

sınıf tasarlanırken eğitim ortamının bölme işlemi temel kavramlarını yansıtacak öğrenenlerin ilgisini çekecek biçimde düzenlemesine özen gösterilmiştir.

Şekil 38. Bitmoji Sanal Sınıfı 10. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 39. 2.3. Eylem Planı



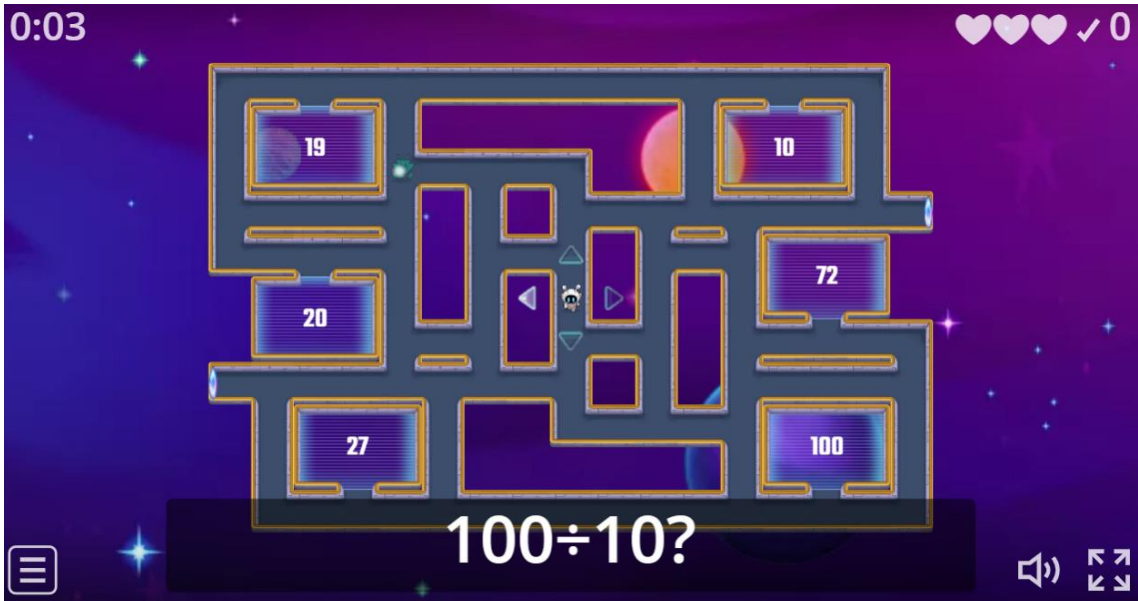
2.3. Eylem Planında bölme işlemi “M.3.1.5.3. *Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.*” Kazanımının öğretimine yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Çalışma yürütülürken bölme işlemi 2. Kazanıma ilişkin öğrenmelerin de yoklanması amacıyla 2. Kazanıma ilişkin etkinliklere de yer verilmiştir. “M.3.1.5.3. *Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.*” Kazanımının öğretimi kapsamında yapılandırmacı anlayışla da uygun olarak 5e modeline göre günlük ders planı hazırlanmıştır. Ders planı hazırlanırken dikkat çekme ve güdüleme gibi kavramlara da özen gösterilmiştir. Günlük ders planı hazırlanmasından sonra okul zümre öğretmenlerinin de görüşlerine başvurulmuştur. Son hali verilen ders planı gerçek sınıf ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun şekilde öğrencilerin daha aktif olması da sağlanarak uygulanmıştır. Konunun somutlaşması adına öğretmen sınıfa bir meyve getirerek dikkati bir şekilde meyveyi bölerek öğrencilere eşit biçimde pay etmiştir. Öğrenciler meyve dilimlerini yerken öğretmen meyvenin ilk halinin bölünen, bıçağın bölen, dilimlerin bölüm ve meyve kabuklarının ise kalan olduğundan bahsetmiştir. Bölme işleminde bölünenin, bölen ve bölüm çarpımının kalan ile toplamına eşit olduğu modelleme ve işlemlerle gösterilmiştir. Bundan sonra 11. Uygulamaya geçilmiştir. Uygulama kapsamında öncelikle Sanal sınıf ortamı matematik dersi bölme işlemi 3. kazanıma uygun olarak tasarlanmıştır. Bölme işlemi 3. kazanımla ilgili videolar, alıştırmalar ve dijital oyunlar, dijital materyaller seçilmiştir. Seçilen ve hazırlanan çalışmaların linkleri sanal sınıf ortamındaki başlıklara yerleştirilmiştir. Öğrencilere tasarlanan sanal sınıf ortamına giriş yapabilmeleri için uygulama öğrencilere gönderilmiştir. Öğrencilerin uygulamada yer alan linkler vasıtasıyla erişecekleri dijital materyalleri kullanabilmeleri için gerekli bilgiler tekrar akıllı tahta üzerinden anlatılmıştır. Uygulama hazırlık ve öğrencilerin uygulamayı yapması birer hafta olacak şekilde 2 hafta sürmüştür. Uygulama sonunda öğretmen gözlemlerinden öğrenci günlüklerinden ve veli geri dönüşlerinden alınan verilere dayanarak “M.3.1.5.4. *Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.*” Kazanımının öğretilmesinin hedeflendiği 2.4. taslak eylem planına geçerlilik komitesiyle de görüşülerek son şekli verilmiş ve 12. Uygulamayla birlikte hayata geçirilmiştir.

Şekil 40. Bitmoji Sanal Sınıfı 11. Uygulama

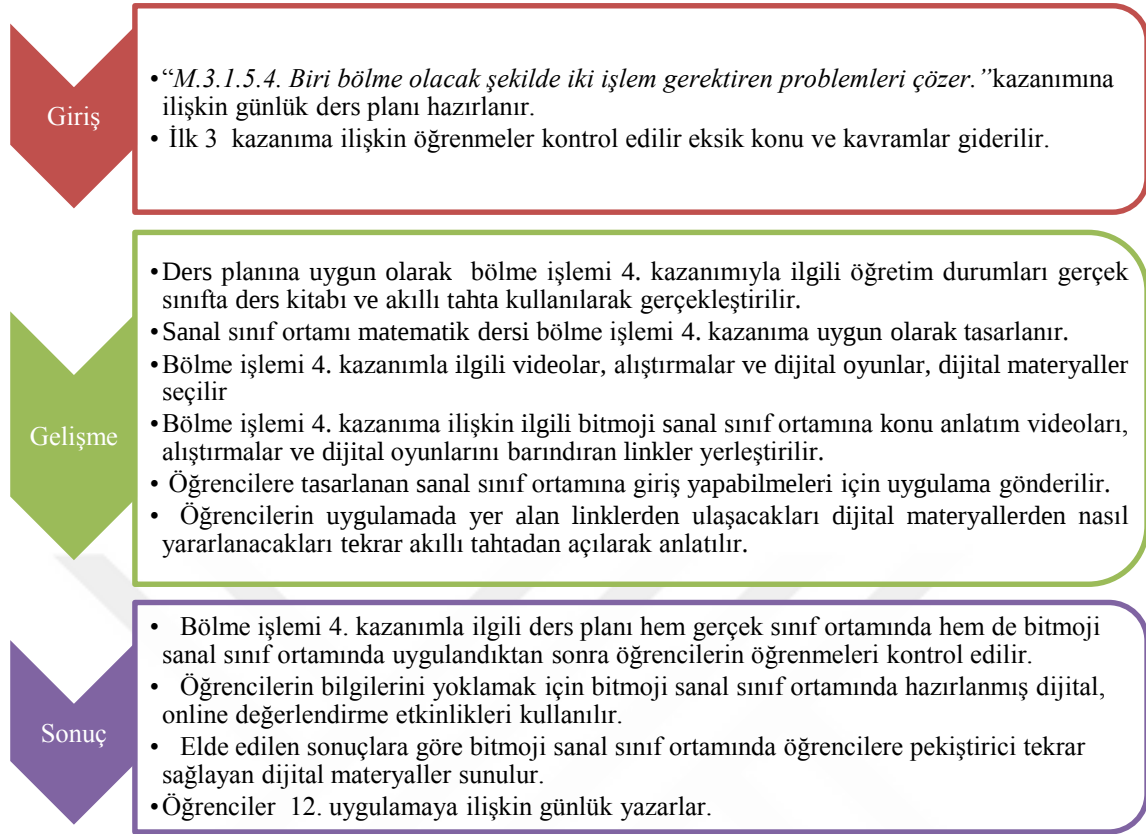


11. uygulamada ilkokul 3. Sınıf bölme işlemi “M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.” Kazanımının öğretilmesi ve bölme işlemi 1. ve 2. Kazanımlarının tekrarı bölme işlemi “M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımının öğretimine hazırlık amacıyla farklı içerikler tasarlanmıştır. Avatar öğretmen içeriklerle ilgili öğrencilere çeşitli yönergeler vermiştir.

Şekil 41. Bitmoji Sanal Sınıfı 11. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 42. 2.4. Eylem Planı



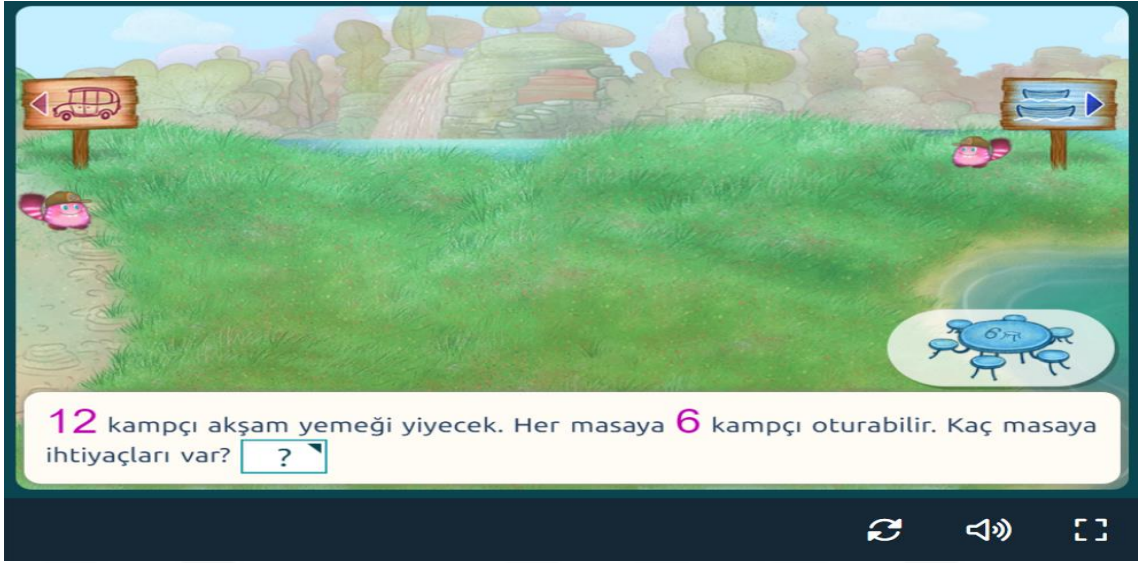
2.4. Eylem Planında bölme işlemi “M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımının öğretimine yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Çalışma yürütülürken bölme işlemi “M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.” , “M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10’a kısa yoldan böler.” ve “M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder.” kazanımlarının pekiştirilmesine de dikkat edilmiş bu kazanımla ilgili alıştırmalara ve dijital oyunlara da yer verilmiştir. Öncelikle 2.4. Eylem Planına uygun olarak 5e modeline göre günlük ders planı hazırlanmıştır. Günlük ders planı hazırlanırken okul zümre öğretmenlerinin görüşleri de alınmıştır. Günlük ders planı öğrencilerin aktif katılarak anlamlı öğrenmeler sağlamasına fırsat verecek şekilde gerçek sınıf ortamında işlenmiştir. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra önceden hazırlamış olduğu kazanım testlerini, alıştırmaları ve örnek çözümleri öğrencilerin analiz etmelerine imkan tanımıştır. Öğretmen öğrencilerle birlikte sınıfta problem de kurmuştur. Daha sonra öğretmen öğrencilerden kendi problemlerini kurmalarını istemiştir. Bundan sonra 12. Uygulamaya geçilmiştir.

Şekil 43. Bitmoji Sanal Sınıfı 12. Uygulama

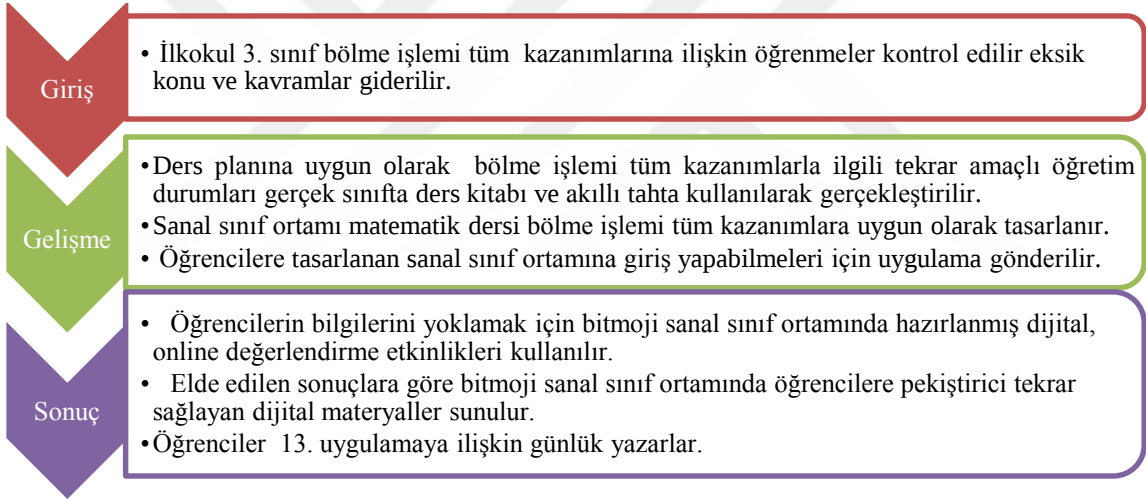


Uygulama kapsamında öncelikle Sanal sınıf ortamı matematik dersi bölme işlemi “M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımını öğretilmesi için düzenlenmiştir. Bölme işlemi 4. Kazanıma ilişkin konu anlatım videoları, alıştırmalar ve dijital oyunlar, dijital materyaller seçilmiştir. Ve sanal sınıf ortamına eklenmiştir. Uygulama öğrencilere daha önce oluşturulmuş olan sınıf iletişim grubu üzerinden gönderilmiştir. Velilerle de iletişim kurarak öğrencilerin uygulamayı zamanında avatar öğretmenin yönergelerine uyarak yapmaları sağlanmıştır. Uygulama hazırlık ve öğrencilerin uygulamayı yapması birer hafta olacak şekilde 2 hafta sürmüştür. Uygulama sonunda öğretmen gözlemlerinden öğrenci günlüklerinden ve veli geri dönüşlerinden alınan verilere dayanarak ilkökul 3. Sınıf bölme işleminin tüm kazanımlarının pekiştirilmesinin amaçlandığı 2.5. taslak eylem planına geçerlilik komitesiyle de görüşülerek nihai şekli verilmiş ve 13. Uygulamayla beraber gerçekleştirilmiştir. 12. uygulamada ilkökul 3. Sınıf bölme işlemi “M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer.” Kazanımının öğretilmesi ve bölme işlemi ilk 3 kazanımının pekiştirilmesine yönelik etkinliklere yer verilmiştir.

Şekil 44. Bitmoji Sanal Sınıfı 12. Uygulama Dijital Oyun Örneği



Şekil 45. 2.5. Eylem Planı



2.5. Eylem Planında bölme işlemi "M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler." , "M.3.1.5.2. Birler basamağı sıfır olan iki basamaklı bir doğal sayıyı 10'a kısa yoldan böler." , "M.3.1.5.3. Bölme işleminde bölünen, bölen, bölüm ve kalan arasındaki ilişkiyi fark eder." ve "M.3.1.5.4. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer." kazanımlarının pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Öncelikle 2.5. Eylem Planına uygun olarak 5E modeline göre günlük ders planı hazırlanmıştır. Günlük ders planı hazırlanırken okul zümre öğretmenlerinin görüşleri de alınmıştır. Bu planda ilkokul 3. Sınıf bölme işlemine ait tüm kazanımlara yönelik konu tekrarına ve pekiştirme etkinliklerine yer verilmiştir. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra önceden hazırlamış olduğu genel değerlendirme alıştırmalarını da öğrencilere gösterip yaptırma yöntemiyle çözdürmüştür. Daha sonra pekiştirme

çalışmalarına 13. Uygulamayla devam edilmiştir. Bu uygulama bitmoji sanal sınıf ortamına çeşitli dijital etkinliklerin, materyallerin ve dijital oyunların eklenmesiyle oluşturulmuştur. 13. Uygulama bölme işlemine yönelik bir genel tekrar niteliği taşımaktadır. Öğrencilerin bu uygulamayı çalışmaları ve yine devamında uygulamaya yönelik fikirlerini içeren günlükleri yazmaları sağlanmıştır.

Şekil 46. Bitmoji Sanal Sınıfı 13. Uygulama



13. uygulamada ilkokul 3. Sınıf bölme işlemine ait tüm kazanımların tekrar edilmesine ve pekiştirilmesine yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Bu etkinlikler alıştırmalar, konu anlatım videosu ve çeşitli dijital oyunlardan ibarettir. Avatar öğretmen sanal sınıf üzerinde öğrencilere yönergeler vermiş onları çalışmaya güdülemiştir.

Şekil 47. Bitmoji Sanal Sınıfı 13. Uygulama Dijital Oyun Örneği



13 uygulamadan sonra öğrencilere gerçekleştirilen eylem planlarına ilişkin görüşlerinin sorulduğu görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme formuna öğrencilerin yazılı olarak cevap vermeleri sağlanmıştır.

2.1. EYLEM PLANLARINDAN SONRA YAPILAN GÖRÜŞME FORMUNA VERİLEN YANITLARIN ANALİZİ

Belirlenen kod ve temaların eş gözlemci yöntemi kullanılarak hesaplanmış güvenilirlik değerleri şu şekildedir:

Tablo 7. Araştırmacılar Arası Uyum

	Tema	Görüş Birliği	Görüş Ayrılığı	Ortalama
Eylem Planları Sonrası	Ders İçi Etkinliklere Katılım	5	0	% 100
	Uygulamaya Yönelik Tutum	5	1	% 83,3
	Dijital Materyalin Etkisi	6	1	% 85,71
	Uygulamanın Diğer Derslere Transferi	4	0	% 100
	Yararlılık Etkisi	4	1	% 80
	Aksaklıklar	4	0	% 100
	Beceri Değişimi	5	1	% 83,3
SONUÇ				% 90,33

Güvenirlik düzeyini belirlemek için Tablo bakıldığında ortalama değerlerin ve sonuç değerlerin % 70 in üstünde olduğunu görülmektedir. Bu verilere dayanarak yapılan kodlamalar, belirlenen temalar ve sonuç olarak araştırmanın bütünü için güvenilir ifade kullanılabilir (Miles ve Huberman,1994).

Tablo 8. Kod Listesi ve Temalar

	1. Soruya Ait Kodlar	2.Soruya Ait Kodlar	3.Soruya Ait Kodlar	4.Soruya Ait Kodlar	5.Soruya Ait Kodlar	6.Soruya Ait Kodlar	7.Soruya Ait Kodlar
KODLAR	Derse katılma isteğinde artış. Derslerin eğlenceli geçmesi. Derse katılma isteğini çok fazla etkilememe. Derslerin sıkıcıdan eğlenceliye dönmesi. Motivasyonu artırma.	Hoşuma gitti. Eğlenceliydi. Oyunları çok sevmeye. Beğenmeme. Alıştırmaları çok beğenme. Alıştırmaları sıkıcı bulma.	İlgiyi artırma. Bölme ve çarpma işlemini daha iyi anlama. Matematiği sevmeye başlama. Çok az etkileme. İlgiyi artırmama. Bilgi artışı sağlama. Eğlenerek öğrenmeyi sağlama.	Başka derslerde dijital materyal kullanma isteği. İlgiyi artıracaklarını düşünülmesi. Başarılı olma isteği. Eğlenerek öğrenme sağlaması.	Faydalı. Eğlenerek öğrenme imkanı sunması. Tekrar etme fırsatı bulma. Derse ilgiyi artırma. Başarıyı artırma.	Aksaklıkların olması. Bazı etkinlikleri açamama. Sorun olmaması. İnternet bağlantısında sorun yaşama.	Çarpma ve bölme işlem becerisinde değişim. Zihinden işlem yapabilmeye başlama. Konuyu daha iyi anlama. İşlem yapmada hızlanma. Başarının artması. Değişim olmaması.
Temalar	<i>Ders İçi Etkinliklere Katılım</i>	<i>Uygulamaya Yönelik Tutum</i>	<i>Dijital Materyalin Etkisi</i>	<i>Uygulamanın Diğer Derslere Transferi</i>	<i>Yararlılık Etkisi</i>	<i>Aksaklıklar</i>	<i>Beceri Değişimi</i>

Belirlenen kodlara dayanarak oluşturulan temalar şöyledir:

8. Ders İçi Etkinliklere Katılım: İlkokul 3. Sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerden faydanılmasını ve bu kapsamda yararlanılan bitmoji uygulamasının da entegre edilerek google slaytlar aracılığıyla oluşturulmuş bir sanal ortamda yapılan etkinliklerin öğrencilerin matematik dersi ders içi uygulamalara katılım durumunu açıklar. Araştırma sorularından ilkiyle ilişkilendirilmiştir.

9. Uygulamaya Yönelik Tutum: Matematik öğretiminde dijital materyallerin kullanılmasını ve bu kapsamda yararlanılan bitmoji uygulamasının da entegre edilerek google slaytlar aracılığıyla oluşturulmuş bir sanal ortamda yapılan etkinliklere yönelik öğrencilerin nasıl tutum geliştirdiğini açıklar. Çalışma sorularından ikincisine verilen cevaplar bu açıklamaya ilişkin bilgiler barındırır.

10. Dijital Materyalin Etkisi: İlkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanmış bir sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen öğretim durumlarının öğrencilerde matematik dersine yönelik ilgiyi ne yönde etkilediğinin belirtir. Araştırma sorularından üçüncüsüne verilen cevaplar konuya ilişkin verileri kapsamaktadır.

11. Uygulamanın Diğer Derslere Transferi: Matematik öğretiminde kullanılan dijital materyallerin ve sanal sınıf uygulamasının başka derslerde de kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşlerini açıklar. Çalışma sorularından dördüncüsü ile bağlantılıdır.

12. Yararlılık Etkisi: İlkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanmış bir sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen öğretim durumlarının öğrenenlere matematik dersi bağlamında sağladığı faydaları içerir. Çalışmanın beşinci sorusu ile ilişkilendirilmiştir.

13. Aksaklıklar: Bitmoji uygulaması ve google slâytlar aracılığıyla oluşturulmuş sanal sınıf uygulamasına bağlı dijital materyaller ile matematik çarpma ve bölme işlemlerine ait kazanımlara ilişkin uygulamaların gerçekleştirilmesi sürecinde yaşanan bir takım sorun ve aksamaların yaşandığını veya uygulamaların istenen şekilde gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Çalışma sorularından altıncısı bu temayla ilgilidir.

14. Beceri Değişimi: İlkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla

tasarlanmış bir sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen öğretim durumlarını kapsamaktadır. Öğrencilerde çarpma ve bölme işlemi bağlamında meydana gelen işlem yapabilme ve problem çözebilme gibi yeteneklerdeki değişme ve gelişme durumlarını ortaya koymaktadır. Çalışmanın yedinci sorusu bu tema ile bağlantılıdır.

8. “Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmak öğrencilerin ders katılım durumuna nasıl yansımıştır?”

Eylem planlarının hepsinin uygulanmasının ardından bu soruya öğrencilerin verdikleri yanıtlara dayalı yapılan analiz sonucunda ulaşılan kodlardan hareketle oluşturulan tema; *Ders İçi Etkinliklere Katılım* şeklinde isimlendirilmiştir. Eylem planları sonunda uygulanan görüşme formu sorularını yazılı olarak cevaplayan yirmi beş öğrencinin hemen hepsi Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyallerden yararlanmanın derse içi etkinliklere katılım durumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Öğrenciler dijital materyallerle matematik dersi işlemenin onların derse katılma isteklerini artırdığını, dersleri daha iyi dinlediklerini ve motivasyonlarının arttığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden gelen cevaplara bakarak “*Derse katılma isteğinde artış. Derslerin eğlenceli geçmesi. Derse katılma isteğini çok fazla etkilememe. Derslerin sıkıcıdan eğlenceliye dönmesi. Motivasyonu artırma.*” gibi kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan tema ve kodlara öğrencilerden alınan görüşler dayanak oluşturmaktadır. Öğrenci görüşünü ifade eden cümlelerin başında öğrencinin kodlandığı numara bulunmaktadır.

Ö2: Benim güzel etkiledi. Çünkü artık dersler daha çok eğlenceli geçiyor.

Ö4: Önceden ders işlemek bana çok sıkıcı geliyordu ama şimdi dersler daha eğlenceli geliyor.

Ö6: Oyunları sevdiğim için katılma isteğimi etkiledi.

Ö11: Bu materyaller sayesinde daha iyi ders çalıştığımı düşünüyorum o yüzden derslere de katılma isteğim artıyor.

Ö13: Olumlu etkiledi Çünkü dersi oyun olarak da işleyebiliyoruz.

Ö19: Bana göre motivasyonumu derse daha iyi anlamamı geliştirdiğini düşünüyorum beni bu yönde etkiledi.

Ö20:Çok güzel etkiledi artık dersleri Daha çok parmak kaldırıp soru çözmek istiyorum.

Ö23: Dijital materyal ile ders işlemek benim derse katılma isteğimi arttırdı.

Eylem planlarının uygulama aşamasında araştırmacının yazdığı öğretmen günlüklerinde bulunan birtakım cümlelerde de dijital materyallerle matematik dersi çarpma ve bölme işlemi konularını öğretmenin öğrenenlerin ders içi etkinliklere katılım durumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Öğrencilerin ders etkinliklerine aktif olarak katılma isteklerinin artmış olduğunu onaylamakta ve oluşturulan temalara dayanak sağlamaktadır.

“ ...İlkokul 3. Sınıf seviyesi matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımları öğrenenlere öğretilirken yararlanılan dijital materyallerin ve tasarlanan bitmoji uygulamasının da kullanıldığı dijital sınıfın öğrencilerimde matematik dersine karşı bir motivasyon artışı sağladığını düşünüyorum. Çünkü daha önce matematik derslerinde sessiz kalan bazı çocuklar bile ders içi etkinliklere katılmakta eskiye nazaran daha hevesliler. Bu uygulamalar sayesinde matematik dersi bağlamında verilen ev ödevlerini yapma oranlarında da bir artış olduğunu gözlemledim... ”

9. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyallerden yararlanılan bitmoji sınıfı uygulamasına yönelik öğrenci tutumları nasıldır?

Uygulamalardan sonra öğrencilere uygulanan görüşme sorularından ikincisi öğrenci tutumlarına yönelik olmuştur. Öğrencilerin Matematik öğretiminde dijital materyallerden yararlanılması ve bu bağlamda kullanılan bitmoji uygulamasının da entegre edilerek google slaytlarında kullanılarak meydana getirilmiş bir dijital eğitim ortamında gerçekleştirilen uygulamalara ilişkin öğrencilerin nasıl tutum geliştirdiğini ortaya koyar ve bu uygulamalar sayesinde öğrenenlerin aynı zamanda Matematik dersine yönelik öğrenci tutumu hakkında da fikir verir. Öğrencilerin yanıtlarına bakıldığında öğrencilerin çoğunun uygulamayı yaparken çok eğlendiklerini, özellikle oyunlar kısmını çok beğendiklerini, bazı öğrencilerin konu anlatım videolarını ve alıştırmaları da çok beğenmelerine rağmen bazı öğrencilerin alıştırmalar ve videolar kısmını sıkıcı bulduklarını söyleyebiliriz. Öğrenci yanıtlarına dayanarak kodlar çıkarılmıştır. “Hoşuma gitti. Oyunları çok sevme. Beğenmeme. Alıştırmaları çok beğenme. Alıştırmaları sıkıcı bulma.” Kodlardan da hareketle belirlenen tema

Uygulamaya Yönelik Tutum şeklinde isimlendirilmiştir. Meydana getirilen tema ve çıkarılan kodlar birtakım öğrenci görüşlerinden de dayanak bulmuştur.

Ö1: Dersi dijital materyallerle işlemek hoşuma gitti bu uygulamada hoşuma giden şey oyunlardı. Çünkü oyunlar çok eğlenceliydi.

Ö4: Çok hoşuma gitti en çok oyunları sevdim çünkü oyunlar daha güzeldi.

Ö8: Oyun ve alıştırmalar eğlenceli akıl geliştirici

Ö12: Hoşuma gitti oyun yerlerini beğendim özellikle traktör oyununu beğendim.

Ö13: Hoşuma gitti trenli oyunu çok beğendim çünkü tren hızlı gittiği için işlemleri pratik bir şekilde yapabilmenizi sağlıyor.

Ö14: Hoşuma gitti bu uygulamalarda hoşuma giden oyunlar oldu çünkü eğlenceliydi ve oyunda Öğrendiklerimiz aklımızda kalıyor

Ö24: Benim pek hoşuma gitmedi videolar bence çok uzun bir de bazen oyunlar bile sıkıcı oluyor ama yardımcı kitaptan yaptığımız ödevlerden daha güzel yani kısacası böyle ödevler yapsak daha güzel.

Ö25: Evet hoşuma gitti oyunlar çok eğlenceliydi araştırmalar biraz sıkıcıydı.

Öğretmen günlüğünde yer alan bazı cümleler de oluşturulan temayı destekler niteliktedir.

“...Öğrencilere gösterip yaptırma yöntemiyle uygulamadaki etkinlikleri nasıl yapacaklarını öğrettim. Öğrencilere uygulama çok farklı ve ilgi çekici geldi diyebilirim. Öğrenciler dijital oyunlarda çok heyecanlandılar, çok eğlendiler. Evde yaptıkları çalışmaları da daha istekli ve daha mutlu yaptıklarını gerçekleştirdiğim veli görüşmelerinden öğrendim...”

10. Dijital materyaller ile ders işlemek öğrenenlerin Matematik dersine karşı ilgilerini artırır mı?

Öğrencilere uygulanan görüşme formundan alınan verilerden yola çıkarak gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin matematik dersine ilgisini artırdığından bahsedilebilir. Öğrencilerin çoğu bitmoji uygulamasıyla bağlantılı dijital sınıflara yerleştirilmiş dijital materyallerle matematik etkinlikleri yapmanın onların matematiğe olan ilgisinin arttığını belirtmiştir. Bunun nedenini ise oyunların ve alıştırmaların eğlenceli olmasına ve eskiden çözmedikleri soruları artık çözmeye başlamalarına

bağlamışlardır. Bunun aksine az sayıda öğrenci ise ilgisinin değişmediğinden söz etmiştir. Ede edilen verilere dayanarak “İlgiyi artırma. Bölme ve çarpma işlemini daha iyi anlama. Matematiği sevmeye başlama. Çok az etkileme. İlgiyi artırmama. Bilgi artışı sağlama. Eğlenerek öğrenmeyi sağlama.” Şeklinde kodlar oluşturulmuştur. Kodlara dayalı olarak da *Dijital Materyalin Etkisi* isminde bir tema belirlenmiştir. Tespit edilen kodları ve temayı destekleyici ifadeleri bazı öğrencilerin görüşme formuna verdikleri yazılı cevaplarında da görmek mümkündür:

Ö1: *Dijital materyal yoluyla ders işlemek Matematik dersine karşı ilgimi artırdı. Çünkü konu anlatım videolarını dikkatlice dinledim.*

Ö2: *Attırdı Çünkü etkinlikler çok eğlenceliydi.*

Ö3: *Evet attırdı Çünkü matematik dersinde bölmeyi ve çarpmayı daha iyi anladım.*

Ö4: *Önceden matematiği ya yapamazsam diye korkuyordum ama dijital materyaller yoluyla Artık matematiği çok seviyorum.*

Ö7: *Hayır artırmada Çünkü derslerimde hala aynı.*

Ö10: *Eğlenerek öğrendiğimiz için Matematik dersine karşı olan ilgim arttı diye düşünüyorum.*

Ö16: *Artırdı ve nedeni de alıştırmaları sevmiyordum ama onları çözdükçe sevmeye başladım.*

Ö17: *Artırdı Çünkü oradaki matematik oyunları ve araştırmaları sayesinde bilgilerim daha da arttı.*

Ö24: *Benim hiç ilgimi arttırmadı çünkü bence bütün dersler sıkıcı Beden Eğitimi ve Resim dersi hariç.*

Ö25: *Evet attırdı matematik dersinde zorlandığım yerlerde artık zorlanmıyorum.*

Öğrenci görüşlerinin yanı sıra öğretmen günlüklerinde yer alan bazı cümleler de *Dijital Materyalin Etkisi* temasını destekler niteliktedir.

“...İlkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanmış olduğum sanal sınıf ortamına yerleştirdiğim dijital materyaller aracılığıyla gerçekleştirdiğim

öğretim durumlarının öğrencilerde matematik dersine yönelik ilgiyi büyük oranda artırdığını söyleyebilirim. Bu ilgi artışı elbette ki beraberinde bir takım olumlu sonuçları da getirmiştir. Bu olumlu sonuçları şöyle sıralatabiliriz: derse katılım isteğinde artış, öğrenenlerde matematiğe merak duygusu geliştirme, ders içi etkinliklerle katılımda artış, ders içi istenmeyen davranışlarda azalma.”

11. Öğrencilerin diğer derslerinde de dijital materyalleri kullanmaya yönelik eğilimi nasıldır?

Veri toplama aracında elde edilen verilere göre genel olarak öğrencilerin dijital materyalleri çok beğendiğini ve bu yüzden matematik dersi dışındaki derslerde de dijital materyallerle ders etkinlikleri yapmak istediklerini söylemek mümkündür. Elde edilen ham veriler analiz edildiğinde *“Başka derslerde dijital materyal kullanma isteği. İlgiyi artıracaklarını düşünülmesi. Başarılı olma isteği. Eğlenerek öğrenme sağlaması.”* Şeklinde kodlara ulaşılmıştır. Bu kodlara dayanarak *Uygulamanın Diğer Derslere Transferi* adında bir tema oluşturulmuştur. Kodlar ve tema öğrenci görüşleriyle de desteklenmektedir.

Ö1: İsterdim Çünkü eğlenceli olurdu.

Ö2: İsterim çünkü dijital materyaller oldukça eğlenceli.

Ö3: Evet oynamak isterim çünkü hem Konuları tekrar yapmış oluyoruz.

Ö8: Fen bilimleri Çünkü fen bilimlerinde başarılı olmak istiyorum.

Ö18: İsterim Çünkü eskiden matematikten 3-2 yanlışım varken şimdi 0 yanlışım var bunu diğer derslerde de yaparsam hiç yanlışım çıkmaz.

Ö19:İsterim. Çünkü diğer derslerde ilgimin olmasını daha çok yakın olmak isterim O yüzden diğer derslerde de yapılmasını isterim.

Ö23: Diğer derslerde de dijital materyal oynamak isterim. Çünkü çok eğlenceli bir materyal biz yani çocukların ders işleme isteğini artırıyor.

Ö25: Evet çok eğlenceli, olmasını isterdim.

Uygulayıcı-öğretmen günlüğünde yer alan cümleler de *Uygulamanın Diğer Derslere Transferi* temasını desteklemektedir.

“... Öğrencilerime matematik dersi çarpma ve bölme işlemi becerilerini geliştirmek amacıyla tasarladığım sanal sınıf ortamında dijital materyaller sundum ve

onların dijital materyallerle öğrenmelerini güçlendirmelerini sağlamaya çalıştım. Öğrenciler bu uygulamayı o kadar sevdiler ki matematik derslerine daha iyi katılmaya başladılar, matematik dersi ile ilgili ev ödevlerini daha güzel ve zamanında yapmaya başladılar. Ayrıca öğrencilerin matematik derslerinde çok eğlenmeye başladıklarını gördüm. Bu süreç devam ettikçe öğrenciler başka derslerde de dijital oyunlar oynamak, dijital materyallerle etkinlikler yapmak istediklerini söylemeye başladılar. Hatta Fen bilimleri gibi bazı derslerde web 2.0 araçlarını kullanmaya başladık bile...”

12. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanmanın olumlu yanları nelerdir?

Gerçekleştirilen eylem planlarının ardından elde edilen verilere dayanarak İlkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanmış bir sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen öğretim durumlarının öğrenenlere çeşitli yararlar sağladığını söylemek mümkündür. Dijital materyaller ile öğrenme öğrencilerin ilgisini çekmiştir. Öğrencileri matematik öğrenmeye motive etmiştir. Bu sayede öğrenenlere kişisel anlamda özgüven artışı sağladığını söyleyebiliriz. Bu özgüven artışının ardında akademik başarıda artış da yatmaktadır. Bu durumları öğrencilerden alınan cevaplar da desteklemektedir. Araştırma sorusuna verilen yanıtlar incelenerek “*Faydalı. Eğlenerek öğrenme imkânı sunması. Tekrar etme fırsatı bulma. Derse ilgiyi artırma. Başarıyı artırma.*” Şeklinde kodlar tespit edilmiştir. Bu kodlardan yararlanılarak matematik öğretiminde kullanılan bu uygulamayı düşündüğümüzde de *Yararlılık Etkisi* adında bir tema belirlenmiştir. Bu kodlar ve tema öğrenci görüşleriyle de desteklenmektedir. Öğrencilerin çoğu dijital materyalleri matematik dersi çarpma ve bölme işlemi kazanımlarını öğrenmede kendilerine yarar sağladığını belirtmişken birkaç öğrenci bunun aksini düşünmektedir.

Ö2: *Faydalı çünkü hem eğlenceli hem Matematik dersine faydalı.*

Ö3: *Evet faydalıydı Çünkü konuları yeniden hatırladık.*

Ö5: *Çok olmasa da faydalı oldu nedeni bölme ve çarpmam kötüydü çarpmam artık güzel bölme de iyi.*

Ö12: *Faydalı hem oynuyoruz hem eğleniyoruz.*

Ö17: *Evet faydalı Çünkü oradaki konularda matematik hem eğlenceli olurdu hem de Konuları tekrar etmiş olurduk.*

Ö19: Bana göre faydalı normal sınıfta yapamadığımızı sanal sınıfta matematiğe karşı eğlenerek yapıyoruz.

Ö21: Faydalıydı. Çünkü matematikte yapamadığım problemler vardı bu uygulama sayesinde onları yapmaya başladım.

Ö25: Evet faydalı sınavlardan az yanılsımın çıkmasını sağlıyor.

Ayrıca araştırmacı-uygulayıcı günlüğünden de elde edilen görüşler belirlenen temayı desteklemektedir.

“...Derslerimde dijital materyaller kullanmak öncelikle öğretim durumlarını sıradanlıktan kurtardı. Ve bence yapılandırmacı anlayışa da uygun olarak öğrencilerin hem ders içi etkinliklere hem de ev ödevi olarak verilen etkinliklere daha aktif katılmalarını sağladığını düşünüyorum. Bu düşüncemi ders içi etkinliklerde yaptığım gözlemler ve yaptığım veli görüşmeleri desteklemekte... Özellikle matematik dersine katılmakta isteksiz davranan neredeyse hiç söz hakkı istemeyen öğrencilerim bile derslerde daha istekli hale geldi. Öğrenciler yaptığım bazı haftalık değerlendirme etkinliklerinde daha yüksek notlar alamaya başladılar. Bu durum onlarda matematik dersi bağlamında bir özgüven artışı sağladı diyebilirim. Bunların yanı sıra öğrenciler matematik derslerinde çok eğlenmeye başlar. Bitmoji uygulamasıyla tasarladığım avatari çok komik bulanlar oldu. Eğlenmek onlar da öğrenmenin kilidini açtı diyebilirim. Bitmoji avatarına eklenen animasyon geçişleri de çok dikkatlerini çektiriyor. Bu sayede öğrenciler alıştırmayı çözmeyi sıkıcı bulmaktan uzaklaştılar. Özellikle dijital oyunlarla yapılan matematik alıştırmaları onlarda hem tekrar etme konuyu pekiştirme hem de eğlenerek öğrenme sağladı bence. Bu tarz dijital materyallerin web 2.0 araçlarını kontrollü bir şekilde diğer derslerimde kullanmayı planlıyorum. Çünkü öğrencilerime hem eğlenerek öğrenme sağlıyor hem onların kişisel gelişime katkıda bulunuyor hem de onların akademik başarısını gözle görülür bir şekilde artırıyor bana göre...”

13. Matematik dersi çarpma ve bölme işlemi etkinliklerinde dijital materyalleri kullanırken yaşanan olumsuzluklar ve bu olumsuzlukları giderme yolları nelerdir?

Görüşme formuna verilen yanıtlara ve araştırmacı günlüklerine dayanarak uygulamada bazı olumsuzluklar yaşandığı söylenebilir. Bunları bir öğrencinin teknolojik alt yapı yetersizliği, birkaç öğrencinin uygulamaya açmada ve devam ettirmede yaşadığı problemler, tablet ya da telefondan dijital sınıfa girebilmek için

kullanılan uygulamanın yüklü olmaması, EBA' ya yönlendirilen etkinlikleri yapmak için gerekli olan eba giriş şifresini bazı öğrencilerin unutması şeklinde sıralayabiliriz. Tüm bu sorunlar eylem planları uygulanırken öğrencilerin yazdıkları günlüklerde tespit edilmiş ve sıradaki eylem planı ona göre düzenlenip yaşana olumsuzlukları gidermek için gerekli çalışmalar yürütülerek eylem planlarının uygulanmasına devam edilmiştir. Bu çalışmaları; interneti olmayan öğrenciye evde internet sağlama, dijital sınıfı kullanmak için gereken uygulama eksiği olan öğrencinin tablet ya da telefonuna veli ile görüşerek gerek uygulamanın yüklenmesi, sınıftaki akıllı tahtanın da boş zamanlarında öğrencilerin dijital sınıftan etkinlik yapabilmeleri için kullanılması ve EBA' ya girmede güçlük yaşayan öğrencilere yeni şifreler verilerek uygulamaları nasıl yapacakları hakkında tekrar bilgilendirme yapılması şeklinde sıralamak mümkündür. Eylem planları sonrasında öğrencilerin görüşme formuna verdikleri yazılı cevaplardan “*Aksaklıkların olması. Bazı etkinlikleri açamama. Sorun olmaması. İnternet bağlantısında sorun yaşama.*” Şeklinde kodlar çıkarılmıştır. Daha sonra ise Bitmoji uygulaması ve google slâytlar aracılığıyla oluşturulmuş sanal sınıf uygulamasına bağlı dijital materyaller ile matematik çarpma ve bölme işlemlerine ait kazanımlara ilişkin uygulamaların gerçekleştirilmesi sürecinde yaşanan bir takım sorun ve aksamaların yaşansa da aksaklıkların süreç içerisinde giderilip uygulamaların istenen şekilde gerçekleştirildiğini ifade eden *Aksaklıklar* teması oluşturulmuştur. Meydana getirilen tema ve çıkarılan kodlar öğrenci görüşleriyle de desteklenmiştir.

Ö2: Benim olmadı.

Ö5: Olmadı sadece bazıları girmede Başka sıkıntı yok.

Ö9: Videoda girmiyordu. Şifremi yanlış yazmışım doğru yazınca giriyordu.

Ö11:Aksaklık yaşamadım.

Ö12: Bir alıştırmayı çözerken ilk başta nasıl ilerlediğini bilmiyordum ama sonra alt köşedeymiş.

Ö14: Oldu Ama internetten telefondan aksilik oldu Eğer İnternetimiz iyileşirse aksilik olmaz.

Ö15: Evet aksaklık oldu çünkü siyah ekran çıkıyordu çünkü çözümünü bulamadım öğretmenimden yardım istedim.

Ö19: Bana göre bir aksaklık olmadığı için bir çözüm Önerim Yok ben çok beğendim.

Ö25: Oldu ama babamla birlikte sorunları çözdük testlerde 4-5 yanlışım çıkıyordu birden 2-3 yanlış'a düştü.

Yaşanan olumsuzluklar ve çözüm yolları araştırmacı notlarına da yansımıştır:

“... Pilot uygulamada elde ettiğim verilere dayanarak uygulama esnasında birtakım aksaklıkların yaşanabileceğini gördüm. Bunlar daha çok bağlantı sorunları, program eksikliği ya da bazı öğrencilerin dijital sınıftan nasıl yararlanacaklarını hemen kavrayamaması şeklindeydi. Asıl uygulamaya başlamadan önce yani eylem planlarına başlamadan önce uygulama yapacağım sınıfa yaşanacak tüm bu aksaklıkları gidermek adına bazı çalışmalar yaptım. Bu çalışmaları; öğrencilerin eba şifrelerini kontrol edip güncellemek, öğrencilerin evde internet bağlantısı olup olmadığını kontrol etmek ve interneti olmayan öğrencilerin ailesiyle görüşüp internet sağlamak ki bu şekilde sadece 1 öğrenci bulunuyordu, tablet, bilgisayar ya da telefonda dijital sanal sınıf uygulamasının açılıp açılmadığını kontrol etmek şeklinde sıralamak mümkündür. Bu çalışmalardan başka öğrencilere gerçek sınıf ortamında akıllı tahtadan bitmoji uygulamasına bağlı tasarladığım dijital sınıfı tanıttım ve öğrencilerin örnek uygulamalardan yapmalarını sağladım. Tüm bunlara rağmen eylem planlarını uygulamaya başladığımda her bir eylem planlarından sonra yazılan öğrenci günlüklerinden, gözlemlerimden ve yaptığım veli görüşmelerinden süreçte bazı olumsuzluklar yaşandığını tespit ettim. Bu olumsuzluklar daha çok internet bağlantısının yetersizliği, bazı donanımsal eksiklikler, öğrencilerin eba giriş şifresini unutması ya da dijital oyunların bazılarını öğrencilerin yapmakta zorlanması idi. Yaşanan bu olumsuzlukları gidermek adına sorun yaşayan öğrencilerle bire bir ilgilendim. Bazılarının velisini okula çağırıp evde dijital sınıfa giriş ve dijital materyallerden nasıl yararlanacakları konusunda bilgilenmeler yaptım. Ve her bir eylem planından sonra öğrenci günlüklerinden elde ettiğim verilere dayanarak ve yaptığım gözlemlere dayanarak tespit ettiğim olumsuzlukları gidermek adına dönüt ve düzeltmeleri sürekli hale getirdim. Hatta bazı öğrencilerin dijital sınıftaki dijital materyalleri yanımda çalışmasını sağladım... Öğrencilerin akşam evde uygulamayı yaparken herhangi bir olumsuzlukla karşılaştıklarında beni aramalarını sağladım ve anında müdahale etme imkânı buldum. Böylece öğrencilerin bitmoji uygulamasına bağlı sanal sınıftan en üst seviyede yararlanmasını sağladım...”

14. Dijital materyallerin Matematik dersi çarpma ve bölme işlem becerilerinin gelişimine katkısı nasıldır?

Öğrencilerin çoğu dijital materyaller sayesinde çarpma ve bölme işlem becerisinin arttığını belirtmiştir ancak birkaç öğrenci işlem becerisinde değişim yaşamadığını ifade etmiştir. Gerçekleştirilen eylem planlarından sonra yapılan görüşme formuna verilen öğrenci yanıtlarına, öğretmen gözlemlerine ve öğrencilerin ders içi etkinliklerindeki performansına bakılarak ilkokul 3. Sınıf çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulamasına bağlı tasarlanan sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyalleri kullanmanın öğrenenlerin çarpma ve bölme işlemi becerilerine olumlu katkılar sağladığını söylemek mümkündür. Bu olumlu katkıları akademik başarıda artış, işlem becerisinde artış, işlem yapmada hızlanma ve problem çözme kabiliyetinde yükselme şeklinde sıralayabiliriz. Bu olumlu katılardan başka öğrencilerin konu ve kazanımları somutlaştırmasına katkıda bulunduğu öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı da söylenebilir. Ek olarak öğretmen gözlemlerine dayanarak öğrencilerin matematik derslerinde dijital materyallerin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin öğrenmeyi bir oyun gibi algıladıklarını ifade edebiliriz. Eylem planlarından sonra uygulanan görüşme formuna verilen öğrenci cevaplarından *“Çarpma ve bölme işlem becerisinde değişim. Zihinden işlem yapabilmeye başlama. Konuyu daha iyi anlama. İşlem yapmada hızlanma. Başarının artması. Değişim olmaması.”* biçimde kodlar çıkarılmıştır. Ayrıca bu kodlardan hareketle bir tema da belirlenmiştir. Bu tema ilkokul 3. Sınıf matematik dersinde çarpma ve bölme işlemi kazanımlarının öğretiminde bitmoji uygulaması ve google slâytlar yardımıyla tasarlanmış bir sanal sınıf ortamına yerleştirilen dijital materyaller kullanılarak gerçekleştirilen öğretim durumlarını ifaden eder. Ek olarak öğrencilerde çarpma ve bölme işlemi bağlamında meydana gelen işlem yapabilme ve problem çözebilme gibi yeteneklerdeki değişme ve gelişme durumlarını da ortaya koyan tema *Beceri Değişimi* temasıdır. Çıkarılan kodları ve belirlenen temayı öğrenen fikirleri de destekler.

Ö1: *Matematikte çarpma ve bölme işlemi becerimi değiştirdi konu anlatım videoları dikkatlice izlediğim için.*

Ö2: *Benim değişti mesela aklımdan bölme işlemi yapamıyordum ama artık yapabiliyorum.*

Ö3: Çarpmayı ve bölmeyi daha çok iyi anladım.

Ö6: Önceden bölmede kafam karışıyordu ama şimdi kafam karışmıyor.

Ö8: Değişti güzel gelişti En çok da çarpmada çarpmam hızlandı.

Ö9: Çok değişti Eskiden yapamıyordum şimdi hepsini doğru yapıyorum.

Ö10: Bayağı değişti 7'lerle 6'larla Çarpmayı bölmeyi daha iyi yapıyorum.

Ö11: Dijital materyaller sayesinde çarpma ve bölme işlemi yaparken hızlandığımı fark ettim.

Ö14: Bu etkinlikler sayesinde öğrendiklerimi tekrar ettiğim için işlemler yaparken çok zorlanmaz oldum oyun gibi de çözdüğümüz için sıkılmadım.

Ö16: Çarpmada ve bölmede biraz eksikler vardı ve onları dijital materyal sayesinde kapattım.

Ö18: Artık bölmeyi ve Çarpmayı zihinden yapabilme becerim gelişti.

Ö19: Dijital materyalle eskiden çok yavaş yaptığım çarpma işleminde şimdi çok daha hızlandım aynı şey bölmede de oldu. Ben çok beğendim.

Ö25: Çok iyi Çarpmayı Öğrendim bölmelerde biraz zorlandım sonralarda kolay yapmaya başladım.

Ö23: Çarpma ve bölme işlemi becerim güzeldi hala güzel yani hiçbir şey değişmedi.

Ö24: Bence becerim değişmedi becerim normal dereceydi hala normal derecede.

Bunlara ek olarak öğretmen notlarında yer alan şu cümleler de temayı destekler niteliktedir:

“... Her bir uygulamadan sonra sınıf içinde çözdüğümüz alıştırmalarda öğrencilerin işlemleri daha hızlı ve doğru yapmaya başladıklarını fark ettim. Bunun yanı sıra daha önce çarpma ve bölme işlemlerinde zorlanan öğrencilerin daha fazla söz hakkı istediklerini gözlemledim. Ayrıca dijital sınıfa eklenen bağlantı ile eba üzerinde çözülen alıştırmalarda akademik olarak başarı artışını tespit ettim. Ders içi etkinliklerde çekimser davranan öğrencilerimden bazıları alıştırmaları doğru çözmeye başladıkça kendilerine olan güvenleri arttı bence. Bu durumdan sosyal yaşam becerileri de olumlu etkilendi diyebilirim...”

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında pilot uygulamalarla birlikte 01.02.2022/19.06.2022 tarihleri arasında toplam 3 pilot uygulama ve 13 asıl uygulama şeklinde eylem araştırması deseninden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, öğrenci, öğretmen ve araştırmacı günlükleri, görüşme formu soruları ve öğretmen gözlemleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma boyunca eylem planlarını oluşturmada, değerlendirmede ve yeniden ele alınıp uygulanması bağlamında çalışma için kurulan Geçerlilik Komitesinin görüş ve önerileri dikkate alınmıştır.

Bu kısımda elde edilen bulgularla literatürdeki konuya ilişkin bulgular ve sonuçlar karşılaştırılarak bir sonuç ortaya konulacaktır. Bu bağlamda yeni araştırmalara katkıda bulunulması hedeflenmekte ve yapılacak benzer çalışmalarda araştırmacılara ve eğitim öğretimin tüm paydaşlarına bir takım önerilerde bulunulacaktır.

Gelişen ve dönüşen günümüz dünyasında teknolojik ilerlemeler tüm alanları derinlemesine etkilemektedir. Bu etki eğitim üzerinde de varlığını çok yoğun bir şekilde hissettirmektedir. Geçmişe nazaran eğitim ortamları, eğitimciler ve öğrenenler teknolojik sıçramalardan bir hayli hızlı etkilenmiş ve özellikleri keskin bir şekilde değişmiştir. Bu değişim eğitim programlarında yeni paradigmaların oluşmasına da yol açmıştır. Geçmişin öğretim programıyla günümüz dünyasına ayak uydurmak geleceğin dünyasına hazırlanmak tüm ders branşlarında imkânsız hale gelmiştir. Eğitim programlarındaki bu paradigma değişimini tetikleyen bazı etmenler de meydana gelmiştir. İşte bunların başında son yıllarda yaşanan pandemi koşulları yer almaktadır. Pandemi koşullarında tüm dünyada eğitim sistemleri sorgulanmış uzaktan, etkili ve anlamlı eğitim öğretim faaliyetlerinin nasıl gerçekleştirileceğinin yolları aranmıştır. Bu yolları bulan ve eğitim sistemine entegre ederek kısa sürede adapte olan toplumlar eğitim adına pandemi koşullarından en az hasarla çıkmıştır diyebiliriz. Bu süreçte bir çok teknolojik kavram gelişiminde hız kazanmış ve hayatın tüm diğer alanlarında olduğu gibi eğitim alanında da kendine daha köklü yer bulma fırsatını yakalamıştır. Sanal dünyalar yalnızca oyun oynama platformları olmaktan ziyade çeşitli sanatsal, sportif, kültürel ve ekonomik faaliyetlerde kendine alan açmıştır. Metaverse ve chatgpt gibi olgular gerçekten de birçok sektörü derinden etkilemiştir. Bu sektörlerin başında eğitim faaliyetleri de yer almaktadır. Günümüz öğrenenlerini teknolojik kavramlara ne kadar istekli ve yatkın olduğunu düşünürsek artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ uygulamalarının eğitim öğretim programları üzerinde gelecekte günümüzden daha

baskın bir hal alacağını söyleyebiliriz. Bütün bunların yanı sıra matematik öğretimi bağlamında düşündüğümüzde dijital kaynaklardan yararlanmanın bazı avantajları olduğunu söylemek mümkündür. Bu avantajlardan bazılarını içerik zenginliği sağlamak öğrenene göre bireyselleştirilmiş alıştırmalar tasarlamak ve zaman ve mekândan bağımsız öğrenme-öğretim gerçekleştirmek şeklinde sıralayabiliriz. Matematik öğretiminin tüm sınıf seviyelerinde dijital uygulamalardan yararlanmak bazı kolaylıkları da beraberinde getirecektir. İlkokul bağlamında düşündüğümüzde öğrencilerin somut işlemler döneminde olması ilkökul döneminde daha çok soyut kabiliyetleri lazım olduğu matematik dersinde çalışmaların somutlaştırılabilmesi çok önemlidir. Bu somutlaştırmayı sağlayabilmek adına eğitimciler bazen oyunlardan bazen de çeşitli somut materyallerden yararlanmaktadırlar. Bu araştırma kapsamında tasarlanan bitmoji sanal sınıfı ve bu sınıfa bağılı kullanılan dijital materyallerle ise matematik dersi çarpma ve bölme işleminin öğretilmesini hedefleyen faaliyetlerin öğrenenlerde konu ve kavramları somutlaştırmada yarar sağlamıştır. Ayrıca öğrenenlerin matematik dersinde eğlenerek öğrendiği ve bu sayede derse ilgilerinin arttığı ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir. Bu durum Şahin'in (2016) eğitsel bilgisayar oyunları ile matematik dersini işleminin öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaştığı çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin Matematik derslerinde dijital materyallerden yararlanarak derslerini daha eğlenceli hale getirebileceği söylenebilir. Ayrıca dijital oyunlar sayesinde öğrencilerin Matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinin sağlanabileceğini de söylemek mümkündür.

Bitmoji sınıfı ve bağılı dijital materyallerle ilkökul 3. Sınıf çarpma ve bölme işlemi öğretimini gerçekleştirdiğimiz araştırmada öğrenenlerin ders başarısının da arttığı tespit edilmiştir. Bu durum Çoruk ve Çakır'ın 2017 yılında gerçekleştirdikleri araştırmalarında 4. sınıf matematik dersi kesirler konusunun öğretiminde kullanılan çoklu ortamların öğrenenlerde akademik başarıyı yükselttiği sonucuna ulaşmalarıyla da paralellik göstermektedir. Aynı şekilde Akın 2022 yılında yaptığı artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisini incelediği çalışmasında akademik başarı son-test sonuçları kıyaslandığında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen bilgilere göre öğrencilerin AG uygulamalarını eğlenceli, dikkat çekici, soyut kavramları zihinde

canlandırmayı ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı, derse ilgiyi artırıcı ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırıcı bulduklarını belirttiğini söylemiştir. Bunların yanı sıra Kiger, Herro, ve Prunty 2012’de mobil öğrenme müdahalesinin üçüncü sınıf matematik başarısı üzerindeki etkisinin incelemişlerdir. Araştırmada ilkokul 3. Sınıf düzeyinde kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemlerle deney grubundaki öğrencilere ise web uygulamalarını kullanarak çarpma işlemi etkinlikleri yaptırılmıştır. Araştırma sonucunda web uygulamaları ile çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucu elde edilmiştir. Bu durum ilkokul öğrencilerine Matematik konu ve kazanımları öğretilirken web uygulamalarından yararlanmanın etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu yüzden yeni matematik öğretim programlarında web uygulamalarına yer verilmelidir.

Domino (2010) yaptığı doktora tezinde manipülatifler ile gerçekleştirilen eğitimle geleneksel yöntem ile gerçekleştirilen eğitimi öğrenenlerin matematik dersi bağlamında başarısını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada meta-analiz yönteminden yararlanılmıştır. Gerçekleştirilen çözümlemelerin neticesinde okulöncesi dönemden 6. Sınıf kademesine devam eden öğrenenlerin ders etkinliklerine kadarki öğretim durumlarında manipülatiflerden yararlanılmasının öğrencilerde başarı artışı sağladığı neticesi elde edilmiştir. Bu sonuç da gerçekleştirmiş olduğumuz bitmoji sanal sınıf uygulamasından öğrenenlerde matematik başarısının artması yönündeki sonuçlarla uyumludur. Bu kapsamda Matematik öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerine başvurulması gerektiği düşünülebilir. Eğitim ortamlarında yer verilen materyaller bağlamında düşünüldüğünde çağdaş materyallerin dijital materyallerdir. Bu dijital materyallerin alfa kuşağı öğrenen özellikleri düşünüldüğünde eğitim öğretim süreçlerinde önemli bir rol oynaması kaçınılmazdır. Öyleyse öğrenci başarısının artması için öğretmenlerin, okul yöneticilerinin ve velilerin bu konuda farkındalık kazanarak bir dijital materyal ekosistemi oluşturulmasına katkıda bulunması zorunluluktur.

Matematik dersi bağlamında kullanılan dijital araçlar ve uygulamalar çağdaş bir öğretim yöntemi sunması açısından da çok önemlidir. Yapılan bu çalışmada alışlagelmiş yöntemlerin dışına çıkılarak öğrenen özelliklerine ve kazanıma uygun tasarlanan dijital ortamın öğrenenlerde klasik yöntemlere kıyasla işlemsel ve düşünme becerilerini artırdığını söylemek mümkündür. Çünkü öğrenciler Bitmoji sınıfı uygulamalarını yaparken hem problem çözer hem dijital oyunların nasıl oynanacağı ile ilgili kuralları düşünür, anlar ve uygulamaya çalışır. Bu etkinliklere onları düşünmeye

sevk eder. Bunun yanı sıra öğrenciler işlemleri yaptıkça işlem becerileri de tekrarlar sayesinde hızlanmakta ve artmaktadır. Yapılandırmacı anlayışa da uyumlu olarak öğrenenlerin öğrenme süreçlerinde sürekli aktif olmaları da bu durumun oluşmasında önemli bir paya sahiptir. Nitekim dünyada yapılan benzer uygulamalarda da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. İşte bunlarda biri Amasha, Areed, Khairy, Atawy, Alkhalaf ve Abougalala (2021) bir ilkokul matematik dersinde mobil uygulamanın öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçladıkları çalışmadır. Bulgular, mobil uygulamaların matematikte öğrenci çıktılarını iyileştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar ayrıca bu mevcut uygulamanın öğrencilerin bilişsel becerilerini ve matematiksel yeteneklerini geliştirmedeki etkinliğini göstermektedir. Diğer bir çalışma ise Altakhayneh (2020) çalışmasıdır. Çalışma sonuçları, "MoreToMath" kiti gibi yeni teknolojik araçların kullanımının öğrencileri motive etme eğiliminde oldukları için matematik öğretiminde faydalı olabileceğini göstermektedir. Bu iki çalışmanın sonucu olarak düşünüldüğünde Matematik öğretiminde mobil uygulamalara, dijital etkinliklere yer vermenin öğrencileri ders etkinliklerine aktif katmaya katkıda bulunduğu belirtilebilir. Bunun yanı sıra bu mobil uygulamaların ve dijital etkinliklerin öğrencilerin matematik kapsamında üst bilişsel becerilerini artırdığı sonucuna da ulaşılabilir. Bu yüzden eğitimciler derslerinde mobil uygulamalara ve dijital etkinliklere daha fazla yer vermeye başlayacaktır.

Matematik öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması adına öğrencilerin öğrenilecek konuya hazır bulunuşluk düzeylerini yüksek olması gerekir. Bunun yanında öğrenenlerin kavram yanlışlarını tespit edip bunları düzeltmek de anlamlı ve kalıcı öğrenmede önemli bir yer tutmaktadır. Dijital materyallerin kullanıldığı bitmoji sanal sınıfı sayesinde öğrencilerin kazanımlara ilişkin eksik ya da yanlış öğrenmelerini ve kavram yanlışlarını tespit etmek de mümkün ve pratik olmuştur. Bu durum yurt içi ve yurt dışında yapılan benzer çalışmalarda da görülmektedir. Chu, Chen, Kuo ve Yang (2021) çalışmalarında, Kavram-etki ilişkisi ve etkileşimli oyun tabanlı öğrenme sistemini, öğrencilerin öğrenme problemlerini tespit etmek için bir teşhis ve düzeltici sistem geliştirmede öğrenme materyalinin organizasyonu için etkili bir araç olarak kullanmışlardır. Önerilen yaklaşımın etkilerini değerlendirmek için bir ilkokul matematik dersi üzerinde bir deney yapılmıştır. Araştırmacılara göre deneysel sonuçlar, önerilen yaklaşımın öğrenciler için

öğrenme başarısının etkinliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda onların öğrenme tutumlarını ve öz yeterliklerini geliştirdiğini ve matematik derslerindeki bilişsel yüklerini azalttığını açıkça göstermektedir. Benzer şekilde başka bir çalışmada Christopoulos, Kajasilta, Salakoski ve Laakso (2020) çeşitli öğrenme stillerini ve eğitim ihtiyaçlarını karşılayan, müfredat odaklı bir dijital uygulama aracı sundukları araştırmalarını 8 hafta boyunca rastgele iki gruba ayırdıkları 135 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Bulgulara göre, dijital alıştırma yolunun öğrencilerde konu hâkimiyetinin gelişimini kolaylaştırabileceğini ve öğrencilerin aritmetik gerçek hesaplamalarının doğruluğunu artırabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak, öğrenme analitiği araçlarının kullanılması bilgi edinme sürecini kolaylaştırabileceğini ve öğrenenlerin öğrenme konusuna yönelik kavram yanlışları geliştirmesini önleyebileceğini söylemişlerdir. Karaoğlu Yılmaz, Gökçür Özdernir, Yaşar (2017)'ın yaptıkları araştırmanın hedefi, 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki hatalarını ve kavram yanlışlarını belirlemek, dijital hikâyeleri kullanarak, bu hata ve kavram yanlışlarını gidermektir. Araştırma neticesinde, dijital hikâyeler kullanılarak tasarlanan öğretim etkinliklerinin, öğrenenlerin çoğunun kesirlerle ilgili edindikleri hatalardan ve kavram yanlışlarından kurtulmasına katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Uygulamadan önce kesirler konusuyla alakalı sınırlı bir algısı bulunan öğrenenlerin hemen hepsi, dijital hikâyelerin kullanılarak tasarlanmış etkinliklerin ardından kesir kavramını tam manasıyla algıladıkları görülmüştür. Tüm bunlar düşünüldüğünde dijital uygulamaların öğrencilerin kavram yanlışlarını, yanlış veya eksik öğrenmelerini tespit etmede ve gidermede etkili olduğu sonucu elde edilebilir. Bu bakımdan eğitim sistemlerinde dijital materyallere yer verilmesi anlamlı, doğru ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmesi için önem taşımaktadır. Bu önemi fark eden okullar ve eğitimciler eğitim sistemlerine dijital etkinlikleri hızla entegre etmektedirler. Dijital dönüşümü eğitim sistemlerinde de sağlamaya çalışan ülkeler öğretmen yetiştirme programlarını ve öğretim programlarını bu bağlamda yeniden ele almalıdır.

Yapılan çalışma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde bireysel öğrenme de sağladığı söylenebilir. Öğrenciler kullanılan dijital oyunlar ve materyaller sayesinde çarpma ve bölme işlemine ilişkin kazanımları kendi öğrenme hızlarında ilerleyerek öğrenme fırsatı da bulmuşlardır. Öztürk ve Göktaş 2020 yılında yaptıkları çalışmalarında etkinliklerde yer verilen dijital materyallerin öğrencilerin konuyla ilgili bilgi edinmelerine katkı sağladığı, derse karşı olan ilgiyi ve katılımı arttırdığı

belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan dijital materyallerin bireysel öğrenmeyi ön plana çıkardığını da vurgulamışlardır. Bu durum günümüzde özellikle dezavantajlı çocuklar için öğrenmede bir fırsat eşitliği sunmaktadır. Bu fırsat eşitliğinin sağlanması adına eğitimcilerin dijital uygulamalardan daha fazla yararlanması gerekmektedir.

İlkokul 3. Sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerin kullanılmasını ve bitmoji uygulaması örneğini içeren bu çalışma bulgularından hareketle dijital materyallerin ve sanal sınıf uygulamaları sayesinde öğrenenlerin matematik dersi bağlamında akademik başarılarının artmasının yanında derse katılımı, motivasyonu ve ilgisi de artmış olduğunu söylemek mümkündür. Çalışma bu yönüyle bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. İsa ve Özerbaş 2020 yılında yaptıkları çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde teknoloji kullanımlarına ilişkin algısının olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Matematik dersinde etkileşimli tahta kullanmanın sanal da olsa bir gerçeklik sunduğu, teknolojik araçların ve gereçlerin öğrenmeye ilgiyi ve isteği artırdığını neticesini elde etmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada Değirmenci Kurt (2022) Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme gücüğü yaşayan öğrencilerin matematik başarılarına etkisini incelediği çalışmasında elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine kıyasla kesirler konusunu öğrenmede önemli düzeyde bir artış göstermiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik uygulamasına ilişkin olumlu duygular beslediği ve gözlem sonuçları doğrultusunda öğrenme motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar tabanlı olarak geliştirilen ve öğrenciye etkileşim olanağı sunan sanal gerçeklik uygulamasının öğrenme gücüğü gösteren öğrencilerin kesirler konusu çerçevesinde matematik becerilerine önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Yurt dışında yapılan çalışmalarda da çalışmanın öğrenci motivasyonunu ve başarısını artırma anlamında benzer sonuçlara rastlamak mümkündür. Faber, Luyten ve Visscher (2017) çalışmalarında, ilköğretim üçüncü sınıftaki (n okul = 79, n öğrenci = 1808) bir dijital biçimlendirici değerlendirme aracının matematik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Deneysel okullar dijital biçimlendirici bir değerlendirme aracı kullanırken, kontrol okulları normal öğretim yöntemlerini ve materyallerini kullanmışlardır. Analiz sonucunda, uygulamanın öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullanım yoğunluğu ölçümleri, öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde bulunan etkileri desteklemektedir. Faber, Luyten ve Visscher (2017) çalışmalarında, ilköğretim üçüncü

sınıftaki bir dijital biçimlendirici değerlendirme aracının matematik başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Deneysel okullar dijital biçimlendirici bir değerlendirme aracı kullanırken, kontrol okulları normal öğretim yöntemlerini ve materyallerini kullanmışlardır. Analiz sonucunda, uygulamanın öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullanım yoğunluğu ölçümleri, öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde bulunan etkileri desteklemektedir. Ayrıca, yüksek performans gösteren öğrenciler için başarı etkilerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

İlkokul 3. Sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerin kullanılmasını içeren araştırma bazı çalışmalarla da öğrencileri motive etme anlamında farklılık göstermektedir. Gökdaş ve Gürsoy 2018 yılında yaptıkları araştırmada ilkokul dördüncü sınıf matematik dersinde dönüştürülmüş sınıf modelinin akademik başarı ve matematik dersi motivasyonuna etkisi incelemişlerdir. Ulaşılan bu bulgulara dayalı olarak dönüştürülmüş sınıf modelinin ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde matematik dersinde akademik başarıyı artırdığı ancak motivasyon üzerinde etkisi olmadığını belirlemişlerdir.

Kılıç, Pekkan ve Karatoprak, 2013 yılında materyal kullanımının matematiksel düşünme becerisine etkisini inceledikleri çalışmalarında kullandıkları uygulamalar sonrasında öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerinde olumlu yönde farklılaşma olduğunu tespit etmişlerdir. İlkokul 3. Sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerin ve bitmoji uygulamasının kullanılmasını içeren bu çalışmada da benzer şekilde bitmoji sanal sınıf uygulamasıyla sunulan dijital materyallerin öğrenenlerde matematiksel düşünme becerisi anlamında olumlu değişimler meydana getirdiği gözlenmiştir.

Matematik öğretiminde öğrencilerin kötü tutum, etkinliklere katılımda istekli olmama, kendine güvenmemesi veya birçok istenmeyen olayları engellemek amacıyla farklı teknik ya da yöntemden yararlanılabilir. Son zamanlarda öğrenen özellikleri de düşünüldüğünde alfa kuşağına hitap edecek en keskin yöntemlerin başında dijital araç gereç ya da materyaller, dijital oyunlar gelmektedir. Artık teknolojik olguların bir hayli yaygınlaşması telefonların bile birer küçük bilgisayara dönüşmesi öğretmenlerin dijital materyalleri okul ışıında da yaygın ve etkin kullanabilmesine imkan vermiştir. Bu çalışmada da öğretmen öğrencilerin matematik dersi çarpma ve bölme işlemi bağlamında hazır bulunuşluğunu artırmak ve onları dersin tek düzeliğinden kurtararak

öğrencilerin derslere daha aktif katılmasını hedeflemiştir. Diğer hedefler arasında öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini, çarpma ve bölme işlem becerilerinde artış sağlamayı, öz yeterliliklerinin ve özgüvenlerinin artmasını sağlamak olduğunu söylemek mümkündür. Yapılan çalışmada bitmoji sanal sınıf uygulamasına bağlı dijital materyallerle ders işlemenin öğrencilerin matematik dersine karşı öz yeterlilik inançlarını yükselttiği ve onları etkinliklere katılmaya motive ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum Niemi ve Niu (2021) dijital hikâye anlatımının öğrencilerin matematik öğrenme öz-yeterliğini nasıl geliştirdiğini ve ne tür öğrenme deneyimlerinin öz-yeterliğe katkısını inceledikleri çalışmalarının bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Proje sırasında öğrencilerin öz-yeterliliklerinin önemli ölçüde arttığını gösterdiğine ulaşılmışlardır. Öğrencilerin matematik öğrenmenin anlamlılığına ilişkin algılarıydı olumlu yönde değiştiğine; dijital hikâye anlatımının, öğrencilerin matematik öğrenimini faydalı olarak görme becerilerini geliştirdiğine ulaşılmışlardır. Öğrencilerin Matematiği öğrenebilecekleri ve öğrendiklerini anlayabilecekleri konusunda kendilerine daha çok güvenmeye başladıklarını tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra bitmoji uygulaması ve dijital materyallerin kullanıldığı bu çalışma, Hung, Huang ve Hwang'ın 2014 yılında yaptığı ve çocukların matematik kaygılarını azaltmalarına, öz-yeterliliklerini, motivasyonlarını ve matematik öğrenme başarılarını artırmalarına yardımcı olmak amacıyla e-kitaplar üzerinde matematiksel oyun tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirdiği ve oyun tabanlı e-kitap öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme başarısını, öz-yeterliğini ve matematik motivasyonunu etkili bir şekilde geliştirdiği sonucuna ulaştığı çalışmasıyla ve Azid, Hasan, Nazarudin, NFM ve Md-Ali'nin (2020) Web 2.0 araçlarını kullanmanın öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçladıkları ve Web 2.0 araçlarının kullanıldığı öğretim stratejisi, öğrencilerin matematik başarılarını arttırdığı, öğrenenleri onları motive ettiği ve öğrenenlerin matematiğe olan ilgilerinin arttığı sonucunu elde ettikleri araştırmalarıyla da benzerlikler göstermektedir.

Bu araştırmada öğrenci-öğretmen günlüklerinden ve eylem planlarının ardından uygulanan görüşme formuna verilen cevaplardan ulaşılan verilere bakılarak çalışma sonucunda öğrenenlerin ders içi etkinliklere katılımı artmıştır. Uygulama öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamış ve derse olan öğrenci ilgisini artırmıştır.

Bunun yanı sıra gerçekleştirilen çalışma öğrenenlerin çarpma ve bölme işlemi kazanımlarını pekiştirmesine ve dersleri tekrar etmelerine olanak tanımıştır. Dijital oyunlar öğrencilerin hem eğlenip hem de öğrenmesine yardımcı olmuştur. Uygulamaları yapan öğrencilerin matematik dersi çarpma ve bölme işlemi konularında işlem becerileri artmış ve öğrenciler etkinlikleri daha kısa sürede tamamlamaya başlamışlardır.

Bitmoji uygulamasına bağlı dijital materyallerin kullanılmasına dayalı tasarlanan sanal öğrenme ortamının artı yönlerini kolay kullanım, zamandan tasarruf etme, öğrenen yararını gözetme, erişilebilirlik, zaman ve mekân sınırının olmaması, öğrencilere ders tekrarı yapma fırsatı vermesi şeklinde sıralamak mümkündür. Uygulamanın olumsuz yönlerini de öğrencilerin teknolojiyle fazla zaman geçirmesine neden olma, yüz yüze iletişimi azaltma, ekran yorgunluğu şeklinde ifade edebiliriz.

Eğitim programları ve ortamları çağdaş öğretim yöntemlerine göre düzenlendiğinde öğrenenlerin anlamlı ve kalıcı öğrendikleri bilindiğine göre eğitim programlarını tasarlayanların bu duruma dikkat etmesi elzemdir. Özellikle günümüz alfa kuşağı diye adlandırılan öğrenenleri düşünüldüğünde bu çağdaş öğretim yöntemlerinin dijital bir ortamda tasarlanması ve kullanılması daha işlevsel ve etkili olacaktır. Tabi bunu gerçekleştirmenin sadece program üzerinde kalmaması için öğretmenlere de büyük roller düşmektedir. O halde öğretmenler de çağın gerektirdiği becerileri takip edip hayat boyu öğrenme prensibiyle hareket ederek kendilerini sürekli güncel tutmalıdır. Bu güncel tutma işi rastgele olmamalı bir sistematığe bağlanmalıdır. Öğretmenlere gerek hizmet içi gerekse hizmet önce teknopedagojik becerileri artırıcı eğitimler verilmelidir.

Eğitim öğretim faaliyetleri sadece okuldan ve öğretmenden ibaret değildir. Özellikle ilkokul çağında eğitim öğretim faaliyetlerini aileden bağımsız düşünülmesi bilimsel ve makul değildir. Etkin ve aile katılımının sağlandığı dersler veya etkinlikler daha anlamı ve kalıcı öğrenmeler sağlayacaktır. Özellikler Web 2.0 gibi dijital materyallerin ya da benzer teknoloji tabanlı uygulamaların ilkokul çağında sistematik bir şekilde sağlıklı bir biçimde kullanılabilmesi için aile desteği de şarttır. Öyleyse velilere de bilişim teknolojileri konusunda seminer veya eğitimler verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Acker, F. V., Buuren, H. v., Kreijns, K. & Vermeulen, M. (2013). Why Teachers Use Digital Learning Materials: The Role of Self-Efficacy, Subjective Norm and Attitude. *Educ Inf Technol*, (18), 495-514.
- Afşar, B. ve Büyükdoğan, B. (2020). Covid-19 Pandemisi Döneminde İİBF ve SBBF Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim Hakkındaki Değerlendirmeleri. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (5), 161-182.
- Ağgöl, E. , Altun Yalçın, S. ve Yalçın, P. (2023). Öğretmen Adaylarının Metaverse ve Web 3.0 Kavramı Hakkındaki Görüşleri. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2) , 292-307.
- Ahmed, S. (2018). A Review on Using Opportunities of Augmented Reality and Virtual Reality In Construction Project Management. *Organization, Technology & Management In Construction: An International Journal*, 10(1), 1839-1852.
- Ak, A., Oral, B. ve Topuz, V. (2018). Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Uzaktan Öğretim Sürecinin Değerlendirilmesi. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 73-80.
- Akdoğan, C. ve Aylin, Ç. (2023). Öğretmenlerin Teknoloji Kullanabilme Düzeylerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 7(2), 1-14.
- Akın, M. F., İlhan, A. ve Çelik, H. C. (2019). Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımının Matematiksel Düşünme Becerisi ve Kavram Yanılgıları Üzerindeki Rolü. *İlköğretim Online*, 18(3), 1392-1404.
- Akın, Ö. (2022). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Düzenlenmiş Etkinliklerin 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Farklı Branşlardaki Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Sanal-Fiziksel Manipülatiflere Bakış Açılarının Karşılaştırılması. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24 Eylül 2011, Elazığ, Türkiye, ss. 353-359.
- Akkaş Baysal, E. ve Hocaoglu, N. (2019). Nitel Araştırma Modelleri-Desenleri. İçinde; *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, (Ed: G. Ocak), ss. 126-151. Ankara: Pegem Akademi.
- Akkaş Baysal, E. ve Ocak, G. (2020). İngilizce Okuma Becerisinde Karşılaşılan Sorunların Çözümünde “Jigsaw Reading” Tekniğinden Yararlanma. *International Journal of Field Education*, 6(1), 37-56.
- Akkaş Dede, R. (2021). *Teknoloji Destekli Eğitsel Oyunların İlköğretim Matematik Öğretiminde Kullanılmasına Yönelik Yazılan Lisansüstü Araştırmaların Eğilimleri: 2005-2020 Yılları Arası Türkiye Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Aksoy, N. (2003). Eylem Araştırması: Eğitimsel Uygulamaları İyileştirme ve Değiştirmede Kullanılacak Bir Yöntem. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 9(4), 474-489.
- Alptekin, G. ve Türkmen, D. (2023). Ortaöğretim Öğrencilerinin COVID-19 Pandemi Dönemindeki Uzaktan Eğitim Faaliyetlerine İlişkin Algı Düzeyleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 9(1), 23-61.
- Altakhayneh, B. (2020). The Impact of Using the LEGO Education Program on Mathematics Achievement of Different Levels of Elementary Students. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 603-610.

- Altheide, D. L. & Johnson, J. M. (2011). Reflections On Interpretive Adequacy in Qualitative Research. In. N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), pp. 581-594. *The Sage Handbook of Qualitative Research* (4th ed.). Thousands Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Altun, Y. ve Çatal, M. (2021). Materyal Destekli Öğretim Yönteminin İlköğretim 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(3), 2290-2300.
- Amasha, M. A., Areed, M. F., Khairy, D., Atawy, S. M., Alkhalaf, S. & Abougallala, R. A. (2021). Matematik Öğrenimi İçin Java Tabanlı Bir Mobil Uygulamanın Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilişim Teknolojileri*, 26(1), 945-964.
- Andrews, C., Southworth, M. K., Silva, J. N. & Silva, J. R. (2019). Extended Reality in Medical Practice. *Current Treatment Options In Cardiovascular Medicine*, 21(4), 1-12.
- Apaydın, Ç. ve Kaya, F. (2020). An Analysis of the Preschool Teachers' Views on Alpha Generation. *European Journal of Education Studies*, 6(11), 123- 140.
- Arseven, A. (2020). *Sınıf Öğretmenleri, Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adayları İçin Matematik Öğretim Yöntemleri Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Matematiksel Modelleme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Artigue, M. (2011). “Les Défis de L’enseignement des Mathématiques dans L’éducation de Base. Paris: UNESCO.” Retrouvé le 11 mai 2012, à l’adresse: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001917/191776f.pdf> (Erişim Tarihi: 09.12.2021).
- Arvas, İ. (2022). Gutenberg Galaksisinden Meta Evrenine: Üçüncü Kuşak İnternet, Web 3.0. *Academic Journal of Information Technology*, 13(48), 54-71.
- Atasay, M. (2020). Görme Engelli Öğrenciler İçin Matematik Materyalleri Tasarımı. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 4(2), 104-121.
- Avcı, F. ve Akdeniz, E. C. (2021). Koronavirüs (Covid-19) Salgını ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar Konusunda Öğretmenlerin Değerlendirmeleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi USBED*, 3(4), 117-154.
- Aydın, B. ve Doğan, M. (2012). Matematik Öğretimi: Geçmişten Günümüze Matematik Önündeki Engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(2), 89-95.
- Aydoğdu, M., Erşen, A. N. ve Tutak, T. (2014). Materyal Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(3), 166-185.
- Azid, N., Hasan, R., Nazarudin, N. F. M. & Md-Ali, R. (2020). Endüstri Devrimi 4.0'ı Kucaklamak: Web 2.0 Araçlarını Kullanmanın İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi (Kesir). *International Journal of Instruction*, 13(3), 711-728.
- Aztekin, B. (2020). *Öğretmenlerin Eğitim Bilişim Ağı (EBA)'na Yönelik Farkındalık Düzeyleri ve Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Bacanlı, H. (2011). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bakioğlu, B. ve Çevik, M. (2020). COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129.
- Başaran, M., Ülger, I. G., Demirtaş, M., Elif, K. Geyik, C. ve Vural, Ö. F. (2021). Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğretmenlerin Teknoloji Kullanım Durumlarının İncelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(37), 4619-4645.
- Bay, Y. ve Bademci, B. (2022). Türkçe Öğretiminde Web 2.0 Araçlarının Kullanımına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. *International Primary Education Research Journal*, 6(3), 183-193.

- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1.-5. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2020). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda Matematik Öğretimi (12. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baytiyeh, H. (2019). Why School Resilience Should Be Critical for the Post-Earthquake Recovery of Communities in Divided Societies. *Education and Urban Society*, 51(5), 693-711.
- Beetham, H. & Sharpe, R. (2007). *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering E-Learning*. New York: Routledge. http://joshuakoop.weebly.com/uploads/5/6/3/6/56367463/rethinking_pedagogy_for_a_digital_age.Pdf (Erişim Tarihi: 19.08.2022).
- Berguerand, J.-B. (2023). Top 8 Digital Transformation Trends in Education. EHL Insights: <https://hospitalityinsights.ehl.edu/digital-transformation-trends> (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Beyhan, A. (2013). Eğitim Örgütlerinde Eylem Araştırması. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 65-89.
- Bolat, Y. (2016). The Flipped Classes and Education Information Network (EIN). *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3373.
- Bolliger, D. U., Supawan, S. & Christine, B. (2010). Impact of Podcasting on Student Motivation in the Online Learning Environment. *Computers & Education*, 55(2), 714-722.
- Borlat, G. (2018). *Yaratıcı Drama Yönteminin Matematik Kaygısı ve Motivasyonuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Dünü, Bugünü ve Yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Bozkurt, A. ve Akalın, S. (2010). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirmenin ve Kullanımının Yeri, Önemi ve Bu Konuda Öğretmenin Rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27), 47-56.
- Bozkurt, A. ve Polat, M. (2011). Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787 -801.
- Bozkurt, E. (2008). *Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- British Educational Communications and Technology Agency. (2010). School Use of Learning Platforms and Associated Technologies. http://dera.ioe.ac.uk/1485/1/becta_2010_useoflearningplatforms_report.Pdf (Erişim Tarihi: 14.06.2022).
- Burçin, İ. M. ve Erduran, A. (2020). Matematik Eğitime Teknoloji Entegrasyon Sürecinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 258-273.
- Burke, J. & Dempsey, M. (2020). “COVID-19 Practice in Primary Schools in Ireland Report. National University of Ireland Maynooth, Ireland.” <https://www.into.ie/app/uploads/2020/04/COVID-19-Practice-in-Primary-Schools-Report1.pdf>. (Erişim Tarihi: 30.12.2021).
- Büyükkarcı, A. (2019). *Kodlama ile Zenginleştirilmiş 5e Modelinin 4.Sınıf Matematik Başarısına, Kalıcılığına ve Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cabı, E. (2015). Dijital Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1229-1244.
- Can, E. (2020). Sanal Sınıf Yönetimi: İlkeler, Uygulamalar ve Öneriler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 6(4), 251-295.
- Can, T. ve Şimşek, İ. (2016). Eğitimde Yeni Teknolojiler: Sanal Gerçeklik. İçinde; *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, (Ed: İ. Aytekin, İ. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu), ss. 351-363. Ankara: Salmat Basım Yayıncılık Ambalaj.
- Celkan, H. (2016). Eğitim ve Toplum. İçinde; *Eğitim Sosyolojisi* (2. Baskı), (Ed: Ç. Özdemir), ss. 39-66. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Chen, P., Lambert, A. & Guidry, K. (2010). Engaging Online Learners: The Impact of Webbased Learning Technology on College Student Engagement. *Computers & Education*, 54(4), 1222-1232.
- Christopoulos, A., Kajasilta, H., Salakoski, T. & Laakso, MJ. (2020). İlkokul Matematiğinde Eğitim Teknolojisinin Sınırları ve Erdemleri. *Eğitim Teknoloji Sistemleri Dergisi*, 49(1), 59-81.
- Chu, H. C., Chen, J. M., Kuo, F. R. & Yang, S. M. (2021). Development of an Adaptive Game-Based Diagnostic and Remedial Learning System Based on the Concept-Effect Model for Improving Learning Achievements in Mathematics. *Educational Technology & Society*, 24(4), 36-53.
- Cihan, E. (2017). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanına İlişkin Akademik Başarı, Motivasyon ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Cox, L. S. (1975). Diagnosing and Remediating Systematic Errors in Additions and Subduction Computation. *Arithmetic Teacher*, 22(2), 151-157
- Creswell, W. J. (2019). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cüre, F. ve Özdenir, N. (2008). Öğretmenlerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Bit) Uygulama Başarıları ve Bit'e Yönelik Tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 41-53.
- Çalışkan, E. F. (2015). *Eğitimde Alternatif Bir Model Olan Organik Okul'a İlişkin Eğitimcilerin Görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Çatal, M. (2020). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Materyal Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi Üzerine İstatistiksel Bir Analiz*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Çebi, A. ve Özdemir, T. B. (2019). The Role of Digital Nativity and Digital Citizenship in Predicting High School Students' Online Information Searching Strategies. *Education and Science*, 44(200), 47-57.
- Çekirdekçi, S. ve Toptaş, V. (2011). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik (4. ve 5. Sınıf) Dersinde Öğretim Materyalleri Kullanımını Engelleyen Unsurlarla İlgili Görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 137-149.

- Çelebi, C. ve Satırlı, H. (2021). Web 2.0 Araçlarının İlkokul Seviyesinde Kullanım Alanları. *Öğretim Teknolojisi ve Hayat Boyu Öğrenme Dergisi*, 2(1), 75-110.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-9.
- Çelik, L. (2017). Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi. İçinde; *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (9. Baskı), (Ed: Ö. Demirel ve E. Altun), ss. 27-68. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çelik, T. (2021). Web 2.0 Araçları Kullanımı Yetkinliği Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (51), 449-478.
- Çepni, S., Ayvaci, H.Ş. ve Bacanak, A. (2004). *Fen Eğitime Yeni Bir Bakış, Fen Teknoloji- Toplum*. Trabzon: Top-Kar Matbaacılık.
- Çetinkaya, L. (2019). Mobil Uygulamalar Aracılığıyla Probleme Dayalı Matematik Öğretiminin Başarıya Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 65-84.
- Çırak, S. (2021). *Özel Yeteneklilerde Teknoloji Destekli Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Matematik Öğretimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.
- Çiftçi, K., Yıldız, P. ve Bozkurt, E. (2015). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Materyal Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 4(1), 79-89.
- Çilingir, E. ve Dinç Artut, P. (2016). Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Başarılarına, Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algılarına ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 578-600.
- Çimenci Ateş, F. (2016). *Ortaokul 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Kaygı, Tutum ve Öz Yeterlilik İnançlarının Grafik Okuma ve Yorumlama Başarı Düzeylerine Etkisinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Çoruk, H. ve Çakır, R. (2017). Çoklu Ortam Kullanımının İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kaygılarına Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27.
- Dağdelen, S. (2016). *Ortaokul Düzeyi Matematik Öğrenim Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerilerinin Öğretmen, Öğrenci ve Veli Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Dağhan, G., Nuhoglu Kıbar, P., Menzi Çetin, N., Telli, E. ve Akkoyunlu, B. (2017). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Bakış Açısından 21. Yüzyıl Öğrenen ve Öğretmen Özellikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2) , 215-235.
- Dalgarno, B., Gregory, S., Reiners, T. & Knox, V. (2016). Practising Teaching Using Virtual Classroom Role Plays. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(1), 126-154.
- Damar M. (2021). Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar. İçinde; *Metaverse ve Eğitim Teknolojisi*, (Ed: T. Talan), ss. 169-192. İstanbul: Efe Akademi.
- Değirmenci Kurt, A. (2022). *Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.
- Demir, Ö. (2019). *Geometrik Cisimlerin Öğretiminde Somut Materyal Kullanımının Öğrencilerin Başarısına, Tutumlarına ve Öz-Yeterliliğine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Demirel, M. (2009). Yaşam Boyu Öğrenme ve Teknoloji. In *9th International Educational Technology Conference (IETC2009)*, 6-8 Mayıs 2009, Ankara, Türkiye, ss. 696-703.
- Demirel, Ö. (2017). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Öğretme Sanatı* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Demirkıran, F., Elalmış, S. ve Doğan, E. E. (2023). Matematik Dersine Yönelik Tutum ile Başarı Arasındaki İlişki: Bir TIMSS Çalışması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 145-157.
- Demitriadou, E., Stavroulia, K. E. & Lanitis, A. (2020). İlköğretimde Matematik Öğretiminde Sanal ve Artırılmış Gerçekliğin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilgi Teknolojileri*, (25), 381-401.
- Deniz, S. (2019). *Teknoloji Destekli Öğretimin Matematik ve Geometri Alanlarında Başarı ve Tutuma Etkisi Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Denscombe, M. (2007). *The Good Research Guide for Small-Scale Social Research Projects*. New York: Open University Press.
- Dickey, M. D. (2005). Three-Dimensional Virtual Worlds and Distance Learning: Two Case Studies of Active Worlds as a Medium for Distance Education. *British Journal of Educational Technology*, 36(3), 439-451.
- Doğan, A. (2002). *Doğal Sayılarla İlgili Dört İşlemde İlköğretim 1.Kademe Öğrencilerinin Yaptıkları Hata Türleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Domino, J. (2010). *The Effects of Physical Manipulatives on Achievement in Mathematics in Grades K-6: A Meta-Analysis*. (Unpublished PhD Thesis). State University of New York Department of Learning and Instruction Faculty of the Graduate School of the University, Buffalo.
- Drijvers, P., Tacoma, S., Besamusca, A. & Boon, P. (2013). Digital Resources Inviting Changes in Mid-Adopting Teachers' Practices and Orchestrations. *ZDM Mathematics Education*, 45(7), 987-1001. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0535-1> (Erişim Tarihi: 12.06.2022).
- Duran, M. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Algıları ile Görsel Matematik Başarıları Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Efe, A., Orakçı, Ş., Şahin, Y. ve Durnalı, M. (2018). Yapay Zekâ ve Eğitim 4.0 Perspektifinde Mesleki Ortaöğretimde Kodlama ve Robotik Eğitime Bakış. *FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi*, 2. 2-3 Kasım 2018, Türkiye, ss. 1-7.
- Eilks, I. (2018). Action Research in Science Education: A Twenty-Years Personal Perspective. *Action Research and Innovation in Science Education*, 1(1), 3-14
- Ekici, E., Ekici, F. T. ve Kara, İ. (2012). Öğretmenlere Yönelik Bilişim Teknolojileri Öz Yeterlik Algısı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 53-65.
- Erbaş A., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C. ve Baş, S. (2014). Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme: Temel Kavramlar ve Farklı Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Erbaş, Ç. ve Demirel, V. (2015). Eğitimde Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları. İçinde; *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, (Ed: B. Akkoyunlu, A. İşman, H. F. Odabaşı), ss. 131-143. Ankara: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık.

- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Matematiksel Muhakemeye ve Tutuma Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ergül, E. ve Doğan, M. (2022). İlkokul Matematik Öğretiminde Oyun Temelli Yaklaşımın Öğrenci Başarısına Etkisi. *Millî Eğitim Dergisi*, 51(235), 1935-1960.
- Erkoca, M. C. (2021). Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğrenci İlgisi– Bir Çalışma. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 148-163.
- Escuder, A. (2011). Geogebra in the Math Classroom, *Paper Presented at the Society for Information Technology&Teacher Education International Conference*, Chesapeake, VA, 7. <https://www.Learntechlib.Org/P/36952/>. (Erişim Tarihi: 10.03.2023).
- Faber, J. M., Luyten, H. & Visscher, A. J. (2017). Dijital Biçimlendirici Bir Değerlendirme Aracının Matematik Başarısı ve Öğrenci Motivasyonu Üzerindeki Etkileri: Randomize Bir Deneyin Sonuçları. *Bilgisayar ve Eğitim*, (106), 83-96.
- Fazlı, E. ve Fazlı, B. (2023). Drama Yöntemiyle Matematik Dersinde Yaşanan Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 193-224.
- Fer, S. (2009). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ferrance, E. (2000). *Action Research: Themes in Education*. USA: Northeast and Islands Regional Educational Laboratory at Brown University.
- Fıratlı Türker, E. (2023). Uzaktan Eğitim Sistemi Üzerinde Global Ölçekli Salgının Yaratdığı Dönüştürücü Etkiler ve Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Modeli. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 9(1), 450-490. <https://doi.org/10.51948/auad.1208328> (Erişim Tarihi: 30.05.2023).
- Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html> (Erişim Tarihi: 10.03.2023).
- Fokides, E. (2018). Dijital Eğitici Oyunlar ve Matematik. İlkokul Ortamlarında Bir Vaka Çalışmasının Sonuçları. *Eğitim ve Bilişim Teknolojileri*, 23(2), 851-867.
- Gallardo-Echenique, E. E., de Oliveira, J. M., Marqués-Molias, L., Esteve-Mon, F., Wang, Y. & Baker, R. (2015). Digital Competence in the Knowledge Society. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 1-16.
- Gargrish, S., Mantri, A. & Kaur, D. P. (2020). Augmented Reality-Based Learning Environment to Enhance Teaching-Learning Experience in Geometry Education. *Procedia Computer Science*, (172), 1039–1046. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2020.05.152> (Erişim Tarihi: 11.02.2023).
- Gelibolu, M. F. (2013). Eğitsel Dijital Oyunların Teknolojisi, Türleri, Sınıflandırılması, Derecelendirilmesi ve Eğitimde Kullanılabilme Potansiyeli. İçinde; *Eğitsel Dijital Oyunlar Kuram Tasarım ve Uygulama*, (Ed: M. A. Ocak), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Göçen Kabaran, G. (2019). “Dijital Materyal Tasarımına Yönelik Bir Hizmet İçi Eğitim Programının Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi.” <https://prezi.com/eccagwz4m-by/dijital-materyal-tasarimina-yonelik-bir-hizmet-ici-egitim-programinin-gelistirilmesi-ve-etkililiginin-degerlendirilmesi/> (Erişim Tarihi: 10.03.2023).
- Gökdaş, I. ve Gürsoy, S. (2018). İlkokullarda Dönüştürülmüş Sınıf Modelinin Matematik Dersindeki Akademik Başarı ve Motivasyona Etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 159-174.
- Göker, M. ve Bekir, İ. (2019). Web 2. 0 Araçlarının Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Kullanımı ve Akademik Başarıya Etkisi. *Turkophone*, 6(1), 12-22.

- Gökmen, A., Budak, A. ve Ertekin, E. (2016). İlköğretim Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Somut Materyal Kullanmaya Yönelik İnançları ve Sonuç Beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-1228.
- Guion, L. A., Diehl, D. C. & McDonald, D. (2011). "Triangulation: Establishing the validity of qualitative Studies" <https://journals.flvc.org/edis/article/download/126893/126533>. (Erişim Tarihi: 30.12.2021).
- Gün, H. K., Işık, O. R. ve Şahin, B. (2021). Oyunla Öğretimin Olasılık Başarısına ve Matematik Dersine Tutuma Etkisi. *Mustafa Kemal University Journal of Faculty of Education*, 5(7), 263–276.
- Güneş, A. (2012). Dkab Dersinde Teknolojik Materyal Kullanımı ve Dkab Öğretmenlerinin Teknolojik Materyal Kullanma Eğilimleri (Gaziantep İli Örneği). *C.Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 69–103.
- Gürbüz, R. (2007a). Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259-270.
- Gürgür, H. (2016). Eylem Araştırması. İçinde; *Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri*, (Ed: A. Saban ve A. Ersoy). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E Modeline Uygun Web 2.0 Uygulamaları ile Gerçekleştirilen Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Motivasyonuna Tutumuna ve Dijital Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haier, R.J., Karama, S., Leyba, L. & Jung, R.E. (2009 September 1). "MRI Assessment of Cortical Thickness and Functional Activity Changes in Adolescent Girls Following Three Months of Practice on a Visual-Spatial Task. *BMC Research Notes*, 2: 174." <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1756-0500-2-174.pdf>. (Erişim Tarihi: 10.03.2022).
- Hao, Y. & Lee, K. S. (2015). Teachers' Concern About Integrating Web 2.0 Technologies and Its Relationship With Teacher Characteristics. *Computers in Human Behavior*, (48), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028> (Erişim Tarihi: 14.04.2022).
- Hatisaru, V. ve Erbaş, A.K. (2012). Matematik Eğitiminde Endüstri Meslek Liselerinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2255-14_05_2012-01_41_32.pdf (Erişim Tarihi: 12.03.2022).
- Haylock, D. & Manning, R. (2014). *Mathematics Explained for Primary Teachers*. London: SAGE Publications Ltd.
- Henderson, M. & Romeo, G. (2015). *Teaching and Digital Technologies Big Issues and Critical Questions*. Australia: Cambridge University Press. http://assets.cambridge.org/97811074/51971/frontmatter/9781107451971_front_matter.pdf (Erişim Tarihi: 24.12.2022).
- Hendricks, C. (2016). *Improving Schools Through Action Research*. ABD: Pearson EDUC.
- Houser, J. (2015). *Nursing Research: Reading, Using, and Creating Evidence* (3rd ed.). Jones ve Bartlett Learning: Burlington.
- Huang, R., Spector, J. M., Yang, J., Huang, R., Spector, J. M. & Yang, J. (2019). Introduction to Educational Technology. *Educational Technology: A Primer for the 21st Century*, 3-31.
- Huda, R. & Qohar, A. (2021). Student Activeness and Understanding in Mathematics Learning Using Geogebra Application on the Trigonometry Ratio Topic. *AIP*

- Conference Proceedings*, 2330(1), 040034. <https://doi.org/10.1063/5.0043140> (Erişim Tarihi: 15.03.2023).
- Hung, CM, Huang, I. & Hwang, GJ (2014). Dijital Oyun Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Matematik Öğrenme Öz Yeterliliği, Motivasyonu, Kaygısı ve Başarıları Üzerindeki Etkileri. *Eğitimde Bilgisayar Dergisi*, 1(2), 151-166.
- International Society for Technology in Education (2015). “About ISTE.” <http://www.iste.org/about> (Erişim Tarihi: 06.02.2022).
- International Society for Technology in Education (2019). “The ISTE Standards.” <https://www.iste.org/iste-standards> (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Işık, A., Ciltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik Eğitiminin Gerekliliği ve Önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 174–184.
- Iwai, Y. (2020). Online Learning During The COVID-19 Pandemic: What Do We Gain And What Do We Lose When Classrooms Go Virtual?’, *Scientific American*. <https://blogs.scientificamerican.com/observations/online-learning-during-the-COVID-19-pandemic/>. (Erişim Tarihi: 30.12.2021).
- İnan, C. (2006). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Kullanma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (7), 47-56.
- İsa, B. ve Özerbaş, M. A. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Dersinde Teknoloji Kullanımlarına İlişkin Görüşleri. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 4(2), 56-66.
- İşman, A. (2008). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- İşman, A. (2022). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Jha, A. K. (2020). “Understanding Generation Alpha.” <https://doi.org/10.31219/osf.io/d2e8g>. (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Johnson, A. P. (2015). *Eylem Araştırması El Kitabı*. Ankara: Anı.
- Kablan, Z., Baran, T., Işık, Ç., Kal, F. M. ve Hazer, Ö. (2013). Powerpoint Öğretim Materyalleri ile Somut Öğretim Materyallerin Öğrenme Etkililiği Açısından Karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 206-222.
- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B. (2013). Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kadagöl, E. (2018). *Somut Materyal Kullanımının 8.Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kahraman, M. E. (2020). Covid-19 Salgınının Uygulamalı Derslere Etkisi ve Bu Derslerin Uzaktan Eğitimle Yürütülmesi: Temel Tasarım Dersi Örneği. *İMÜ Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 6(1), 44-56.
- Kandemir, C. ve Demir, B. A. (2020). Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları Üzerine: “Sınıfta Ben De Varım” Projesi. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 10(4), 339-354.
- Karaca, C. (2016). *Öğretim Teknolojilerinde Güncel Bir Yaklaşım: Ters Yüz Öğrenme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Karademir, T. (2018). *Teknolojinin Benimsenmesine Ekolojik Bir Yaklaşım: Sürdürülebilir Bir Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Ekosistemi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karaduman, G. B. ve Ceviz, A. E. (2018). Matematik Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1268-1277.

- Karakırık, E. (2008). SAMAP: A Turkish Math Virtual Manipulatives Site. *In meeting of 8th International Educational Technology Conference*, 6-9 Mayıs 2008, Eskişehir, Türkiye, ss. 1-16.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri : Amasya İli Örneği. *AÜ. Bayburt Eğitim Dergisi*, 1(1), 90–101.
- Karaoğlu, Yılmaz, F. G., Gökkurt Özdemir, B. ve Yaşar, Z. (2017). İlkokul Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Dijital Hikâyelerle Tasarlanan Etkinliklerin Uygulanması: Bir Eylem Araştırması. 1. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretimi Teknolojileri Sempozyumu*, 24-26 Mayıs 2017, Malatya, Türkiye, ss.784-785.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (21.Baskı). Ankara: Nobel.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Akademi.
- Karatay, M. ve Taş, M. (2021). Eylem Araştırması'nın Eğitim Alanında Kullanımı ve Önemi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(38), 5545-5568.
- Karatepe, F., Küçükgençay, N. ve Peker, B. (2020). Öğretmen Adayları Senkron Uzaktan Eğitime Nasıl Bakıyor? Bir Anket Çalışması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(53), 1262-1274.
- Kaya, S. (2011). *Sanal Sınıf Yönetiminde Görev Alacak Öğretim Elemanlarının Eğitim Gereksinimlerinin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kazaz, H. ve Zülfi, G. (2016). İlkokul Matematik Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: Lego Moretomath. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5(2), 59-71.
- Kebritchi, M., Hirumi, A. & Bai, H. (2010). The effects Of modern Mathematics Computergames on Mathematics Achievement and Class Motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427–443.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji Destekli Öğretim Etkinliklerinin 5e Modeline Göre Matematik Öğretimine Entegrasyonunun Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Keskinkılıç, M. ve Kuk, M. (2023). Eğitimde Dijital Dönüşüm ve EBA Farkındalık Düzeyinin Belirlenmesi. *KOCATEPEİİBFD*, 25(1), 24-39.
- Khan, S. (2016). *Dünya Okulu, Eğitimi Yeniden Düşünmek* (4. Baskı). (Çev: C. Akas). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Kılıç, H., Pekkan, Z. T. ve Karatoprak, R. (2013). Materyal Kullanımının Matematiksel Düşünme Becerisine Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 544-556.
- Kırmızıoğlu, H. A. ve Adıgüzel, T. (2019). Ters Yüz Sınıf Modelinin Lise Seviyesinde Uygulanması: Kimya Dersi Örneği. İçinde; *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar*, (Ed: D.Akgündüz), ss. 92–114. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kiger, D., Herro, D. & Prunty, D. (2012). Bir Mobil Öğrenme Müdahalesinin Üçüncü Sınıf Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Eğitimde Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 45(1), 61-82.
- Kocaman-Karoğlu A., Çetinkaya, Kübra Bal ve Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 Sürecinde Türkiye’de Eğitimde Dijital Dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Koç, H. İ. ve Aktaş, M. (2023). Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Animasyon Ve Karikatür Kullanılmasının Öğrencinin Akademik Başarısına Etkisi. *International Journal of Active Learning*, 7(2), 143-155.

- Koç, H. İ. ve Aktaş, M. (2023). Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Animasyon ve Karikatür Kullanılmasının Öğrencinin Akademik Başarısına Etkisi. *International Journal of Active Learning*, 7(2), 143-155.
- Koğ, O.U. ve Başer, N.E. (2012). The Role of Visualization Approach on Students' Attitudes Towards and Achievements in Mathematics. *İlköğretim Online*, 11(4), 946-957.
- Kol, S. ve Çalışkan, H. (2023). Okul Öncesi Öğretmenleri İçin Web 2.0 Araçlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(37), 80- 94.
- Korucu, A. T. ve Karalar, H. (2017). Sınıf Öğretmenliği Öğretim Elemanlarının Web 2.0 Araçlarına Yönelik Görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 456- 474.
- Köde, K. ve Çoklar, A. (2020). Öğretmenlerin Dijital ve Dijital Olmayan Materyalleri Seçim ve Kullanım Kriterlerinin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 893-909.
- Körükçü, E. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal ile Öğreniminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1., 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Matematikte Dört İşlem Konusunda Yaşadığı Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kurnaz, E. ve Serçemeli, M. (2020). Covid-19 Pandemi Döneminde Akademisyenlerin Uzaktan Eğitim ve Uzaktan Muhasebe Eğitimine Yönelik Bakış Açıları Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 3(3), 2687–2641.
- Kurtoğlu, M. ve Seferoğlu, S. S. (2013). Öğretmenlerin Teknoloji Kullanımı ile İlgili Türkiye Kaynaklı Dergilerde Yayımlanmış Makalelerin İncelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(3). 1-10
- Kutluca, T. ve Akın, M. (2013). Somut Materyallerle Matematik Öğretimi: Dört Kefeli Cebir Terazisi Kullanımı Üzerine Nitel Bir Çalışma. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 48-65.
- Kuzu, A. (2007). Öğretim Teknolojisi ve İlgili Kavramlar. İçinde; *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, (Ed: Odabaşı, H. F.), ss.1-22. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen Yetiştirme ve Mesleki Gelişimde Eylem Araştırması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 425-433
- Küçük-Demir, B. ve Sarıaslan, M. F. (2020). Teknoloji ile Zenginleştirilmiş Ortamda Geometri Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Açılar Konusundaki Başarısına Etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 503-525.
- Kükey, E., Tutak, A. M. ve Tutak, T. (2019). Kesirler Konusunun Görsel Materyal ile Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD)*, 3(1), 115-125.
- Lai, J. W. & Cheong, K. H. (2022). Adoption of Virtual and Augmented Reality for Mathematics Education: A Scoping Review. *IEEE Access*, (10), 13693–13703. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3145991> (Erişim Tarihi: 17.04.2023).
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- Lee, S. A. (2020). Coronavirus Anxiety Scale: A Brief Mental Health Screener for COVID-19 Related Anxiety. *Death Studies*. 44(7),1-9.<http://dx.doi.org/10.1080/07481187.2020.1748481> (Erişim Tarihi: 17.04.2023).

- Lessani, A, Suraya Md. Yunus & Kamariah, B. A. B. (2017). Comparison of New Mathematics Teaching Methods With Traditional Method. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3(2), 1285-1297.
- Liarokapis, F. & Anderson, E. F. (2010). Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education. In: *Eurographics 2010*, Norrköping, Sweden, 9 - 16.
- Manfra, M. M. (2019). Action Research and Systematic, Intentional Change in Teaching Practice. *Review of Research in Education*, 43(1), 163–196. <https://doi.org/10.3102/0091732X18821132> (Erişim Tarihi: 19.02.2023).
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* (3rd ed.). Los Angeles, USA: Sage.
- Mayer, R. E. (2019). How Multimedia Can Improve Learning and Instruction. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), pp. 460-479. *The Cambridge Handbook of Cognition and Education*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.019>. (Erişim Tarihi: 18.05.2022).
- McCrindle, M. & Fell, A. F. (2020). “Understanding Generation Alpha.” <https://mccrindle.com.au/insights/blog/gen-alpha-defined/>. (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Mercan, M. (2019). 6. Sınıf Matematik Dersine Ait "Tam Sayılar ve Cebirsel İfadeler" Konularının Scratch Destekli Öğretiminin Akademik Başarı, Motivasyon ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. Ankara: Nobel.
- Mertler, C. (2014). *Action Research: Improving Schools and Empowering Educators*. (4th ed.). California: SAGE Publications.
- Meyers, E. M., Erickson, I. & Small, R. V. (2013). Digital Literacy and Informal Learning Environments: An Introduction. *Learning, Media And Technology*, 38(4), 355-367.
- Miks, J. & McIlwaine, J. (2020). “Keeping The World’s Children Learning Through COVID-19. Research Report, UNICEF.” https://www.un_cef.org/coronav_rus/keep_ng-worlds-ch_ldrenlearn_ng-through-cov_d-19. (Erişim Tarihi: 30.12.2021).
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). *Genişletilmiş Bir Kaynak Kitap: Nitel Veri Analizi*. (Çev: S. Akbaba Altun ve A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. 1994. *Qualitative Data Analysis* (2nd ed.). California: SAGE Publications Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). “EARGED.” https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf. (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>. (Erişim Tarihi: 30.12.2021).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul Matematik Dersi 5-8 Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015b). *PISA 2012 Ulusal Nihai Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *PISA 2015 Ulusal Rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2016a). *PISA 2015 Ulusal Ön Raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *İlköğretim Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı ve Klavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). *İlköğretim Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2022). *Elektronik Eğitim İçerikleri: Genel Bakış*. Ankara: Elektronik Eğitim İçerikleri Daire Başkanlığı.
- Mills, G. (2017). *Action Research: A Guide for the Teacher Researcher* (6th ed.). NY: Pearson Education.
- Mills, G. E. (2014). *Action Research: A Guide for the Teacher Researcher*. London: Pearson.
- Mills, G. E. ve Gay, L. (2016). *Educational Research Competencies for Analysis and Applications*. USA: Pearson.
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A. & Molina, A. (2021). The Core Components Of Education 4.0 İn Higher Education: Three Case Studies İn Engineering Education. *Computers & Electrical Engineering*, (93), 1-13.
- Mulenga, E. M. & Marbán, J. M. (2020). Is COVID-19 The Gateway for Digital Learning in Mathematics Education? *Contemporary Educational Technology*, 12(2), ep269. <https://doi.org/10.30935/cedtech/7949>. (Erişim Tarihi: 30.12.2020).
- Nama Aydın, G. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Kesirlerin Öğretiminde Başarıya Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Nasrollahi, M.A., Krish, P. & Noor, N. M. (2012). Action Research in Language Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (47), 1874 – 1879.
- Niemi, H. & Niu, S. J. (2021). Digital Storytelling Enhancing Chinese Primary School Students' Self-Efficacy in Mathematics Learning. *Journal of Pacific Rim Psychology*, (15), 1-17.
- Nocar, D., Tang, Q. & Bártek, K. (2016). Educational Hardware and Software: Dijital Technology and Djital Educational Content. *Edulearn16 Proceedings*, pp. 3475-3484. Barcelona: IATED.
- Norton, L. (2019). *Action Research in Teaching and Learning, A Practical Guide to Conducting Pedagogical Research in Universities*. Routledge.
- O'Brien, R. (2001). An Overview of the Methodological Approach of Action Research. In R. Richardson (Ed.), *Theory and Practice of Action Research*. Universidade Federal da Paraíba. (English Version): Joao Pessoa. <http://www.web.net/~robrien/papers/arfinal.html>. (Erişim Tarihi: 20.11.2022).

- Ocak, G. ve Akkaş Baysal, E. (2020). Eylem Araştırmasını Anlamak. İçinde; *Eğitimde Eylem Araştırması ve Örnek Araştırmalar* (3. Baskı), (Ed: G. Ocak), ss. 1-46. Ankara: Pegem Akademi.
- Okatan, Ö. ve Tomul, E. (2021). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'na (PISA) Göre Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarıları ile İlişkili Değişkenlerin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 98-125.
- Okuducu, A. (2020). *Scratch Destekli Matematik Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeler Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Okuyucu, Ü. (2019). *Ortaokul Düzeyinde Hacim Kavramına Giriş: Somut Materyal Destekli Bir Öğretim Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Okuyucu, Ü. ve Erdoğan, E. Ö. (2021). Altıncı Sınıf Matematik Dersinde Materyal Destekli Bir Öğretim Ortamında Hacim Kavramına Giriş. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(2), 77-97.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (6.Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Oylude, A. A. (2017). Virtual and Augmented Reality in Libraries and The Education Sector. *Library Hi Tech News*, 34(4), 1-4. <https://doi.org/10.1108/LHTN-04-2017-0019>. (Erişim Tarihi: 21.12.2022).
- Oyman N., Orkun, Ş. ve Turan, S. (2013). Eğitimde Yeni Bir Dönüşüm: Z Kuşağı. *Marmara Üniversitesi 8. Ulusal Eğitim Yönetimi Kongresi Bildiri Özetleri*. İstanbul.
- Öğretir Özçelik, A. D. ve Eke, K. (2019). 21. Yüzyıl Öğretmenlerinde Sosyal Beceriler. İçinde; *Eğitimde ve Endüstride 21. Yüzyıl Becerileri* (3. Baskı), (Ed: A. D. Öğretir Özçelik ve M. N. Tuğluk), ss. 231-254. Ankara: Pegem Akademi.
- Özcan, M. (2013). *Okulda Üniversite: Türkiye'de Öğretmen Eğitimi Yeniden Yapılandırmak İçin Bir Model Önerisi*. İstanbul: TÜSİAD-T/2013-12/543.
- Özdemir, B.G., Uygun, T., Gun, O. ve Kocak, M. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Somut Materyalleri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 153-175.
- Özdemir, S. ve Yalın, H.İ. (2000). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özer, M. (2020). Türkiye'de Covid-19 Salgını Sürecinde Milli Eğitim Bakanlığı Tarafından Atılan Politika Adımları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1124-1129.
- Öztop, F. (2023). Matematik Öğretiminde Dijital Teknoloji Kullanımının Öğrencilerin Matematik Kaygısını Azaltmadaki Etkililiği: Bir Meta-Analiz. *Erciyes Journal of Education*, 7(1), 22-40.
- Öztürk, E. ve Gökdaş, İ. (2020). Öğrenme-Öğretme Ortamlarına Teknoloji Entegrasyonu Sürecinde İlkokul Düzeyinde Dijital Materyallerin Kullanım Durumlarının İncelenmesi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 65-80.
- Pellerito, F. L. (2011). "The Effects Of Technology Enriched Mathematics Instruction On At-Risk Secondary School Students." <https://www.proquest.com/dissertations-theses/effects-technologyenrichedmathematics/docview/874962672/se-2?accountid=191718>. (Erişim Tarihi: 20.11.2022).
- Pesen. C. (2020). *İlkokullarda Matematik Öğretimi (1-4. Sınıflar)* (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Piaget, J. (1999). *Çocukta Zihinsel Gelişim* (Çev: H. Portakal). İstanbul: Cem Yayıncılık.
- Piştintunç, M., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Somut Materyalleri ve Sanal Öğrenme Nesnelerini Kullanma Yeterlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 13-20.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012b). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyal ve Sanal Manipülatiflerin Eğitim Süreçleri Boyunca Kullanabilme Durumlarının Belirlenmesi. *X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Poçan, S. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Üzerine Bibliyometrik Analiz. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 648-669.
- Posey, G., Burgess, T., Eason, M. & Jones, Y. (2010). The Advantages and Disadvantages of the Virtual Classroom and the Role of the Teacher. *In Southwest Decision Sciences Institute Conference*, (s. 2-6).
- Prensky, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. (Erişim Tarihi: 23.10.2022).
- Ramadlani, A. K. and Wibisono, M. (2017). "Visual Literacy And Character Education For Alpha Generation." http://sastra.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/11/01-07-Abdul-Khaliq-Ramadlani-Marko-Wibisono_LAYOUTED.pdf. (Erişim Tarihi: 30.04.2023).
- Regenbrecht, H., Baratoff, G. & Wilke, W. (2005). Augmented Reality Projects in the Automotive and Aerospace Industries. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25(6), 48-56.
- Riley, S. K. L. (2008). Teaching in Virtual Worlds: Opportunities and Challenges. *The Journal of Issues in Informing Science and Information Technology*, 5(5), 127-135.
- Rufai, M.M., Alebiosu, S.O. & Adeakin, O.A.S. (2015). Conceptual Model for Virtual Classroom Management. *International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology (IJCSEIT)*, 5(1), 27-32.
- Saban, A. (2012). Öğretim Teknolojisi ve Materyal Tasarımı ile İlgili Temel Kavramlar. İçinde; *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, (Ed: K. Selvi), ss. 53-63. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sanıyer, D. (2015). Z Kuşağı Nasıl Olacak?. *Ulaştırma ve İletişim Dergisi*, (80).
- Sarıtaş, S. ve Badavan, Y. (2023). Dördüncü Sanayi Devrimi Karşısında Akademisyenler ve Öğrenciler. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 129-161.
- Sarsar, F. ve Güler, G. (2018). Eğitimde İnternet Kullanımı. İçinde; *Bilişim Teknolojileri* (Ed: S. B. Kert), ss. 363-379. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen Yeterlilikleri ve Mesleki Gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, (58), 40-45.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya* (25. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2020). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya* (27. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Serçemeli, M. ve Kurnaz, E. (2020). Covid-19 Pandemi Döneminde Öğrencilerin Uzaktan Eğitim ve Uzaktan Muhasebe Eğitimine Yönelik Bakış Açıları Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 40-53.
- Shadaan, P. & Leong, K. E. (2013). Effectiveness of Using Geogebra on Students' Understanding in Learning Circles. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(4), 1-11. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086434.pdf>. (Erişim Tarihi: 12.05.2022).
- Sidekli, S., Gökbulut, Y. ve Sayar, N. (2013). Dört İşlem Becerisi Nasıl Geliştirilir. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 31-41.
- Souviney, R. J. (1994). *Learning to Teach Mathematics* (2nd ed.). Englewood Cliffs: Macmillan Publishing Company.
- Soydan, C. (2018). *Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Rehberliğinde Branş Öğretmenlerinin Dijital Materyal Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sönmez, V. (2009). Eğitimin Tarihsel Temelleri. İçinde; *Eğitim Bilimine Giriş*, (Ed: V. Sönmez), ss. 25-60. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Spires, H. A., Medlock Paul, C. & Kerkhoff, S. N. (2018). Digital Literacy for The 21st Century. In M. Khosrow-Pour, D. B. A. (Eds.), pp. 2235-2242. *Encyclopedia of Information Science and Technology* (4th ed.). Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2255-3.ch194>. (Erişim Tarihi: 16.05.2023).
- Stepherd, C. (2012). Digital Learning Content a Designer's Guide. Hampshire: Onlignment. http://www.plan-academy.org/pluginfile.php/20448/mod_data/content/1070/Digital-learning-content-a-designers-guide1.pdf. (Erişim Tarihi: 14.05.2023).
- Stringer, E. (2008). *Action Research in Education* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Şahin, H. B. (2016). *Eğitsel Bilgisayar Oyunlarıyla Destekli Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şen, B., Atasoy, F. ve Aydın, N. (2010). Düşük Maliyetli Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması. *XII. Akademik Bilişim Konferansı*, 10-12 Şubat 2010, Muğla Üniversitesi, Türkiye, ss. 383-389.
- Şengül, S. ve Körükcü, E. (2012). Tam Sayılar Konusunun Görsel Materyal ile Öğretiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 489-508.
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Genel Başarıları, Matematik Başarıları, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Matematik Kaygıları Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Şimşek, O. ve Yazar, T. (2016). Education Technology Standards Self-Efficacy (ETSSE) Scale: A Validity and Reliability Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, (63), 311-334.
- Tapscott, D. (1998). *Growing up Digital: The Rise of the Net Generation*. New York: McGraw-Hill.
- Taşlıbeyaz, E. (2010). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Matematik Algılarına Yönelik Durum Çalışması: Lise 3.Sınıf*

- Uygulaması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 184–193.
- Taufik, T., Fadli, R. P., Ardi, Z., Afdal, A., Refnadi, R., Putra, A. Y. & Rangka, I. B. (2018). Adaptation and Validation of the Smartphone Addiction: A Rasch Perspective. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1), 1-6. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1114/1/012096/pdf>. (Erişim Tarihi: 23.03.2022).
- Tekin, İ. (2021). *Web 2.0 Aracıyla Desteklenen İngilizce Kelime Öğretiminin Etkisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Temel, H. Y. ve Yapraklı, H. (2015). "Küreselleşen Dünyada İşsizlik." https://www.researchgate.net/publication/283123031_Kuresellesen_Dunyada_Issizlik. (Erişim Tarihi: 20.11.2021).
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul Öğrencilerinin Dört İşlem Becerisine Dayalı Kurdukları Problemlerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Tertemiz, N. I. , Özkan, T., Çoban Sural, Ü. ve Ünlütürk Akçakın, H. (2015). İlkokul (1-4) Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Dört İşlem Becerisine Dayalı Problem Yapılarının İncelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 119-137.
- Toker Gökçe, A. (2008). Küreselleşme Sürecinde Uzaktan Eğitim. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 1-12.
- Tombul, I. (2020). Argümantatif Yaklaşımla Dijital Yerliler ve Dijital Göçmenleri Tartışmak. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*, (14), 134-155.
- Topaloğlu, M. (2020). Eğitimde Dijital Dönüşüm: Mobil Öğrenmenin Mental İyi Oluş Düzeyi Açısından İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 65-78.
- Turan, Z. (2019). Öğretim Teknolojileri Etkili ve Eğlenceli Öğrenme Deneyimi Tasarım Rehberi. İçinde; *E-öğrenme, Kuram, Uygulama ve Araçlar*, (Ed: S. Şendağ), ss. 453-484. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tutak, A. M. (2019). *Kesirler Konusunun Görsel Materyal ile Öğreniminin İlkokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Türk Dil Kurumu (2021). *Genel Açıklamalı Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları:
- Türk Dil Kurumu (2014). "Büyük Türkçe Sözlük." <http://www.tdk.gov.tr/index>. (Erişim Tarihi: 23.03.2022).
- Türk Dil Kurumu (2019). "Türk Dil Kurumu,". http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori=veritbn&kelimesec=118233. 2019. (Erişim Tarihi: 23.03.2022).
- Türkben, T. ve Alptekin, E. (2023). Türkçe Öğretmenlerinin Web 2.0 Araçları ile Dijital Hikâye Oluşturma Yeterliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 909-932.
- Uttal, D. H., O'Doherty, K., Newland, R., Hand, L. L. & DeLoache, J. (2009). Dual Representantion and the Linking of Concrete and Symbolic Representations. *Child Development Perspectives*, 3(3), 156-159.
- Uysal Koğ, O. (2012). *Görselleştirme Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Bilişsel ve Duyuşsal Gelişimi Üzerindeki Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Ünlü, M. (2017). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Derslerinde Öğretim Materyali Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 10-34.
- Ünüvar, E. (2019). *Matematik Öğretiminde Karikatürlerle Zenginleştirilmiş Eğitsel Matematik Hikâyelerinin Kullanılmasının Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği: Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (Çev: S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Varol, A. (2023). Eğitimde Dijital Dönüşüm. *ICSSIET CONGRESS*, 21-22 Şubat 2023, Paris, Fransa, ss. 17-30.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C. & Mishra, P. (2013). Challenges to Learning and Schooling in the Digital Networked World of the 21st Century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413.
- Whitehead, J. & McNiff, J. (2017). *Action Research: Living Theory*. London: SAGE.
- Wright, N. (2015). A Case For Adapting and Applying Continuance Theory to Education: Understanding the Role of Student Feedback in Motivating Teachers to Persist With Including Digital Technologies in Learning. *Teachers and Teaching*, 21(4), 459- 471.
- Yağcı, E. ve Arseven, A. (2010). Gerçekçi Matematik Öğretimi Yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 Kasım, Antalya, Türkiye, ss. 265-268.
- Yağcı, E., Çelik, L., Başboğaoğlu, U., Ateş, A., Erişen, Y., Çeliköz, N. ve Taşlı, H. (2014). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yalın, H. İ. (2014). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Yalın, H. İ. (2020). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* (30. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaman, B. (2021). Covid-19 Pandemisi Sürecinde Türkiye ve Çin’de Uzaktan Eğitim Süreç ve Uygulamalarının İncelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(Pandemi Özel Sayısı), 3298-3308.
- Yasacı, Z. ve Mustafaoglu, R. (2020). Dijital Teknoloji Maruziyeti Çocukların Uyku Süresini Etkiler Mi? *Ankara Medical Journal*, 20(1), 11-22.
- Yaşa, K. N. ve Kale, M. (2023). Matematik Derslerinin Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarında Yapılması ile Öğrencilerin Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 1-8.
- Yaşar, Ş. ve Papatğa, E. (2015). İlkokul Matematik Derslerine Yönelik Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 113-124.
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin Matematik Öğretiminde Somut Öğretim Materyali Kullanımına Yönelik Görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 775-805.
- Yeliz, Ü. ve Yeşilyurt, M. (2023). Teknoloji Destekli Öğretimin Bölme İşlemi Konusunu Anlamaya Etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(2), 160-170.
- Yeşilpınar-Uyar, M. (2019). Matematik Öğretimi ve Öğretim Yöntemleri. İçinde; *Matematik Öğretiminin Temelleri*, (Ed: K. Tarım ve G. Hacıömeroğlu), ss. 1-32. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Yetkin- Özdemir, E. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Süreçleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 362-373.
- Yetkin, O. (2017). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Kaygısı ve Öğrenmeye İlişkin Tutumlarının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adıyaman.
- Yıldırım, A. (2019). Erken Çocuklukta Matematik Eğitimi. İçinde; *Erken Çocukluk Dönemindeki Çocuklarda Problem Çözme*, (Ed: B. Akman), ss. 148-158. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, S. K. ve Bozkurt, G. (2023). Sanal Gerçekliğin Yeni Anakarası: Metaverse. *TRT Akademi*, 8(17) , 268-293.
- Yıldızhan, Y. H. (2013). Temel Eğitimde Akıllı Tahtanın Matematik Başarısına Etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, (5), 110-121

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Çarpma işlemi Ders Planı Örneği	167
Ek 2: Bölme İşlemi Ders Planı Örneği	168
Ek 3: Eylem Planları Kapsamında Gerçekleştirilen Uygulamalar	169
Ek 4: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	170
Ek 5: Etik Kurul Onayı	171
Ek 6: Araştırma İzni Yazısı	172



Ek 1: Çarpma işlemi Ders Planı Örneği

MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK DERS PLANI

BÖLÜM I:	
Süre:	4 Saat
DERS	MATEMATİK
SINIF	3
OGRENME ALANI	SAYILAR VE İŞLEMLER
KONU	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi *Eldesiz ve Eldeli Çarpma İşlemi

BÖLÜM II:

KAZANIMLAR	M.3.1.4.3. İki basamaklı bir doğal sayıyla en çok iki basamaklı bir doğal sayıyı, en çok üç basamaklı bir doğal sayıyla bir basamaklı bir doğal sayıyı çarpar.
OGRENME-OGRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatım, gösterip yaptırma, soru cevap, problem çözme
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER	Bilgisayar, akıllı tahta, ders kitabı
DERS ALANI	Sınıf
ETKİNLİK SÜRECİ	
1. (Sayfa 102) Kolyeler örneği incelenir. Hatırlayalım örneği incelenir. 2. (Sayfa 102-103) Örneklerden yararlanarak eldeli ve eldesiz çarpma işlemi anlatılır. 3. Ders kitabındaki örneklerle hazırlanmış powerpoint sunu ile konu işlenir. 4. Taban bloklarından yararlanılarak konu kavratılır. 5. (sayfa 103) Yapalım bölümü yapılır-kontrol edilir.	
Grupla Öğrenme Etkinlikleri (Proje, gezi, gözlem vb.)	

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme: Bireysel ve grupla öğrenme ölçme değerlendirmeler	Ders Kitabı *Yapalım (sayfa 103) *Gözlem Formu
---	--

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	a) Eldeli çarpma işlemlerine yer verilir. b) Çarpımları 1000'den küçük sayılarla işlem yapılır.
--	--

Mesut ESENDERE
3/C Sınıf Öğretmeni

Ek 2: Bölme İşlemi Ders Planı Örneği

MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK DERS PLANI



BÖLÜM I:

Süre:	6 Saat
DERS	MATEMATİK
SINIF	3
OGRENME ALANI	SAYILAR VE İŞLEMLER
KONU	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi *Bölme İşlemi

BÖLÜM II:

KAZANIMLAR	M.3.1.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.
OGRENME-OGRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	Anlatım, gösterip yaptırma, soru cevap, problem çözme
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ARAÇ VE GEREÇLER	Bilgisayar, akıllı tahta, ders kitabı
DERS ALANI	Sınıf
ETKİNLİK SURECİ	
1. (Sayfa 111) Örnek işlem incelenir. Sorular cevaplanır. 2. (Sayfa 112) ETKİNLİK yapılır. 3. Ders kitabındaki örneklerle hazırlanmış powerpoint sunu ile konu işlenir. 4. (sayfa 113-114) Örneklerle konu kavratılır. Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir. Bölme işlemi sayı doğrusu üzerinde gösterilir. 5. (sayfa 115) Yapalım bölümü yapılır-kontrol edilir.	
Grupla Öğrenme Etkinlikleri (Proje, gezi, gözlem vb.)	

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme:	Ders Kitabı
Bireysel ve grupla öğrenme ölçme değerlendirme	*Yapalım (sayfa 115) *Gözlem Formu

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	a) Bölme işleminde diğer işlemlerden farklı olarak işleme en büyük basamaktan başlanması gerektiği vurgulanır. b) Bölme işleminde kalan, bölenden küçük olduğunda işleme devam edilmeyeceği belirtilir. c) Somut nesnelerle yapılan modellemelerin yanı sıra, sayı doğrusu vb. modeller de kullanılır.
--	---

Mesut ESENDERE
3/C Sınıf Öğretmeni

Ek 3: Eylem Planları Kapsamında Gerçekleştirilen Uygulamalar



1.

uygulama



2.

uygulama



3.

uygulama



4.

uygulama



5.

uygulama



6.

uygulama



7.

uygulama



8.

uygulama



9.

uygulama



10.

uygulama



11.

uygulama



12.

uygulama



13.

uygulama



Ek 4: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Dijital materyal ile ders işlemek siz öğrencilerin derse katılma isteğini nasıl etkiledi?
2. Dersi Dijital materyal ile işlemek hoşunuza gitti mi? Bu uygulamada hoşunuza giden beğendiğiniz yerler nelerdir? Neden?
3. Dijital materyal yoluyla dersi işlemek Matematik dersine karşı ilginizi arttırdı mı? Neden?
4. Diğer derslerde de Dijital materyal oynamak ister misiniz? Neden?
5. Dijital materyal ile Matematik dersini işlemek sizce faydalı mı? Neden?
6. Dijital materyal yoluyla ders işlerken sizce aksaklıklar oldu mu? Olduysa çözüm önerileriniz nelerdir?
7. Dijital materyal sayesinde çarpma ve bölme işlemi beceriniz sizce nasıl değişti açıklar mısınız?



Ek 5: Etik Kurul Onayı



Ek 6: Araştırma İzni Yazısı

