
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ADDIE TASARIM MODELİNE GÖRE WEB 2.0 ARAÇLARIYLA İLKOKUL 4. SINIF MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMI GELİŞTİRME SÜRECİ

Harun Dursun

DOKTORA TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Harun

Soyadı : Dursun

Bölümü : Temel Eğitim

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla İlkokul 4. Sınıf Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci.

İngilizce Adı: The Process of Developing a Primary School 4th Grade Mathematics Learning Environment with WEB 2.0 Tools According to the ADDIE Design Model.

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Harun DURSUN

İmza: ……..

JÜRİ ONAY SAYFASI

Harun DURSUN tarafından hazırlanan "ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla İlkokul 4. Sınıf Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

Temel Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Başkan: Prof.Dr. Buket AKKOYUNLU

Eğitim Teknolojileri Bilim Dalı,ÇankayaÜniversitesi ……

Üye:Prof.Dr.Nilüfer KAHRAMAN

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı,GaziÜniversitesi ……

Üye: Doç. Dr. Mehmet ÖZENÇ

Özel Yetenekliler Eğitimi Ana Bilim Dalı, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi ……

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Serkan DÜZGÜN

Temel Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……...

Tez Savunma Tarihi: 23.03.2023

Bu tezin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğinionaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecinde beni cesaretlendiren her daim yanımda olan, bana yol gösteren kıymetli görüşleriyle ve önerileriyle çalışmama önemli katkılarda bulunan değerli danışmanın sayın Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ'e; Tez izleme komitesinde yer alarak değerli görüş ve önerileriyle çalışmama yön veren Prof. Dr. Buket AKKOYUNLU'ya ve Prof. Dr. Nilüfer KAHRAMAN'a; değerli vaktini ayırarak Tez Savunma Jürisinde yer alan değerli hocalarım Doç. Dr. Mehmet ÖZENÇ'e ve Dr. Öğretim Üyesi Serkan DÜZGÜN'e; doktora eğitimimi tamamlamam için beni teşvik eden bilgisiyle ve tecrübesiyle her daim bana destek olan Dr. İsmet SÖYLEMEZ'e, tez çalışmamım uygulama sürecinde bana kolaylık sağlayan okul idaresine, öğretmenlerine ve uygulamaya katılan öğrencilere; beni bu günlere getiren bana güvenen maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen anneme ve babama; beni bu zorlu süreçte her daim anlayışla karşılayan, en büyük destekçilerim olan eşime ve oğullarıma sonsuz teşekkür ederim.

Harun DURSUN

Nisan, 2023

ADDIE TASARIM MODELİNE GÖRE WEB 2.0 ARAÇLARIYLA İLKOKUL 4. SINIF MATEMATİK ÖĞRENME ORTAMI GELİŞTİRME SÜRECİ

(Doktora Tezi)

Harun Dursun

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan, 2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul düzeyinde matematik öğrenme ortamı tasarlama sürecini ortaya koymaktır. Çalışmanın amacı doğrultusunda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan kazanımlar için ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla öğrenme ortamı tasarısı geliştirilmiştir. Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu; Kayseri il merkezinde bulunan ve dördüncü sınıfa giden 25 öğrenci ile aynı okulun üçüncü sınıfından dördüncü sınıfına geçmiş 24 öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan tasarının öğrenci başarısına etkisini ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından 30 sorudan oluşan "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" geliştirilmiştir ve KR-20 güvenirlilik katsayısı 0.85'dir. Ayrıca tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi amacıyla öğrencilerin öz değerlendirmelerini ve sürece yönelik görüşlerini ortaya koymak için "Görüş Formu" kullanılmıştır. Tasarım modeli çerçevesinde yapılan çalışmada çekirdek modellerden olan ADDIE (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamına yönelik süreçler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Modelin analiz aşamasında, dördüncü sınıflar için doğal sayılar alt öğrenme alanında yer alan altı kazanıma yönelik öğrencilerin öğrenme eksiklikleri ortaya konmuş, tasarlama

aşamasında öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin ve hatalarının giderilmesine uygun bir öğrenme ortamı hazırlanması planlanmıştır. Geliştirme aşamasında tasarlanan öğrenme ortamı etkinliklerinde 24 farklı WEB 2.0 aracından yararlanılmıştır. Uygulama ilk olarak; kazanımların daha önce işlendiği ancak öğrenme eksikleri ve hataları olan 25 dördüncü sınıf öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme aşamasında hazırlanan ve uygulanan tasarının etkililiğine; uygulamaya katılan öğrencilerin öğrenme düzeylerine, öz değerlendirmelerine ve görüşlerine bakılarak ortaya konmuştur. Değerlendirme sonuçlarından sonra tasarının iyileştirilmesi yoluna gidilmiş ve tekrar uygulanmıştır. Bu uygulamada kazanımların daha önce işlenmediği üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş 24 öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yeniden öğrenme ortamının etkililiğine bu gruptaki öğrenci başarısına, öz değerlendirme ve sürece yönelik görüşlerine bakılarak tasarı nihai duruma getirilmiştir. Geliştirilen öğrenme tasarısının etkililiğine bakıldığında; WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanına yönelik öğrenme ortamı tasarısının hem dördüncü sınıfa devam eden 25 öğrenci hem de üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş 24 öğrenci üzerinde yapılan uygulamalar sonucunda grupların doğal sayılara ilişkin öğrenme düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak (tam öğrenme ölçütü olarak alınan 0.75 ve üstü açısından kazanımlara ulaşma düzeyi ve grupların öntest-sontest başarı puan ortalamalarının karşılaştırılması) etkili olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin çoğu hem sürece yönelik hem de kendi öz değerlendirmelerinde olumlu yönde görüş belirtmişlerdir. Sonuç olarak; öğrenme-öğretme ortamı tasarlama modellerinden biri olan ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla belirlenecek bir öğrenme-öğretme ortamının, tasarım modeline göre geliştirilmesi, ADDIE tasarım modelinin bunlardan birisi olması ve öğrenme ve öğretme tasarımlarında bu durumların dikkate alınması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler : ADDIE tasarım modeli, WEB 2.0 araçları, matematik eğitimi, doğal sayılar.

Sayfa Adedi : xvi + 197

Danışman : Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

THE PROCESS OF DEVELOPING A PRIMARY SCHOOL 4TH GRADE MATHEMATICS LEARNING ENVIRONMENT WITH WEB 2.0 TOOLS ACCORDING TO THE ADDIE DESIGN MODEL

(Ph.D. Thesis)

Harun Dursun

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

April, 2023

ABSTRACT

The aim of this study; to reveal the process of designing a primary school mathematics learning environment with WEB 2.0 tools according to the ADDIE design model. In line with the purpose of the study, a learning environment design was developed with WEB 2.0 tools according to the ADDIE design model for the acquisitions in the natural numbers sub-learning area for primary school fourth grade students. Design-based research method was used in the study. The study group of the research; It consists of 25 fourth grade students in Kayseri city center and 24 students from the third grade to the fourth grade of the same school. In order to reveal the effect of the design on student success, the “Natural Numbers Leveling Test” consisting of 30 questions was developed by the researcher and the reliability coefficient of KR-20 is 0.85. In addition, in order to evaluate the designed learning environment, the "Opinion Form" was used to reveal the students' self-evaluations and their views on the process. In the study conducted within the framework of the design model, the processes for the learning environment developed with WEB 2.0 tools according to the ADDIE (analysis, design, development, application and evaluation) design model, which is one of the core models, are explained in detail. In the analysis phase of the model , the learning deficiencies of the students for the six acquisitions in the natural numbers sub-learning area for the fourth grades were revealed, and it was planned

to prepare a learning environment suitable for eliminating the learning deficiencies and mistakes of the students during the design phase . 24 different WEB 2.0 tools were used in the learning environment activities designed during the development phase. Application first; The study was carried out on a group of 25 fourth grade students, whose learning outcomes had been covered before, but who had learning deficiencies and errors. The effectiveness of the draft prepared and implemented during the evaluation phase; It was revealed by looking at the learning levels, self-evaluations and opinions of the students participating in the application. After the evaluation results, the draft was improved and implemented again. In this application, it was carried out on a group of 24 students who had just passed from the third grade to the fourth grade, for whom the achievements were not processed before. The draft was finalized by looking at the effectiveness of the re-learning environment, the students' success in this group, their views on self-evaluation and the process. Considering the effectiveness of the developed learning design; As a result of the applications of the learning environment design for the natural numbers sub-learning domain of the primary school mathematics course with WEB 2.0 tools on both 25 fourth grade students and 24 students who just passed from the third grade to the fourth grade, it was found that the learning levels of the groups regarding natural numbers were statistically (as a complete learning criterion). In terms of 0.75 and above, the level of achievement of the achievements and the comparison of the pretest-posttest success point averages of the groups) were found to be effective. In addition, most of the students participating in the research expressed positive views both on the process and in their self-evaluations. In conclusion; According to the ADDIE design model, which is one of the learning-teaching environment design models, it can be suggested that a learning-teaching environment to be determined with WEB 2.0 tools should be developed according to the design model, that the ADDIE design model should be one of them, and that these situations should be taken into account in learning and teaching designs.

Keywords : ADDIE design model, WEB 2.0 tools, math education, natural numbers.

Number of Pages : xvi + 197

Advisor : Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**

JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**

TEŞEKKÜR ..... **iv**

ÖZ ..... **v**

ABSTRACT ..... **vii**

İÇİNDEKİLER ..... **ix**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiv**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

1.1. Problem Durumu **1**

1.2. Çalışmanın Önemi **10**

1.3. Çalışmanın Amacı **13**

1.3.1. Problem Cümlesi **14**

1.4. Sayıltılar **15**

1.5. Sınırlılıklar **15**

1.6. Tanımlar **15**

BÖLÜM II 17

KURAMSAL ÇERÇEVE 17

2.1. Öğrenme-Öğretme Ortamı Tasarım Modelleri 17

2.1.1. ADDIE Tasarım Modeli 19

2.1.1.1. Analiz Aşaması 22

2.1.1.2. Tasarım Aşaması 24

2.1.1.3. Geliştirme Aşaması 25

2.1.1.4. Uygulama Aşaması 27

2.1.1.5. Değerlendirme Aşaması 27

2.2. WEB 2.0 Araçları 29

2.3. Matematik Öğrenme-Öğretme Süreci ve Teknoloji İlişkisi 41

BÖLÜM III 51

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 51

3.1. ADDIE Tasarım Modeliyle İlgili Yapılan Çalışmalar 51

3.2. WEB 2.0 Araçları İle İlgili Yapılan Çalışmalar 60

3.3. Doğal Sayılar İle İlgili Yapılan Çalışmalar 70

BÖLÜM IV 79

YÖNTEM 79

4.1. Araştırmanın Deseni 79

4.2. Çalışma Grubu 83

4.3. Veri Toplama Araçları 85

4.3.1. Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi 86

4.3.2. Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı İçin WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Öğrenme Modülleri 93

4.3.3. Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı İçin WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Öğrenme Ortamına Yönelik Öğrenci Görüş Formu 94

4.4. Veri Toplama Süreci 94

BÖLÜM V 97

BULGULAR 97

5.1. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci Analiz aşaması 97

5.2. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci Tasarım aşaması 106

5.3. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci Geliştirme aşaması 114

5.4. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci Uygulama aşaması 137

5.5. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci Değerlendirme aşaması 138

5.6. Öğrenme Ortamı Tasarısının İyileştirilmesi ve Yeniden Uygulanması 145

BÖLÜM VI 153

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 153

6.1. Sonuç ve Tartışma 153

6.2. Öneriler 162

KAYNAKLAR 165

EKLER 183

Ek 1. İzin Yazısı 184

Ek 2. Araştırma Uygulama İzni 185

Ek 3. Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi 186

Ek 4.Görüş Formu 193

Ek 5.Materyal Değerlendirme Formu 195

Ek 6. Etkinlik Görseli 197

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Öğretim Sürecinde Kullanılabilecek WEB 2.0 Araçları*.....35

Tablo 2. *Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayıları* 85

Tablo 3. *Belirtke Tablosu*.....88

Tablo 4. *Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Madde Analizleri* 91

Tablo 5. *Doğal Sayılar Talak Düzey Belirleme Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları* 92

Tablo 6. *Doğal Sayılar Nihai Düzey Belirleme Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları* 92

Tablo 7. *Verilerin Toplanması ve Analiz Süreci*.....96

Tablo 8. *4. Sınıf Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı Kazanım Tablosu*.....99

Tablo 9. *4. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test Kazanımlara Ulaşma Düzeyleri*.....101

Tablo 10. *Planlanan Öğrenme Ortamı Etkinlikleri* 109

Tablo 11. *Görev, Hedef ve Test Sorusu Eşleşmesi*.....112

Tablo 12. *4. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test-Son Test Soruların Cevaplanma ve Erişi Yüzdeleri*.....140

Tablo 13. *4. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeÖn Test ve Son Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları*.....141

Tablo 14. *4. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında Bulunan Kazanımları Yapabilmeye Yönelik Öz Değerlendirme Durumları* 142

Tablo 15. *4. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme-Öğretme Ortamıyla ilgili Sorulara Yönelik Görüşleri*.....143

Tablo 16. *3. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test-Son Test Soruların Cevaplanma ve Erişi Yüzdeleri*.....147

Tablo 17. *3. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test ve Son Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları*.....148

Tablo 18. *3. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında Bulunan Kazanımları Yapabilmeye Yönelik Öz Değerlendirme Durumları* 149

Tablo 19. *3. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme-Öğretme Ortamıyla ilgili Sorulara Yönelik Görüşleri*.....150

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Teknoloji entegrasyon alanları 9

Şekil 2. Molenda'ya (2003) göre ADDIE tasarım modeli 20

Şekil 3. Peterson'a (2003) göre ADDIE tasarım modeli 21

Şekil 4. Ele alınan WEB 2.0 araçları 36

Şekil 5. Ele alınan WEB 2.0 araçlarını tanıma kılavuzu 37

Şekil 6. En yakın onluğa yuvarlama gösterimi 46

Şekil 7. Tasarım tabanlı araştırma basamakları 82

Şekil 8. Genel araştırma sürecine ilişkin akış şeması 83

Şekil 9. Doğal sayılar düzey belirleme testi uzman görüş formu örneği 89

Şekil 10. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler (1) 103

Şekil 11. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler (2) 103

Şekil 12. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler 104

Şekil 13. 10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek 104

Şekil 14. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek 105

Şekil 15. En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek 105

Şekil 16. Modül 1 için hazırlanan öğrenme ortamı etkinlik örnekleri 111

Şekil 17. Evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda eklenen bazı özellikler..... 115

Şekil 18. Answergarden ile hazırlanan etkinlik örneği 116

Şekil 19. Canva ile hazırlanan video etkinliği örneği 116

Şekil 20. Genial.ly ile oyun etkinliği örneği 117

Şekil 21. LearningApps ile bulmaca ve boşluk doldurma etkinlik örneği 117

Şekil 22. Cram ile oyun etkinliği örneği 118

Şekil 23. Flippty ile çarkıfelek etkinliği örneği..... 118

Şekil 24. Plickers ile değerlendirme etkinliği örneği 119

Şekil 25. Flippty ile öz değerlendirme formu ve ilerleme çubukları..... 119

Şekil 26. Genial.ly ile Modül 1'e ait tüm etkinlikler..... 120

Şekil 27. LearningApps ile etkileşimli video etkinlik örnekleri 120

Şekil 28. LearningApps ile sayı doğrusu ve tablo tamamlama etkinliği örneği..... 121

Şekil 29. LearningApps ile bilgi yarışması ve boşluk doldurma etkinliği örneği..... 121

Şekil 30. LearningApps ile Kim Milyoner Olmak İster değerlendirme etkinliği örneği ... 122

Şekil 31. LearningApps ile Modül 2'ye ait tüm etkinlikler 122

Şekil 32. Prezi Video ile video etkinliği örnekleri 123

Şekil 33. Wordwall ile interaktif oyun örnekleri..... 123

Şekil 34. Mindmeister ile kavram haritası etkinliği örneği 124

Şekil 35. Kahoot! ile değerlendirme etkinliği örnekleri..... 124

Şekil 36. Padlet ile Modül 3'e ait tüm etkinlikler 125

Şekil 37. Nearpod ile hazırlanan etkileşimli slayt etkinlik örnekleri 126

Şekil 38. Nearpod ile hazırlanan ara etkinlik örnekleri..... 127

Şekil 39. Nearpod ile değerlendirme etkinliği örnekleri 128

Şekil 40. Trello ile Modül 4'e ait tüm etkinlikler..... 128

Şekil 41. H5P ile etkileşimli video etkinlik örnekleri 129

Şekil 42. Vfabrika ile ara etkinlik örnekleri 130

Şekil 43. H5P ile ara etkinlik örnekleri 130

Şekil 44. EBA ile Modül 5'e ait tüm etkinlikler 131

Şekil 45. Storyjumper ile E-Kitap etkinlik örnekleri 132

Şekil 46. Jigsawplanet ve Educaplay ile ara etkinlik örnekleri 132

Şekil 47. EDA ve Mentimeter ile değerlendirme etkinlik örnekleri 133

Şekil 48. Thinglink ile Modül 6'ya ait tüm etkinlikler 134

Şekil 49. WEB sitesinin genel görünümü 135

Şekil 50. WEB sitesine yerleştirilen modül örnekleri 136

BÖLÜM I

GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumuna, çalışmanın önemine, amacına, alt problemlerine, sayıltılarına, sınırlılıklarına ve tanımlamalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitimin tarihinin çok eski yıllara dayanmakta olduğu bilinmektedir. Ancak eğitimin somut hale gelmesinde ve verimli bir öğrenme sisteminin geliştirilmesinde etkili olan öğretim tasarımı kavramının ortaya çıkışı çok daha yenidir. Öğretim tasarımı; belirli bir grubun öğretim ihtiyacını karşılamak üzere sistematik bir yaklaşımla işlevsel öğrenme sistemlerini geliştirme işi olarak ifade edilmiştir (Şimşek, 2017). 21. yy'de değişen eğitim ihtiyaçlarının etkin bir şekilde karşılanabilmesi için öğretim tasarım modellerinin ölçüt olarak alınması gerekmektedir. Öğretim tasarım modelleri eğitim öğretim faaliyetlerinin planlanmasını, materyallerin tasarlanmasını ve sürecin doğru değerlendirilmesini sağlamaktadır (Özerbaş & Kaya, 2017). Tasarım modellerinden en yaygın ve popüler olanı Analysis (Analiz), Desing (Tasarlama), Development (Geliştirme), Implementation (Uygulama) ve Evaluation (Değerlendirme)'nin baş harflerinin kısaltması olan ADDIE'dir (Kaminski, 2007). ADDIE tasarım modeli çekirdek tasarım modelinin içerisinde yer almaktadır. Çekirdek tasarım modeli; öğretim tasarımının çağdaş tanımlarından yola çıkarak, öğretim tasarımını bir süreç olarak görmektedir. Öğretim tasarımında kullanılacak temel öğeler bellidir ve kuramsal ya da uygulamalı çalışmalar bu öğelere dayalı yapılmalıdır. ADDIE, çekirdek tasarım modelinin içerisinde yer alan ve en iyi bilinen tasarım modelidir. ADDIE modeli tasarım sürecinin aşamalı bir şekilde temel bileşenlere bağlı kalarak oluşturulması açısından önem arz etmektedir (Şimşek, 2017).

ADDIE tasarım modelinin kimin tarafından geliştirildiği ve ortaya atıldığı net bir şekilde bilinmemektedir (Molenda, 2003). Ancak yapılan çalışmalar ve araştırmacıların görüşleri incelendiğinde; ADDIE tasarım modelinin, diğer tasarım modellerinde bulunan temel bileşenleri içerisinde barındırdığını, eğitim alanında bilgi ve becerilerin öğretilmesinde ve hem yüz yüze hem de uzaktan öğretimde kolay uygulanabilir olduğunu belirtilmişltir. Ayrıca basit ve kolay bir kullanımının olduğunu, yenilikçi, etkileşim sağlayan ve öğrenen odaklı bir öğretim anlayışıyla öğretim sürecinin oluşturulmasını sağladığını ifade etmişlerdir (Arkün, 2007; Aldoobie, 2015; Özerbaş & Kaya, 2017).

Özerbaş ve Kaya (2017) tarafından öğretim tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeli örneklem olarak alınarak yapılan çalışmaları içerik analiz yöntemiyle incelemiş olup; 2009-2015 yılları arasında ADDIE tasarım modelini kullanarak gerçekleştirilen araştırmaların %71'inin teknolojik süreçlerle yüksek derecede ilgili olduğunu, ayrıca çalışmaların %90'ı ders destek materyallerinin sınıf ortamında kullanılma süreciyle ilgili olduğunu ortaya koymuşlardır. Buradan da anlaşıldığı üzere; ADDIE tasarım modeli ile teknolojik araçların ve teknolojik materyallerin sınıf ortamına yansıtılması konusunda yakın bir ilişki vardır.

Sağlıklı bir öğrenmenin meydana gelebilmesi için eğitim ortamının teknolojik açıdan düzenlenmesi ve teknolojinin öğretim sürecine verimli bir şekilde dâhil edilmesi önemlidir (Demircioğlu & Turan, 2012). Teknoloji; eğitimde kullanılan öğrenme araçlarının tamamlayıcısıdır (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2018). Ancak teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegre edilebilmesi için bu sürecin tüm boyutlarında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Okullarda teknolojik alt yapıyı geliştirmek için büyük yatırımlar yapılmasına rağmen bu teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine etkili bir şekilde yansıtılmadığı görülmektedir. Çünkü teknolojik alt yapıyı hazırlamak tek başına yeterli değildir. Bu sebeple öğretmenlerin ve yetiştirilen öğretmen adaylarının teknoloji ile iç içe olan öğrenci grubuna etkili bir şekilde öğretim yapabilmesi için yeni nesil teknolojik araçları uygun yöntemlerle kazanımlara ilişkilendirmesi gerekmektedir (Çetin, 2017; Çiftçi, Taşkaya & Alemdar, 2013).

Teknoloji haftada bir gün bilgisayar laboratuvarında verilen bir eğitim olarak değil, temel bir öğrenme aracı olarak kullanıldığında anlam kazanır. Bu sebeple; WEB 2.0 araçları öğrenme-öğretme ortamında kullanılabilecek en önemli teknolojik uygulamalardandır. Bu araçlar işbirliğini, etkileşimi ve bilginin yapılandırılmasını teşvik eder (Van de Walle, vd., 2018). WEB 2.0 araçlarının öğrenme-öğretme sürecindeki yararlarına maksimum seviye de

ulaşabilmek için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğrenme- öğretme teorilerini dikkate alarak kazanımlara uygun bir şekilde içerik hazırlama ve kullanma becerilerine sahip olmaları gerekmektedir (Lu Lai & Lav'dan akt. Elmas & Geban, 2012). MEB tarafından hazırlanan 2023 eğitim vizyonu kapsamında dijital içerikleri etkin olarak kullanacak ve geliştirme kültürü edinmiş öğretmen yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca bu kapsamda hazırlanacak olan materyaller öğrencilerin öğrenme doğasıyla uyumlu olmalıdır. Bu sebeple basılı materyallerin sınıf içinde veya dışında günümüz öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak neredeyse imkânsızdır. Sınıf içinde öğretmenler sorgulamaya, tasarımsal düşünmeye ve kavramsal anlamaya yönelik bireysel veya grup çalışmalarına uygun ortamlar oluşturmak durumundadır. Bu ortamlar oluşturulurken dijital içerikler etkili bir araç olarak kullanılacaktır (MEB, 2018). Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının derslerde teknolojinin kullanılmasının gerekli olduğunu düşündüklerini (İpek & Acuner, 2011; Öksüz & Ak, 2009; Tutkun, B. Öztürk, & Demirtaş, 2011; Yenilmez & Karakuş, 2007;) ancak teknolojiyi derslerine entegre edemediklerini (Bal & Karademir, 2013; Erdemir, Bakırcı, & Eyduran, 2009; Korucu & Karalar, 2017; Niess, 2005) ifade etmişlerdir. Buradan da anlaşıldığı üzere öğretmen ve öğretmen adayları derslerin daha somut hale gelmesi için teknolojinin kullanılmasının gerekli olduğunu ancak yeterli donanıma sahip olmadıkları için teknolojik araçlar ile derslerine renk katamadıkları görülmektedir.

Özellikle matematik, yapısal özelliği bakımından soyut bir ders olarak kabul edilmektedir. İnsanoğlu yaratılışından bugüne evreni ve çevresini anlamaya ve açıklamaya çalışmaktadır. Bu anlam arayışı içerisinde evreni ve çevresini sayısal verileri kullanarak açıklamaya çalışması matematiğin doğuşuna kaynaklık etmektedir. İnsanoğlunu böyle bir arayışın içerisine iten temel güç günlük ihtiyaçlarını karşılamak isteği ve karşılaştığı problemleri çözme arzusudur. Örneğin; bundan 13 asır önce Harezmi Hindistan'a giderek oradan aldığı bilgiler ışığında Arap sayı sistemini geliştirmiştir. Bu sistem üzerine yapılan bazı değişikliklerle günümüzde kullandığımız sayı sistemi meydana getirilmiştir. Harezmi geliştirmiş olduğu bu sistem sayesinde ülkesindeki tüccarlara dört işlem becerisi kazandırmış ve kadılara miras hukuku konularında karşılaşabilecekleri problemleri çözebilmeleri için dersler vermiştir (Baki, 2008).

Buradan da anlaşıldığı üzere matematik, geçmişten bugüne insanoğlu tarafından günlük hayatını kolaylaştırmak ve karşılaştığı problemleri çözüme kavuşturmak için çok sık kullanılmıştır. Matematik üzerine pek çok tanımın yapılmış olup; ortak bir tanım üzerinde

hem fikir olunamamıştır (Altun, 2006; Işık, Çiltaş & Bekdemir, 2008). Bu tanımlardan bazıları şöyledir;

Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre (2021) matematik; aritmetik cebir ve geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır. Baykul'a (2009, s.32) göre büyüklük, sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkidir. Van de Walle, vd.'ye (2018, s.13) göre örüntü ve düzen bilimidir. Altun'a (2006) göre yaşamın soyutlanmış bir biçimidir. Ayrıca Altun (1998) matematiği soyut ve somut olarak ikiye ayırmıştır. Soyut matematik matematiksel kavramların ispatlanması, tartışılması ve yeni matematiksel yapıların oluşturulmasını kapsamaktadır. Somut matematik ise; günlük hayatta sıkça kullandığımız hesaplamalar, ölçümler ve problem çözme gibi faaliyetleri kapsamaktadır.

Aynı şekilde Baki'de (2008) matematiği akademik matematik ve okul matematiği olarak ikiye ayırmıştır. Akademik matematik; matematiğin geçmişten gelen birikimini kullanarak daha ileriye taşınabilmesi için bilimsel katkılarda bulunma çabasıdır. Okul matematiği ise; akademik matematik ile elde edilen bilgilerin yeni nesillere aktarılmasını sağlayan matematiktir. Okul matematiği bireyin çıkarımlarda bulunabilme, problem çözebilme ve karar verebilme becerilerini geliştirmektedir. Okul matematiğinin amaçlarından bir tanesi de bireylerin matematiksel bilgisini geliştirerek sanayi, teknoloji ve diğer alanlarda ihtiyaç duyulan eleman açığını giderebilmektir.

Eğitim sisteminin temel amaçlarında bir tanesi de toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilecek bireyler yetiştirmektir. İçerisinde bulunduğumuz 21. yy'de üst düzey düşünebilen, problem çözebilen, doğru kararlar verebilen ve yeni fikirler üretebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Geçmişte dört işlem, ölçme gibi basit işlemler toplumun ihtiyaçlarına cevap verebiliyorken günümüzde matematiksel yetkinliğini kullanarak yeni teknolojilerin gelişimine katkı sağlayabilecek, yazılımlar üretebilecek bireylere ihtiyaç vardır. Bu sebeple yetiştirilecek bireyler bu becerilerle donanık olmalıdır (Baki, 2008; Yanpar Yelken vd., 2013).

Yaşadığımız dünyada geleceğin şekillenmesinde etkin rol oynayacak bireyler matematiği anlayarak yapabilen bireyler olacaktır. İyi bir gelecek için matematiksel yeterlilik şarttır. Matematiksel yeterliliği kazanamayan bireyler için bu kapılar kapanır. Bu sebeple her öğrenciye matematiği öğretmek için fırsatlar sunulmalı ve destek olunmalıdır (NCTM, 2000).

Matematik dersi kapsamında öğrencilerin; matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri, günlük hayatla ilişkilendirmeleri, akıl yürütme ve problem çözme becerisi kazanmaları, işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi arasında bağ kurmalarını, üst bilişsel bilgi ve becerileri edinmeleri, kendi öğrenmelerini kontrol edebilmeleri beklenmektedir. Matematik dersinin öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, üst biliş farkındalığını artırma gibi pek çok faydası bulunmaktadır. Bu sebeple etkili bir matematik öğretimi öğrencilerin ve toplumun geleceğini belirleyecektir (Ersoy, 1997; MEB, 2018). Bir ülkenin başarısı o ülkenin bireylerinin eğitim düzeyiyle yakından ilişkilidir. Matematik dersi bireylerin günlük ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olduğu kadar toplumun ihtiyaçlarını karşılamak içinde büyük öneme sahiptir (Işık, vd., 2008).

Baykul (2009) matematiğin yapısal özelliklerinden bahsederken matematiğin soyut bir ders olduğu vurgusunu yapmıştır. Matematik dersini öğrencilere bazı kavram ve kuralların ezberlenerek soyut bir şekilde aktarılan bir ders olarak değil, matematiği günlük hayatla ilişkilendirilerek ve soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilerin matematiğin içerisindeki örüntüleri ve düzeni görmelerini ve anlamalarını sağlayarak aktarılması bireylerin hem matematiği sevmelerini hem de yukarıda sıralamış olduğumuz becerileri kazanmalarını sağlar (Baki, 2008; Van de Walle, vd., 2018).

Yapılan araştırmalarda matematik dersinin öğrenciler tarafından zor bir ders olarak görüldüğü ve olumsuz tutum geliştirdikleri görülmektedir (Ünlü, 2007). Matematik dersinin zor bir ders olarak karşımıza çıkmasının sebebi soyut bir ders olarak anlatılması ve somutlaştırılamamasıdır. Soyut konuları anlamak genel olarak zordur (Baykul, 2009). Matematik Dersi Öğretim Program'ında (2009) 'Her çocuk matematiği öğrenebilir' ilkesini benimsemiş olup; bu ilkenin gerçekleşmesinde matematikle ilgili soyut kavramların somutlaştırılması üzerinde durulmuştur. Soyut bir ders olan matematiği öğrencilere sevdirmek için dersin öğrencilerin anlayabileceği şekilde somutlaştırılması gerekmektedir. Teknoloji soyut matematiksel kavramların somutlaştırılmasında, öğrencilerin matematik dersine karşı ilgilerinin artmasında ve olumlu bir tutum geliştirmesinde, matematik dersinin anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde ve matematik başarısının artmasında büyük öneme sahiptir (Baki, 2008; Baykul, 2009; Van de Walle, vd., 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2009 yılında yayınlanan matematik dersi öğretim programında matematik eğitiminde teknolojinin kullanılması gerektiği ve bu dersin tamamlayıcı olduğu ifade edilmiştir (MEB, 2009). Eğitimde kullanılan teknolojik araçlar

standart ve dijital olarak ele alınmıştır. Standart araçlar tahta, tebeşir gibi araçlardır. Dijital araçlar ise internet, bilgisayar ve tablet gibi teknolojik araçlardır. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) matematiğin etkin bir şekilde öğretilmesinde altı prensip belirlemiştir.

Eşitlik: Matematik eğitiminde mükemmelliğe ulaşmanın yolu bütün öğrenciler için eşitliği, yüksek beklentiyi ve güçlü desteği sağlamayı gerektirir. Kişisel özellikleri, geçmiş yaşantıları ve fiziksel durumları ne olursa olsun bütün öğrencilere yüksek kaliteli bir matematik eğitimi sunulduğunda matematiği öğrenebilirler. Eşitlik, her öğrencinin aynı eğitim alması demek değildir. Aksine her öğrenci için uygun düzenlemelerin yapılması, öğrencilerin matematiksel becerileri kazanmaları için teşvik edilmesi ve zorlayıcı içeriğe dâhil edilmesi gerekmektedir.

Öğretim Programı: Öğretim programı etkinliklerin toplamından daha fazla şeyi ifade eder. Öğretim programı tutarlı olmalı, matematiğin önemi üzerine durmalı ve sınıflar arasındaki bağlantıları iyi sağlamalıdır. Tutarlı bir öğretim programında matematiksel fikirler birbiriyle bağlantılıdır ve birbirine dayanır. Bu sayede öğrencilerin matematik anlayışları gelişir, öğrenmiş oldukları bilgiler derinleşir ve matematiği uygulama yetenekleri artar. Etkili bir öğretim programı, öğrencilerin günlük yaşantılarında matematiği sürekli kullanmalarını sağlamalı ve karşılaşabilecekleri problemleri çözmeye hazırlamalıdır. Ayrıca öğrencileri matematiksel olarak düşündürmeye, düşüncelerini açıklamaya ve yeni matematiksel fikirler üretmeye zorlar.

Öğretme: Etkili bir matematik öğretimi için öğrencinin neyi bildiğini, öğrenmek için neye ihtiyaç duyduğunu ve öğrenmenin gerçekleşmesi için nasıl bir destek sağlanması gerektiğinin bilinmesi gerekmektedir. Öğrencilerin matematik anlayışları, problem çözme becerileri ve matematiğe karşı tutumları okulda karşılaştıkları öğretimle şekillenir. Öğretmenlerin etkili bir öğretim yapabilmeleri için matematiği derinlemesine bilmeli ve anlamalı, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerini bilmeli ve ona göre davranmalıdır. Ayrıca öğretmenlerin geniş fırsatlarla ve kaynaklarla desteklenmesi gerekmektedir.

Öğrenme: Öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmelidir. Eski bilgi ve deneyimleri üzerine yeni bilgileri inşa ederek aktif bir öğrenme gerçekleştirmelidir. Matematik öğreniminde kavramsal anlama önemli bir role sahiptir. Öğrenciler hem kavramsal hem de işlemsel bilgilerini etkin kullanabildiklerinde etkili bir öğrenen haline gelebilirler. Öğrenciler düşüncelerini ifade etmenin ve hatalarından ders almanın önemini fark edebilmelidir.

Böylece zor bir problem durumuyla karşı karşıya kaldığında üstesinden gelebileceğine ve sabır göstererek başarabileceğine karşı kendisine güven duymalıdır.

Değerlendirme: Matematiğin öğrenilmesi gerektiğini desteklemeli böylece hem öğretmene hem öğrenciye yararlı bilgiler sunmalıdır. Değerlendirme matematik öğretiminin önemli bir parçası olduğunda öğrencilerin matematiği öğrenmesine büyük ölçüde katkı sağlar. Değerlendirme, öğretmenin öğretime yönelik kararlar vermesinde yardımcı olurken öğrenciye ise ne tür matematiksel bilgi ve performansa değer verildiğine dair bilgi sunar. Değerlendirme sonucunda alınan geri bildirimler öğrencilerin hedef belirlemesine ve kendi öğrenmeleri için sorumluluk almalarına yardımcı olur.

Teknoloji: Matematiğin hem öğretilmesinde hem de öğrenilmesinde teknolojinin büyük katkısı vardır. Matematiğin öğretilmesini destekler ve öğrencilerin öğrenmelerini zenginleştirir. Öğrenciler teknolojinin uygun kullanılması ile birlikte derinlemesine bir matematik anlayışı oluşturur. Teknoloji matematiğin öğrenilmesinde temel bir araç olup; öğrencilerin karar verme, düşünme, akıl yürütme ve problem çözme gibi beceriler kazanmalarını sağlar. Teknolojinin varlığı ile birlikte çok yönlü ve etkili bir gücünün olması matematiksel konularda öğrencilerin ne öğrenmeleri gerektiğinin ve en iyi nasıl öğrenebileceklerinin yeniden sorgulanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

NCTM (2000) etkili ve kaliteli bir matematik eğitimi gerçekleştirmek için ortaya koyduğu prensiplerden bir tanesi de teknolojidir. Matematik eğitiminde teknolojik araçların kullanılması öğrencilerin karar verme, akıl yürütme, üst düzey düşünebilme ve problem çözme gibi becerileri kazanmalarını sağlamaktadır (Yanpar Yelken vd., 2013).

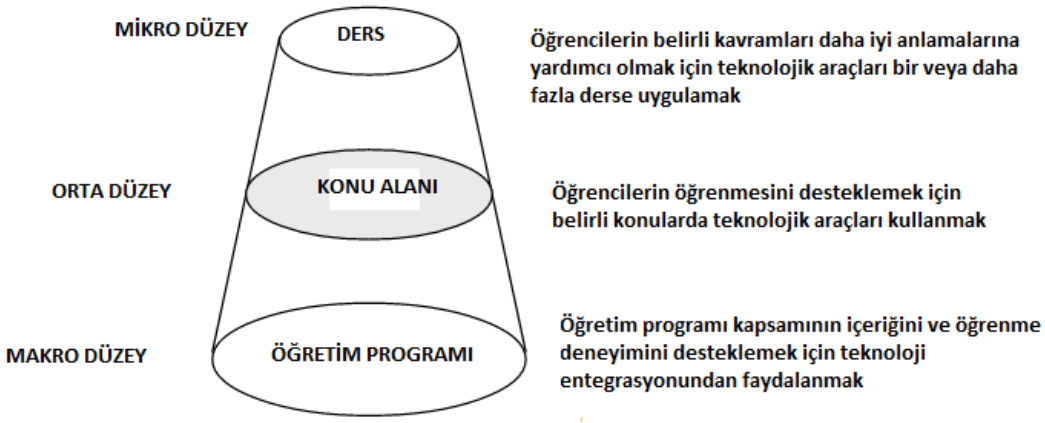
Aynı şekilde MEB tarafında 2018 yılında yayınlanan Matematik Öğretim Program'ında bireylerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları 8 yetkinlik alanı belirlenmiş olup; bu yetkinlikler Türkiye Yeterlilik Çerçevesi (TYÇ) olarak ifade edilmiştir. Bu yetkinlikler; ana dilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlik, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade olarak tanımlanmıştır.

Türkiye Yeterlilik Çerçevesi (TYÇ) incelendiğinde yetiştireceğimiz bireylerin hem ulusal hem de uluslararası alanda etkin bir birey olması için matematiksel yetkinlik ve bilim/teknoloji de yetkinlik ve dijital yetkinlik kazanmaları gerekmektedir. Ancak teknolojinin öğrenme-öğretme sürecineentegre edilebilmesi için öğrenme-öğretme

sürecinin tüm boyutlarında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Okullarda teknolojik alt yapıyı geliştirmek için büyük yatırımlar yapılmasına rağmen bu teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine etkili bir şekilde yansıtılmadığı görülmektedir. Çünkü teknolojik alt yapıyı hazırlamak tek başına yeterli değildir. Bu sebeple öğretmenlerin ve yetiştirilen öğretmen adaylarının teknoloji ile içi içe olan öğrenci grubuna etkili bir şekilde öğretim yapabilmesi için pedagojik bilgi ve alan bilgisinin yanında teknoloji bilgisini de kazanmaları gerekmektedir (Çetin, 2017; Çiftçi, vd., 2013).

Teknoloji; bilim ile uygulama arasında bir köprüdür. Buradan da anlaşıldığı üzere bilim öğretmenlerde olması gereken alan bilgisini, uygulama ise pedagojik bilgiyi ifade etmektedir. Teknoloji ise bu iki bilgi arasında köprü vazifesi gören araçtır. Sınıfında teknolojik araçları etkin kullanan bir öğretmen çoklu öğrenme ortamı sağlar, daha fazla duyu organına hitap eder, öğrencilerin bireysel öğrenmelerini destekler, öğrenmeyi kolaylaştırır, matematik gibi soyut olan derslerin somut hale gelmesini sağlar ve zaman tasarrufu sağlar (Yalın, 2008).

Teknolojinin matematik öğretimine pek çok faydası bulunmaktadır. Ancak teknolojinin salt bir şekilde eğitim ortamına sokulması veya bir sınıfın üst düzey teknolojik araçlarla donatılması teknolojinin eğitim ortamında etkin bir şekilde kullanıldığı anlamına gelmemektedir. Burada teknolojik bilginin alan bilgisi ve pedagojik bilgi ile bir bütün halinde eğitim ortamına yansıtılması gerekmektedir (Mishra & Koehler, 2006). Ayrıca öğretmen veya öğretmen adaylarının öğrenci özelliklerini, dersin kazanımları dikkate alarak dersin hangi aşamasında hangi teknolojik aracın işe yarayacağını bilmesi ve uygulaması önem arz etmektedir. Matematik öğretimini ve öğrenimini etkileyen en önemli faktörlerden biriside öğretmendir (Tanışlı, 2013). Bu sebeple matematiği öğrenmenin yolu etkili bir öğretimden geçmektedir (Baki, 2012; Ball, 2003).



Şekil 1. Teknoloji entegrasyon alanları. Wang, Q.,& Woo, H. L. (2007). Systematic planning for ICT integration in topic learning. *Journal of Educational Technology & Society, 10*(1), 148-156 kaynağından erişilmiştir.

Wang ve Woo (2007) teknolojinin eğitim sürecine entegre edilmesini 3 düzeyde incelemiştir. Teknoloji entegrasyonunu makro düzeyde öğretim programı ile teknolojinin bütünleştirilmesi olarak ifade etmiştir. Orta düzeyde teknoloji entegrasyonunu ders kapsamındaki belli konu alanları ile teknolojinin birleştirilmesi, Mikro düzeyde ise öğrencilerin belli bir kavramı anlamaları için bir veya birkaç ders kapsamında teknolojinin kullanılması şeklinde ifade etmiştir. Burada mikro ve orta düzeyde teknolojinin derse entegre edilmesinde en temel sorumluluk öğretmenlerindir.

Eğitim ortamına teknolojinin entegre edilebilmesinde öğretmenlerin bazı yeterliklere sahip olmaları gerekmektedir. Eğitimde teknoloji entegrasyonunun sağlanmasında karşılaşılan en büyük engellerden birisi de öğretmenlerin derslere uygun teknoloji kullanımına ilişkin bilgi, beceri ve yeterliklerindeki eksiklik olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin teknolojik eksikliklerini, mesleki gelişim ihtiyaçlarını en aza indirebilmek için eğitim fakültelerinde alan bilgisi ile pedagojik bilginin yanında teknoloji bilgisinin artırılması ve bu üç bilgi türünün derse entegre edilmesine yönelik uygulamaların yapılması gerekmektedir (Kabakçı Yurdakul & Odabaşı, 2013; Yanpar Yelken, vd., 2013). Bu uygulamaların yapılabilmesi için öğretimin etkili bir şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Özetle, bir tasarım modeline dayandırılarak yeni nesil teknolojik araçlarla öğrenme ortamı tasarlamak soyut olan matematik derslerinin somut hale gelmesinde, derslerin çoklu öğrenme ortamında işlenmesinde ve birden çok duyu organına hitap edilmesinde bir ihtiyaç olarak görülmektedir.

1.2. Çalışmanın Önemi

Öğrenme-öğretme tasarımı, eğitim ortamında öğrenme ve performans problemlerini analiz etmeyi ve bu süreci iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca tasarım modeli, öğretimsel veya öğretimsel olmayan süreçlerin tasarlanmasını, geliştirilmesini, uygulanmasını ve değerlendirilmesini kapsamaktadır (Reigeluth, 1983; Reiser, 2001). Öğrenme-öğretme ortamının daha iyi hale gelmesi için ASSURE Modeli, Gagne ve Briggs Modeli, Dick ve Carey Modeli, ARCS Modeli gibi pek çok tasarım modeli bulunmaktadır. Bu tasarım modellerinden bir tanesi de Analysis (Analiz), Desing (Tasarlama), Develop (Geliştirme), Implement (Uygulama) ve Evaluate (Değerlendirme) kelimelerinin baş harflerinden oluşan ADDIE tasarım modelidir. ADDIE tasarım modeli, çekirdek tasarım modeli içerisinde yer almakta olup; çekirdek tasarım modelinin en bilinen örneğidir. Çekirdek tasarım modeli, öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasında yeni materyallerin oluşturulmasında sistematik bir süreci takip eden ve uygulamalarda kolaylık sağlayan ve diğer tasarım modellerinin temel bileşenlerini içerisinde barındıran etkili bir modeldir (Şimşek, 2017). Öğrenme-öğretme ortamının tasarlanmasında çok fazla tercih edilen ADDIE modelinin çoğunlukla teknoloji ile ilişkili olduğu görülmektedir (Özerbaş & Kaya, 2017).

Bilginin hızla arttığı 21. yy'de değişimlere ve gelişmelere ayak uydurabilmenin yollarından birisi de etkin teknoloji kullanımıdır. Dünyada geleceğe yön veren, hayat standartları yüksek toplumlara baktığımızda teknolojiyi etkin kullandıklarını görmekteyiz. Bu sebeple diğer alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da teknolojiyi etkin kullanabilen bireyler yetiştirmek zorundayız. Bu bireylerin yetişmesinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Dolayısıyla öğretmen ve öğretmen adaylarımız pedagojik alan bilgilerine teknoloji bilgisini de ilave ederek derslerini işlemeleri dijital yerli olarak ifade edilen öğrencilerle kaliteli bir iletişim kurabilmeleri için büyük önem taşımaktadır. Özellikle soyut olan, öğrenciler tarafından olumsuz bir tutum geliştirilen ve korkulan matematik derslerinin teknoloji destekli öğretilmesi hem bu derslerin somut hale getirilmesinde hem de öğrenciler tarafından sevilen ve eğlenilen bir ders olmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sebeple teknolojik araçlar derslerde bir öğrenme ve öğretme aracı olarak kullanıldığında anlam kazanır.

NCTM (2000) matematik dersinin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde teknoloji kullanımını faydalarını şu şekilde ifade etmiştir.

- Teknoloji matematik öğrenimini derinleştirmekte ve anlam kazandırmaktadır.

- Matematik konularının etkin bir şekilde öğretimini sağlamaktadır.
- Matematik öğretiminin kalitesini artırmaktadır.

John Dewey 1944 yılında Demokrasi ve Eğitim adlı kitabında şöyle söylemiştir. "Eğer ki bugünün öğrencilerine dünkü gibi eğitim yapıyorsak onların yarınlarından çalıyoruz demektir." (John Dewey'den aktaran West, 2011). Bilginin hızla arttığı 21. yy'de değişime ayak uydurabilmenin yollarından birisi de teknoloji kullanımıdır. Teknolojiyi etkin kullanabilen bireyleri yetiştirmenin yolu bu bireylerin yetiştirilmesinde etkin rol oynayan öğretmenlerin eğitimlerinde teknolojiye yer vermeleri gerekmektedir (Kabakçı Yurdakul & Odabaşı, 2013; Yanpar Yelken, vd., 2013). Öğretmen yeterlilikleri öğretmenleri, öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli bir şekilde yerine getirebilmek için sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutumlar olarak ifade edilmiştir (MEB, 2017). Öğretmenlerden beklenen yeterlikler her dönemin içinde bulunduğu durum, gelişme ve yeniliklerle paralellik göstermiş ve her dönemde öğretmenlerden farklı yeterlikler beklenmiştir. Öğretmen yeterliliklerine bakıldığında ilk zamanlar alan bilgisi üzerinde durulmuştur. Ancak alan bilgisinin etkili bir öğretim için tek başına yeterli olmadığını, öğretmenin bilgilerini nasıl aktardığının da önemli olduğu savunulmuştur (Shulman, 1986). Böylece Shulman (1986) tarafından pedagojik alan bilgisi kavramı ilk kez ortaya atılmıştır. 21. yy'de teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte eğitim alanında da büyük değişimler meydana gelmektedir. Teknoloji bilginin aranmasında, bulunmasında, düzenlenmesinde, depolanmasında, geliştirilmesinde ve sorunlara çözüm üretmede etkin rol oynamaktadır. Bu durum okullarda teknolojiyi etkin kullanabilen bireylerin yetişmesini hedeflemektedir (Kabakçı Yurdakul & Odabaşı, 2013). Prensky (2001) öğrencileri dijital dünyanın yerlileri öğretmenleri ise dijital dünyanın göçmenleri olarak tanımlamıştır. Bu tanımdan yola çıkacak olursak dijital dünyanın göçmenleri olan öğretmenlerin dijital dünyanın yerlileri ile sağlıklı bir iletişim kurması için teknolojik imkânları olabildiğince etkin kullanmaları gerekmektedir. Teknoloji soyut olan matematik dersinin somut hale gelmesinde etkili bir araçtır. Özellikle öğretim tasarım modelleri dikkate alınarak yani sistematik bir süreç takip edilerek teknolojik araçlarla hazırlanan her bir öğrenme-öğretme ortamı sanal bir manipülatif özelliği taşımaktadır (Van de Walle, vd., 2018).

Matematik ile ilgili yapılan tanımlara bakıldığında; matematiğin evrensel ve soyut bir iletişim aracı olduğu görülmektedir (Baykul, 2009; Ersoy, 2003). Matematiksel kavramları anlama ve uygulama yeteneğimiz, hesaplama ve problem çözme becerilerimiz hayatımızın her alanında alacağımız birçok kararı etkilemektedir. Sayı algısı, hesaplama ve problem

çözme becerileri her insanın kişisel, mesleki ve toplumsal alanda işine yarayacak beceriler olduğu için bu alanda uzmanlaşmak gereklidir (Witzel & Little, 2018). Yaşadığımız dünyada geleceğin şekillenmesinde etkin rol oynayacak kişiler matematiği anlayarak yapabilen kişiler olacaktır. İyi bir gelecek için matematiksel yeterlik şarttır. Matematiksel yeterliği kazanamayanlara bu kapılar kapanır. Bu sebeple bütün öğrencilere matematiği öğretmek için fırsatlar sunmalı ve destek olunmalıdır (NCTM, 2000). İnsan hakları lideri Bob Moses, bir çocuğun başarılı olabilmesini matematiği anlamasıyla ilişkilendirmiştir (Bob Moses'den akt. Witzel & Little, 2018). Matematik dersindeki kazanımları gerçekleştirmek için soyut olan matematiksel ifadeleri somut hale getirmek ve öğrencilerin birden fazla duyu organını harekete geçirmek gereklidir (Özenç, Dursun & Şahin, 2020). Bu sebeple; öğrenme ve öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin bir şekilde kullanılması, teknoloji okur-yazarı olunması, öğretim tasarım modellerine dikkate alınarak teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının hazırlanması, öğrenme-öğretme sürecine yeni nesil teknolojik araçların entegre edilmesi ve öğrencilerin teknoloji kullanım becerilerinin artırılabilmesi gerekmektedir. (ISTE, 2000; MEB, 2006; TED, 2009).

Buradan hareketle teknolojinin öğrenme-öğretme ortamına entegre edilmesinde bireylerin daha iyi nasıl öğrenebilecekleri konusunda rehberlik sunan tasarım modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik öğrenme ortamı tasarlanacaktır. Her bir kazanım bir modül şeklinde ele alınacaktır. Bu çalışmada dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesinin seçilmesinin temel sebebi; doğal sayılar ünitesinde bulunan kazanımların dört işlem gibi temel kabul edilen kazanımlar için ön koşul niteliğinde olması, doğal sayılar ve dört işlemin matematiğin diğer tüm öğrenme alanlarında kullanılması ile sarmal bir yaklaşımla işlenen programda birinci, ikinci ve üçüncü sınıf doğal sayılar ünitesindeki kazanımları kapsıyor olması, dördüncü sınıf ilkokulun son kademesi olduğu için ilkokuldan eksik bir şekilde bir üst kademeye öğrencinin geçmesini ortadan kaldırmak amacıyla ayrıca İlkokullarda Yetiştirme Programı (İYEP) (Gençoğlu, 2019) ile üçüncü sınıfta bir telafi programı uygulanarak eksikliklerin tamamlanabilmesi, dördüncü sınıftaki eksikliklerin telafi edilemeyecek olması dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesinin seçilmesinde etkili olmuştur. Ayrıca doğal sayılar ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; öğrencilerin doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan kazanımlara yönelik kavram yanılgılarının olduğu ve genel başarı düzeylerinin düşük

olduğu görülmektedir. (Çite, 2016; Kubanç & Tertemiz, 2019). Doğal sayılar alt öğrenme alanına yönelik etkileşimli video etkinliklerinin, eğitici oyun tasarımlarının ve bilgisayar destekli eğitimlerin öğrencilerin başarılarını artırdığı görülmektedir (Mutlu & Sarı, 2019; Tong, 2017; Widodo, Prihatiningsih & Taufiq, 2021). Ancak EBA içerikleri incelendiğinde doğal sayılar alt öğrenme alanıyla ilgili oyun, alıştırma ve tarama test etkinliklerinin çok az sayıda bulunduğu belirtilmiştir (Tuluk & Akyüz, 2019).

Son yıllarda yaşanan Covid 19 Pandemi sürecinde eğitim-öğretim faaliyetlerinin uzaktan yapılması teknoloji destekli öğretim materyallerinin kullanımını artırmakta olup aynı zamanda gerekli kılmaktadır. Bu araçları kullanmak oldukça basit olup; bu araçlarla etkili ve verimli etkinlikler hazırlamak için öğrenme-öğretme tasarım ilkeleri ve modelleri dikkate alınmalıdır (Nuryadin, Lidinillah & Muharram, 2021). WEB 2.0 araçları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; çalışmaların genellikle öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik sınırlı sayıda WEB 2.0 aracının tanıtıldığı ve yalnızca görüşlerinin alındığı (Altıok, Yükseltürk & Üçgül, 2017; Dellos, 2015; Özer & Albayrak Özer, 2017; Royer, 2016; Türker, 2018; Timur vd. 2019; Zengin, Bars & Şimşek, 2017) görülmektedir. İlkokul düzeyinde WEB 2.0 araçları ile çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır (Başaran & Kılınçarslan, 2021; Özenç, vd., 2020; Morgan, 2013). Özellikle WEB 2.0 araçları ile yapılan çalışmalarda geliştirilen materyallerin çoğunda herhangi bir tasarım modeline dayandırılmadığı da görülmektedir (Çenesiz & Özdemir, 2021; Keskin, 2021; Turhan & Baş, 2017).

Ancak bu çalışmada var olan çalışmaların aksine ADDIE tasarım modeli dikkate alınarak WEB 2.0 araçları ile İlkokul düzeyinde matematik ders kazanımlarına uygun dijital öğrenme ortamı geliştirme süreci ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın alan yazına önemli katkı sağlayacağı ve yapılacak olan diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma; ADDIE (Analiz, Tasarlama, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme) tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul 4. sınıf düzeyinde matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirilmesini amaçlamaktadır.

1.3.1. Problem Cümlesi

İlkokul 4. sınıf düzeyinde ADDIE (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci nasıldır?

Alt Problemler

1. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci *Analiz* aşamasında neler yapılmıştır?
2. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci *Tasarlama* aşamasında neler yapılmıştır?
3. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci *Geliştirme* aşamasında neler yapılmıştır?
4. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci *Uygulama* aşamasında neler yapılmıştır?
5. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme süreci *Değerlendirme* aşamasında neler yapılmıştır?
    a) Tasarlanan öğrenme ortamı uygulamaya katılan dördüncü sınıfa devam eden öğrenciler ile üçüncü sınıf bitirip dördüncü sınıfa yeni başlayacak öğrencilerin süreç başında (öntest) ve süreç sonunda (sontest) doğal sayılar ünitesindeki kazanımlara ulaşma düzeyleri nedir?
    b) Uygulamaya katılan öğrencilerin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
    c) ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamına (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) yönelik uygulama sonunda öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Sayıltılar

Bu araştırmada yer alan sayıltılar aşağıda ifade edilmiştir.

1. Öğrencilerin hazırlanan etkinliklere yönelik görüşlerini samimi ve içten bir şekilde yansıttıkları varsayılmıştır.
2. WEB 2.0 araçlarının öğrenme ortamı tasarlamak için uygun olduğu varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma bir ilkokulun dördüncü sınıf matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanında (MEB, 2018) yer alan altı kazanımla sınırlıdır.
2. Araştırma şekil 4'te belirtilen 24 WEB 2.0 aracı ile geliştirilen öğrenme materyalleriyle sınırlıdır.
3. Öğrenme ortamının tasarımı çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modelinin aşamaları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Öğrenme-Öğretme Ortamı Tasarımı: Bireylerin öğrenme ve öğretme süreçlerinde öğrenmelerini kolaylaştırmak için uygun öğretim materyallerinin sistematik bir yaklaşımla tasarlanıp geliştirilmesini ifade etmektedir (AECT Definition and Terminology Committee, 2008). Bu çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik yapılan öğretim tasarımı "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı'na yöneliktir.

ADDIE Tasarım Modeli: ADDIE tasarım modeli ismini Analysis (Analiz), Desing (Tasarlama), Develop (Geliştirme), Implement (Uygulama) ve Evaluate (Değerlendirme) İngilizce kelimelerinin baş harflerinden almaktadır. ADDIE tasarım modelini kimin tarafından geliştirildiği bilinmemektedir. Zaman içerisinde öğrenci merkezli, yenilikçi, özgün ve ilham verici bir ürün geliştirme yaklaşımı olarak ortaya çıkmıştır (Branch, 2016). Bu çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik yapılan öğrenme ortamı tasarımı ADDIE tasarım modeline göre ele alınmıştır.

WEB 2.0: O'Reilly ve Medialive International adlı bir şirket tarafından 2004 yılında organize edilen ve teknoloji dünyasının önde gelen şirketlerinin katıldığı bir web konferansında beyin fırtınası yapılarak ortaya çıkmıştır. İnternet bağlantısı bulunan bütün

cihazları kapsayan ve kullanıcılar tarafından kendisini sürekli yenileyen bir WEB platformudur. WEB 2.0 araçları bireyleri WEB okurluğundan WEB okuryazarı haline getirmektedir. WEB 2.0 araçları sayesinde bireyler bilgiyi alan değil, bilgiyi kullanan, üreten paylaşan ve transfer edebilen kişiler haline gelmektedir (O'Reilly, 2007; Thompson, 2009). Bu çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı'na yönelik etkinlikler WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili; öğrenme-öğretme ortamı tasarım modellerine, bu tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline ve aşamalarına, WEB 2.0 araçlarına ve matematik öğrenme ve öğretme süreci ve bu sürecin teknoloji ile ilişkisine yer verilmiştir.

2.1. Öğrenme-Öğretme Ortamı Tasarım Modelleri

Öğrenme-öğretme ortamı tasarımı ile ifade edilmek istenen, öğrenmenin tesadüfi olarak değil, amaçlı bir şekilde gerçekleştirildiği bir ortam hazırlamaktır. Öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasındaki asıl amaç ise etkili ve verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenme sürecindeki aksaklıkları ortadan kaldıracak bir sisteme veya sürece dikkat çekmektir (Branch, 2016). Öğrenme-öğretme tasarımlarının tarihçesine bakıldığında çok eskiye dayanmadığı görülmektedir. Özellikle İkinci Dünya Savaşında ABD (Amerika Birleşik Devletleri) ordusunun sistemler yaklaşımı uygulayarak kısa bir zamanda binlerce asker yetiştirerek savaşın seyrini değiştirmişlerdir. Burada öğrenmenin bilinmeyen ve hangi koşulların nasıl sonuçlar doğuracağı belli olmayan ortamlarda yapılmaması gerektiği, değerlendirilebilir sonuçlara yönelik sistematik ve planlı süreçlerle sağlanması gerektiği ifade edilmektedir (Şimşek, 2017). Öğretim sürecinin basamakları incelendiğinde; öğretimin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi olmak üzere üç başlık altında ele alındığı görülmektedir (Senemoğlu, 2020).

Öğretim tasarımı ile ilgili yapılan çalışmalar ve gelişmeler ışığında, bu tasarımların belirli modellerle ilişkilendirilerek gerçekleştirilmesinin daha yararlı olacağı düşünülerek, bu hedef doğrultusunda pek çok model geliştirilmiştir. Bu modellerin aşamalarında bazı ufak farklılıklar olsa da genel çerçevede birbiriyle örtüştüğü görülmektedir. Bu farklılıkların genellikle sürecin işleyişinden kaynaklandığı görülmektedir. Böylece kimi model doğrusal

bir akış ile sürecin işleyişini gerçekleştirirken kimisi de etkileşimli bir yapı içermektedir. Bu modellerin tamamında süreç, hedef kitlenin öğrenme ihtiyacını tespit etmekle başlamakta daha sonra bu ihtiyacın giderilmesi için öğrenme ürünlerinin tasarlanması, üretilmesi ve değerlendirilmesiyle son bulmaktadır. Bu kapsamda öğretim tasarımı, bireylerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik geliştirilen etkili ve verimli öğrenme süreçlerini ifade etmektedir (Branch, 2016; Keleş, Fiş Erümit, Özkale & Aksoy, 2016; Morrison, Ross, Kemp & Kalman, 2010; Şimşek, 2017). Öğrenme-öğretme ortamı tasarım modelleri incelendiğinde genel olarak altı kategoride ele alındığı görülmektedir.

1. Çekirdek Tasarım Modelleri
2. Doğrusal Modeller
3. Esnek Modeller
4. Etkileşimli Modeller
5. Sezgisel Modeller
6. Bileşik Modeller

Çekirdek modeller, öğrenme ortamının tasarlanmasını bir süreç olarak ele alan modellerdir. Dolayısıyla bu model öğrenme-öğretme ortamının tasarlanmasında temel bileşenleri ve aşamaları detaylı olarak ele almaktadır. Çekirdek tasarım modelleri, tasarım modellerinin temel aşamalarını ele alan ve literatürde en fazla tercih edilen modellerdir (Morrison, vd., 2010; Şimşek, 2017). Çekirdek tasarım modeli diğer tasarım modellerine göre uygulanmasında ve yeni ürünlerin tasarlanmasında kolaylıkla başvurulabilecek bir model olması açısından önem arz etmektedir.

Çekirdek tasarım modeli, öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasında, tasarlanan ortamların belli bir öğrenci kitlesine uygulanmasında ve öğrencilerden alınan geri dönütler sayesinde iyileştirmelerin yapılmasında kullanılan bir modeldir. Çekirdek tasarım modelleri özellikle teknolojik açıdan öğrenme ortamlarının geliştirilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Bu kapsamda ADDIE tasarım modeli ve Gagne, Briggs ve Wagner modeli çekirdek tasarım modelleri içerisinde yer almaktadır. Gagne, Briggs ve Wagner modeli sistem çözümlemesi, öğretim çıktılarının belirlenmesi, öğrenme görevinin çözümlenmesi, performans amaçlarının yazılması, öğretim sırasının düzenlenmesi, öğretim adımlarının belirginleştirilmesi, ortamların seçilmesi, performasın ölçülmesi ve öğretimin değerlendirilmesi olmak üzere toplamda dokuz aşamadan oluşmaktadır. Özellikle sistem,

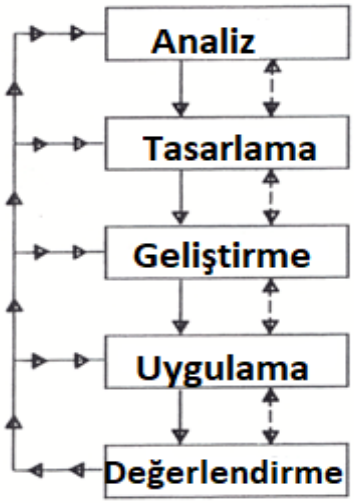
ders ve ünite ve program bileşenlerindeki tasarım çalışmalarında kullanılmaktadır (Şimşek, 2017; Yılmaz & Yılmaz, 2008). Ancak çekirdek tasarım modellerinin en çok bilinen ve içerisinde öğrenme-öğretme ortamı tasarlanmasında temel bileşenleri içerisinde barındıran ADDIE tasarım modelidir. ADDIE tasarım modeli (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) aşamalarını ele almaktadır. Yeni nesil teknolojik araçlarla öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasında sistematik bir sürecin takip edilebilmesi için çekirdek tasarım modellerinin en bilinen örneği olan ADDIE tasarım modeli kullanılabilir. ADDIE tasarım modeli öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasında, geliştirilecek olan ürünlerin süreç takibinin yapılmasında ve bu ürünlerin uygulanabilmesinde büyük yarar sağlamaktadır (Şimşek, 2017). Aşağıda diğer tasarım modellerinin temel bileşenlerini içerisinde barındıran ve öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasını bir süreç olarak ele alan ADDIE tasarım modeli ve aşamaları detaylı olarak ele alınmıştır.

2.1.1. ADDIE Tasarım Modeli

Tasarım Modeli, öğrenme hedeflerini gerçekleştirmek için bireylerin öğrenme ve performans analizleri yapılarak öğrenme ve performans düzeylerini geliştirmek maksadıyla hazırlanan eğitim ve öğretim materyalinin tutarlı ve güvenilir bir şekilde geliştirilmesi için sistematik bir şekilde gerçekleşme sürecidir (Reiser & Dempsey, 2007). Öğretim tasarımı, bireysel öğrenmenin merkeze alınmasını sağlayan, uzun ve kısa süreçlerden oluşabilen sistematik bir süreçtir. Bu süreçte sistem yaklaşımı kullanılır. Sistem yaklaşımı, karmaşık olarak belirtilen bir durumun daha basit hale gelmesinde fırsatlar sunmaktadır. Sistem yaklaşımının en temel amacı bireylerin hedeflenen kazanımlara ulaşmasıdır (Branch, 2016). Baharuddin'e (2020) göre öğretim tasarımı; öğrenmeyi sistematik bir süreç olarak ele alarak yenilikçi, etkili ve amaçlı öğrenmenin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

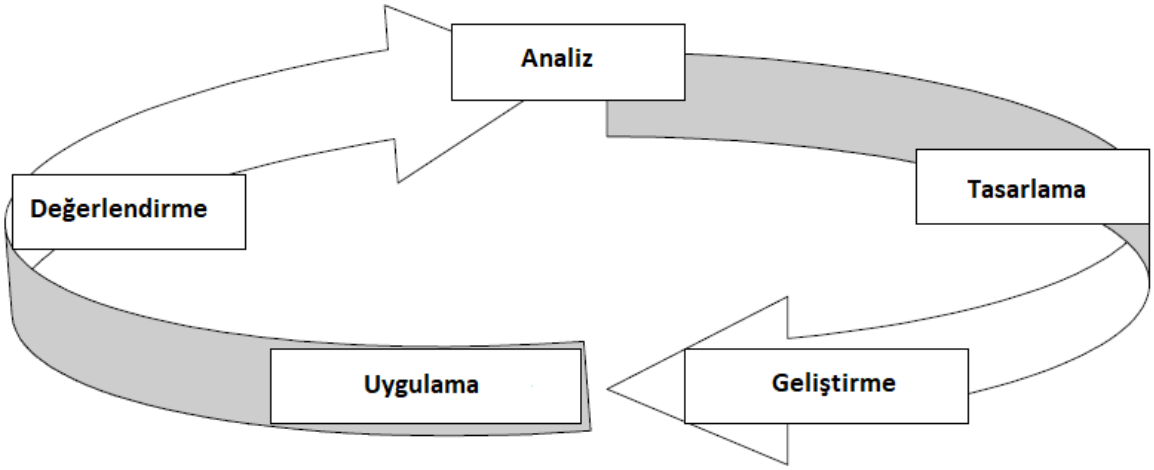
Öğretim materyali öğrenme-öğretme sürecinin gerekli bir parçasıdır. Öğretim materyalinin ilgi çekici görünümünün yanı sıra öğrencinin ihtiyaçlarına cevap vermesi, hedef ve kazanımlara uygun olması gerekir. Bu sebeple bu materyalleri geliştirecek olan öğretmenlerin öğrenme-öğretme tasarım modellerinin sistematik adımlarını takip etmesi gerekmektedir (Kurnia, Lati, Fauziah, & Trihanton, 2019). Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan ADDIE Modeli, ASSURE Modeli, Gagne ve Briggs Modeli, Dick ve Carey Modeli, ARCS Modeli vb. pek çok öğrenme-öğretme tasarım modeli bulunmaktadır. Bu tasarım modelleri içerisinde yer alan ADDIE tasarım modeli, diğer tasarım modellerinin ana başlıklarını içerisinde bulundurması, basit, uyumlu bir yapıya sahip olması, her

öğretim için gerçekleştirilebilir olması, kullanımı kolay ve kullanışlı olması açısından etkili bir tasarım modelidir (Arkün, 2007; Rosmiati, 2019). Çekirdek tasarım modeli içerisinde yer alan ADDIE tasarım modeli, Analysis (Analiz), Desing (Tasarlama), Development (Geliştirme), Implementation (Uygulama) ve Evaluation (Değerlendirme) olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır. Bu beş bileşen sistematiktir. Bu sebeple rastgele sıralanmaz. (Kaminski, 2007; Peterson, 2003; Ranuharja, Ganefri, Fajri, Prasetya & Samala, 2021; Şimşek, 2017).



*Şekil 2.*Molenda'ya (2003) göre ADDIE tasarım modeli. Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. Performance improvement, 42(5), 34-37 kaynağından erişilmiştir.

ADDIE tasarım modelinin kimin tarafından ortaya atıldığı bilinmemektedir. Ancak Florida Eyalet üniversitesindeki Eğitim Teknoloji Merkezi ile Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ordusunun bir koluyla ordu eğitimini geliştirmek için bir model geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda ADDIE tasarım modelinin beş temel bileşenleri olan analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme alt başlıklarını kullanmışlardır (Molenda, 2003).



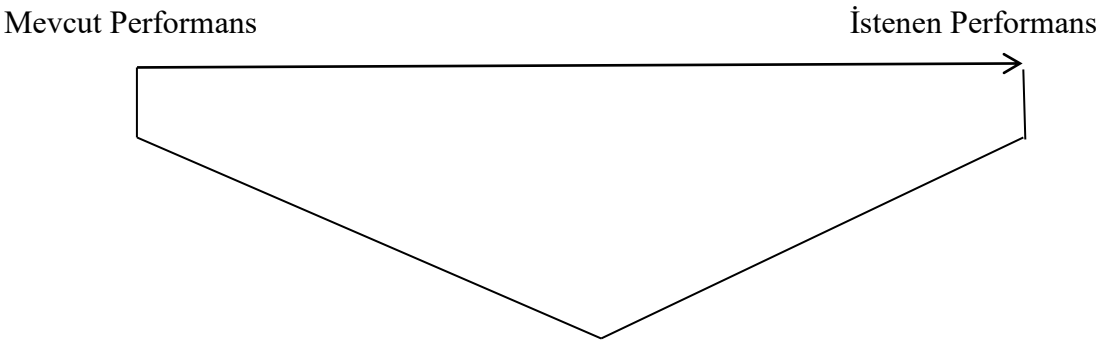
Şekil 3. Peterson'a (2003) göre ADDIE tasarım modeli. Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 12(3), 227-241 kaynağından erişilmiştir.

ADDIE tasarım modeli öğretim kurslarının ve eğitim programlarının geliştirilmesinde, öğrenme ortamlarının tasarlanmasında yaygın olarak kullanılan bir modeldir. ADDIE tasarım modeli zaman içerisinde gelişen döngüsel bir süreci ifade etmektedir. Bu tasarım modelini oluşturan beş aşamanın her birinin kendi işlevi ve öğrenme-öğretme tasarım sürecinin ilerlemesinde her biri ayrı ayrı görev üstlenmektedir (Peterson, 2003). ADDIE tasarım modelinin sistematik aşamalarını öğrenme ortamı geliştirmede kullanan bir öğretmen, öğrencilerin uygulamasına dönük etkileşimli, dinamik öğrenmeyi geliştiren ürünlerin ortaya konmasında profesyonel bir yol izlemiş olur (Kurnia, vd., 2019).

Branch (2016) ADDIE Tasarım Modeli'ni şu şekilde ifade etmiştir.

- ADDIE bir ürün geliştirme yaklaşımıdır.
- ADDIE tasarım modeli amaçlı öğrenme ortamlarında öğrenci merkezli, yenilikçi, özgün ve ilham vericidir.
- ADDIE tasarım modeli bireylerin performans açıkları *bilgi ve beceri eksikliğinden* kaynaklanıyorsa kullanılmalıdır. Performans açığı; bir kişinin gerçek performansı ile kişiden beklenen ideal performans arasındaki farka denir.

ADDIE tasarım modelinin 5 temel başlığı bulunmaktadır. *Analiz, Tasarlama, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirmedir.*



1. Kaynak eksiği
2. Motivasyon eksiği
3. Bilgi ve beceri eksiği

- Konu alanı uzmanları ADDIE tasarım modelinin bir parçasıdır.

2.1.1.1. Analiz Aşaması

Analiz aşaması diğer tüm aşamaların temelidir. Tasarımcı bir ihtiyaç analizi yapar ve öğrencilerin neyi öğrenmesi gerektiği belirlenir. Öğrencilerin hali hazırda var olan bilgi ve becerileri ile olması istenilen yani hedeflenen bilgi beceri arasındaki farklılıklar ortaya konur. Ortaya çıkan bu farklılığın sebebi belirlenir ve sorunların giderilmesi için olası çözümler belirlenir. Kısacası analiz aşamasında ihtiyaç analizi, hedef analizi ve görev analizleri yapılır. Öğrenci grupları, yaş aralıkları, kullanılacak öğretim yöntem ve teknikler ve öğretimin amacı bu aşamada net bir şekilde ortaya konur. Burada yapılacak eğitimin yetişkinlere yönelik mi yoksa çocuklara yönelik mi olduğu çok önemlidir. Çünkü yetişkinler için hazırlanacak sunum ve tasarımlar çocuklar için hazırlanacak olan sunum ve tasarımlar birbirinden farklı olacaktır. Tasarım aşamasında herhangi bir sorunla karşılaşmamak için bu aşamada atılacak adımları özetlemek ve sistemli bir şekilde ortaya koymak önemlidir (Kaminski, 2007; Muruganantham, 2015; Peterson, 2003). Branch (2016) analiz aşamasında takip edilmesi gereken adımları şu şekilde sıralamıştır:

1. *Performans Açığını Belirle:* Öğretim tasarımcısı gerçekleştirdikleri ürünlerin genellikle kişilerin önceden sahip olduğu bilgi ve becerileri tekrar öğretmeye yönelik bir öğretim geliştirir. Ancak bu daha önceden öğretilen bilgi ve becerilerin tekrarı olarak düşünülmemelidir. Aksine öğrencilerin performans açıklarının tamamen bilgi ve beceri eksikliğinden kaynaklandığını ortaya koymak içindir. Performans açığı belirlenirken şu adımlar takip edilmelidir

a) Mevcut performansı ölç

b) İstenen ideal performansı belirle

c) Performans açığının sebeplerini ortaya koy

Örneğin: matematik dersinde doğal sayılar ünitesinde yapılan bir test ile öğrencilerin %25 bu kazanımları kazanmış ise mevcut performans %25'tir. İdeal performans ise %100'dür. Performans açığı %75'tir. Dolayısıyla performans açığının sebebi, bu konular hakkında bilgi eksikliği veya kavram kargaşalarıdır.

2. *Öğretim Amacına Karar Ver:* Performans açığının belirlenme süreci amaç ifadesinde özetlenir. Amaç ifadesinin amacı; kısa ve açık bir biçimde öğretim programının temel işlevini ve öğretimin hangi bağlamda gerçekleşeceğini belirtmektir. Öğretim programının amacı yazılırken öğretimin neyi ortaya koyacağını ve başaracağını açık bir şekilde yazmak gerekmektedir. Örneğin; WEB2.0 araçlarıyla hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin doğal sayılar konusundaki becerilerini geliştirecek öğretim stratejileri ortaya koyacaktır. Ayrıca bu bölümde gerçek ve uygulanabilir kazanımlar ifade edilir.
3. *Hedef Kitleyi Belirle:* Öğrencilerin bilgi ve becerileri, motivasyonları belirlenir. Hedef kitle belirlenirken;

   a) Grubun tanımı yapılır. Burada grup tanımı yaparken doğru kişileri belirlemek önemlidir. Örneğin herhangi bir kazanım eksiği bulunmayan öğrencinin performans açığı bulunmadığından bu konuda bir eğitime ihtiyacı yoktur. Eğitim için seçilen grubun performans açığının olması gerekmektedir.

   b) Genel karakteristik özellikler: Yaş, cinsiyet vb.

   c) Öğrenci sayıları: Her sınıftan kaç öğrenci, toplam çalışmaya katılacak öğrenci sayısı

   d) Öğrenci lokasyonu: Öğrenmenin gerçekleşeceği yere karar verme

   e) Öğrenci deneyimleri: Ön bilgileri belirlenir ve ortaya konur. Bu kısım performans açığı belirlemede ortaya konacaktır. Ancak derinlemesine bir deneyim elde etmek istenebilir.

   f) Öğrenci tutumları: Öğrencinin derse karşı tutumu, motivasyonu belirlenmelidir.

g) Öğrenme ortamında başarıya ulaşma potansiyelini etkileyecek beceriler: Öğrencilerin sınıflarında akıllı tahta olmaması ve akıllı tahta üzerinden derslerin işlenmesi öğrencilerin teknolojik olarak tecrübe sahibi olmaması derslerin olumsuz sonuçlanacağını gösterir. Bu sebeple akıllı tahta kullanımını şart koşuyorsa öğrenci kullanmayı bilmelidir.

4. *Gerekli Kaynakları Belirle*: Örneğin; teknolojik kaynaklar, teknolojik kaynaklar öğretim ortamına uygun olmalıdır.
5. *Ders İçeriği Dağıtım Kanallarını Belirle*: Başlıca ders içeriği dağıtım kanalları
   a) Yüz-yüze eğitim
   b) Bilgisayar tabanlı eğitim
   c) Video tabanlı eğitim
   d) İnternet tabanlı eğitim
   e) Karma eğitim (yukarıdakilerden en az ikisi).

2.1.1.2. Tasarım Aşaması

Tasarım aşaması, analiz aşamasında belirlenen hedeflerin öğretimini gerçekleştirmek için planlamaların yapıldığı aşamadır. Bu aşamada tasarımcı öğretim hedeflerine öğrencilerin nasıl ulaşacağının ana hatlarını belirler. Bu ana hatlar belirlenirken öğrenme hedefleri, öğrenme etkinlikleri, içerikler ve değerlendirme süreci ayrıntılı olarak ele alınır. Analiz aşamasının çıktıları öğrenme adımlarına ayrılarak öğretim tasarımı daha doğru ve kolay bir şekilde yapılabilir. Öğrenme-öğretme etkinlikleri tasarlanırken seçilen ortam dikkate alınmalıdır. Örneğin; uzaktan öğretim ortamında yapılacak olan bir ders için bu ortamın doğasına uygun sanal dergilerin, sohbet odalarının, formların, kısa cevaplı sınavların ve multimedya sunumların kullanılması gerekmektedir. Teknoloji destekli bir materyal geliştirilecekse tasarım aşamasında hedef ve kazanımlara uygun, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına cevap verebilen en uygun medya araçlarının belirlenmesi gerekmektedir. Burada medya araçları hedef kazanımlara uydurulmaya çalışılmamalı aksine hedef ve kazanımlara en uygun medya araçları seçilmelidir (Kaminski, 2007; Muruganantham, 2015; Peterson, 2003). Branch (2016) tasarım aşamasında takip edilmesi gereken adımları şu şekilde sıralamıştır:

1. *Görev Listesi Oluştur:* Görev listesi oluşturulurken amaç ifadesi ve öğretim amaçlarının yazılması gereklidir. Performans görevleri belirlenecek, ön koşul performans düzeyleri yazılacak ve görev şeması oluşturulacak.
2. *Performans Hedefleri Belirle:* Sergilenmesi beklenen performanstır. Öğretim amaçları genel beklentileri ifade ederken performans hedefleri daha spesifiktir.
3. *Ölçme Stratejileri Geliştir*: Öğrenci performansını ölçmek için test maddeleri hazırlamak.

Ölçme, öğretmenlere öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini, öğrenenlerin performans görevlerini başarıp başaramadıklarını, hazırlanan materyallerin amacına hizmet edip etmediğini göstermektedir. Ölçme stratejileri görev, hedef ve test maddeleri ile uyumlu olmalıdır.

Görev	Hedef	Test Sorusu
4 basamaklı doğal sayıları öğrenme	4 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	4867 sayısının sözel olarak ifade şekli nasıldır?

2.1.1.3. Geliştirme Aşaması

Geliştirme aşaması, analiz ve tasarlama aşamalarını temel olarak alır. Bu aşamanın amacı; belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda tasarlanan planlar için öğretim materyallerinin üretildiği ve uygulamaya hazır hale getirildiği aşamadır. Bu materyalleri araştırmacılar yazılımlar yardımıyla geliştirirler. Geliştirilen materyaller; görsel temalar, videolar, metinler vs. çoklu öğrenme ortamı bileşenlerini içermektedir. Bu materyaller çoğunlukla yeniden düzenleme fırsatı sağlayan değerlendirmelere dönük olarak geliştirilir. Geliştirme aşaması önceki iki aşamanın çıktılarına dayanarak taslak hazırlama, materyali üretme ve üretilen materyali biçimlendirici değerlendirme yöntemiyle değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bu aşamadaki değerlendirme ürüne yönelik bir değerlendirmedir. Geliştirilen bu materyallerle birlikte öğrenme ortamı uygulamaya yani teste hazır hale getirilir (Kaminski, 2007; Muruganantham, 2015; Peterson, 2003). Branch (2016) geliştirme aşamasında takip edilmesi gereken adımları şu şekilde sıralamıştır:

1. *İçeriği Üret:* Her ders giriş, ara ve kapanış etkinlikleri içermelidir.
2. *Destekleyici Medyayı Seç veya Geliştir*: Etkili medya kullanımı bilgi ve becerilerin kazanılması ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır.Medya öğretimin

kalitesini artırır. Temel bilgi ve becerileri sunar. Kinestetik, işitsel ve görsel olarak farklı öğrenme stillerine hitap eder.

3. *Öğrenci ve Öğretmen Kılavuzu Hazırla*: Öğretim sürecinde öğrenciye ve öğretmene yönelik rehberlik yapacak bilgileri içermektedir.

Örneğin:

Başlık

Telif hakkı

Teşekkür

İçindekiler

Ünite özeti

Ders 1: Doğal sayılar

Etkinlik: Wordwall ile balon patlatma

Ders :1 Plickers ile değerlendirme

Ders:2……..

Ders 3……..

4. *Pilot Test Yap:* Küçük bir grupla öğrenme kaynaklarını düzeltmek için uygulama yapılır. Pilot test süreç değerlendirmenin bir örneği olarak düşünülebilir. Bu süreçte öğrenci başarısı, tutumu, öğretmenin tutumu, kullanılan materyaller, öğrenme ortamı ve zaman hakkında veriler toplanır. Bir pilot test planı oluşturulmalıdır. Pilot test planı genel bölümleri:

   a) Katılımcıların tanımı: Pilot testte yer alacak katılımcıların sayısı ve belirleyici özellikleri

   b) Ön koşullar: Öğretime katılacak öğrencilerde olması gereken ön koşullar belirtilecek

   c) Yer, tarih ve zaman: Testin gerçekleştirileceği yer ve her bir modülün işleneceği zaman belirlenmelidir

   d) Öğrenme ortamı: Testin yapılacağı ortam belirlenmelidir.

   e) Ders yürütücüsünün özellikleri: Ders yürütücüsünde olması gereken özellikler

f) Ölçme planı: Neyi nasıl ölçeceğimizi tarif edelim.

g) Değerlendirme:

2.1.1.4. Uygulama Aşaması

Uygulama aşaması, araştırmacının daha çok aktif rol aldığı bir aşamadır. Geliştirme aşamasında araştırmacı tarafından hazırlanan öğretme ortamının ve üretilen içeriklerin sınıf, laboratuvar veya çevrim-içi ortamda gerçek öğrenci gruplarına uygulanır. Bu aşamanın temel amacı, hedeflenen kazanımlar doğrultusunda hazırlanan içeriklerin öğrenme-öğretme ortamında öğrencilere etkili ve verimli bir şekilde sunulmasıdır. Ayrıca öğrenme ortamını hazırlamak ve öğrencilerin aktif katılımını sağlamaktır. Araştırmacıların öğrencilere rehber oldukları ve destek sağladıkları bir aşamadır. Öğrencilerin üst düzey öğrenmeyi sağlamalarında ve belirtilen öğrenme hedeflerinin farkında olmalarında teşvik edici bir rol üstlenmelidirler. Araştırmacı öğrencilerin bireysel öğrenmelerini sağlayan, etkin katılım gösterdikleri aktif öğrenme yaklaşımlarını, geliştirilen bu öğretme ortamına dâhil ederler. Böylece öğretme ortamı geliştirilen materyallerin kullanım kolaylığı ve öğrencilerin bilgileri transfer edebilme becerileri açısından uygulama sahasında test edilir (Kaminski, 2007; Muruganantham, 2015; Peterson, 2003). Branch (2016) uygulama aşamasında takip edilmesi gereken adımları şu şekilde sıralamıştır:

1. *Öğretmeni Hazırla*: Bir ders yürütücüsü planı oluşturulmalıdır. Bu plan 3 bölümden oluşur:

a) Tanımlama: Bu durumda öğretmenlerde bulunması gereken özellikler belirlenir. Sertifika almaları gerekiyorsa imkân sağlanır.

b) Takvim: Eğiticilerin eğitim kursunu tamamlamaları kastedilmektedir.

c) Eğiticilerin eğitimi: Öğretmenlere yeni geliştirilen öğrenme kaynaklarını nasıl kullanmaları gerektiği konusunda uygulama yaptırmak.

2. *Öğrenciyi Hazırla*: Öğrenci planı hazırlanmalıdır.

2.1.1.5. Değerlendirme Aşaması

Değerlendirme aşaması çok boyutlu olup; ADDIE öğretim tasarım sürecinin önemli bir bileşenidir. Değerlendirme aşamasının amacı, uygulama öncesi ve sonrası öğretim

ürünlerinin ve sürecin kalitesini ölçmektir. Değerlendirme aşaması hazırlanan eğitim programının veya geliştirilen ürünün belirlenen hedeflere ulaşmada ve öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada ne kadar etkili ve verimli olduğunu ortaya koymaktadır. ADDIE tasarım modelinde değerlendirme sadece sürecin sonunda yapılan bir faaliyet değildir. Değerlendirmeye tüm öğretim tasarım süreci boyunca yer verilmelidir. Biçimlendirici ve özetleyici olmak üzere iki tür değerlendirme yapılmaktadır. Biçimlendirici değerlendirme her bir aşama arasında yapılır ve bu değerlendirmenin yapılma amacı asıl uygulamayı yapmadan önce öğretimi iyileştirmek içindir. Özetleyici değerlendirme ise, öğretim uygulaması gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin kazanımların ne kadarına ulaşabildiklerini, öğrenmeyi gerçekleştirip gerçekleştiremediklerini ortaya koymaktadır. Özetleyici değerlendirmenin yapılma amacı hazırlanan materyalin etkililiği ve öğrenci başarısı hakkında karar verilmesinde yol göstericidir. Değerlendirme aşaması ADDIE tasarım modelinin son aşaması olarak ifade edilse de sürecin her aşamasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Kaminski, 2007; Muruganantham, 2015; Peterson, 2003). Branch (2016) değerlendirme aşamasında takip edilmesi gereken adımları şu şekilde sıralamıştır:

1. *Değerlendirme Ölçütlerine Karar Ver.*

Değerlendirme yaparken öğrencinin tepkisi (algı), bilgi ve becerilerindeki artış (öğrenme) ve performansı ölçülür.

2. *Değerlendirme Araçlarını Seç*: Anket-test – açık uçlu soru- gözlem vb.
3. *Değerlendirmeyi Yap*: Kapanış

Yukarıda da ifade edildiği üzere; tasarım modellerinin en önemli amaçlarından bir tanesi de öğrenme-öğretme ortamlarının etkili hale gelmesinde sistematik bir süreç sağlamaktadır. Diğer tasarım modellerinin temel bileşenlerini içerisinde barındıran ADDIE tasarım modeli bir ürün geliştirme, yeni bir materyal veya öğrenme ortamı tasarlama açısından sistematik bir süreç sağladığı gibi aynı zamanda bir kılavuz özelliği taşımaktadır. İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda öğrencilere zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı sunmak, öğrencileri, öğrenme-öğretme sürecinde etkin katılımcı hale getirebilmek için yeni nesil teknolojik araçlarla hazırlanmış öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan teknoloji destekli öğrenme ortamlarının kolay bir şekilde hazırlanmasında WEB 2.0 araçları büyük öneme sahiptir.

2.2. WEB 2.0 Araçları

1989 yılında Tim Berners-Lee tarafından World Wide Web (WWW) kurulmuştur. WWW Web'in ilk nesli olup WEB 1.0 olarak ifade edilmiştir. 1989-2004 yılları arasını kapsayan WEB 1.0, Berners-Lee tarafından "salt okunur web" olarak ifade edilmiştir. Berners-Lee'nin bu platformu kurmasının asıl amacı, işbirlikçi bir ortamda herkesin bir araya gelip okuyup yazabileceği bir internet ortamı oluşturmaktır. Büyük bir vizyona sahip olan Berners-Lee dünyanın dört bir yanından insanlar tarafından oluşturulan sadece bilginin paylaşıldığı değil aynı zamanda yeteneklerini, deneyimlerini, güçlü yönlerini paylaşabileceği çok geniş ortak bir ağ kurmayı hedeflemektedir. Berners-Lee'nin bu hayali 1993'te Mosaic web tarayıcısının geliştirilmesiyle birlikte gerçekleşmeye başlamıştır. Böylece internetin metinlerden ve sayılardan ibaret olmadığı, aynı zamanda milyonlarca insanın çevrim içi olarak bilgi almak ve eğlenmek için WEB'i okumaya başladığı görülmüştür. Bu içerikler sınırlı dahi olsa milyonlarca insan çevrim içi olmayı tercih etmeye başladı. Bu durum insanlar arasında erişimi yaygınlaştırdı. Böylece internet insanları birbirine bağlayan en önemli sosyal bir iletişim ağı haline geldi (Hiremath & Kenchakkanavar, 2016; Richardson, 2010). Ancak Berners-Lee'nin hayalini kurduğu şey işbirlikçi bir web platformuydu (Rollett, Lux, Strohmaier, Dosinger & Tochtermann, 2007). Bu vizyon çerçevesinde geliştirmiş olduğu WEB 1.0'dan beklediğini bulamadı (Carvin, 2005).

WEB 1.0'da az sayıda geliştirici çok sayıda okuyucu için web sayfaları oluşturuldu. WEB 1.0 internet erişimi olan birbirine bağlı hiper metin belgelerinin bulunduğu bir sistemdir. Bilginin aranmasında, okunmasında elverişli olup; kullanıcı olma veya içerik geliştirme konusunda zayıf bir platformdur (Shivalingaiah & Naik, 2008).

Choudhury (2014) WEB 1.0'ı bilgi bağlantılar ağı olarak tanımlamıştır. WEB 1.0 statik web sayfalarını içermektedir. Dinamik bilgi konusunda eksikliği bulunmaktadır. Profesyonel anlamda bilgisayar ve yazılım bilgisine sahip olan kullanıcıların web sayfalarını oluşturdukları, bu sayfaları yönettikleri ve güncelledikleri bir sistemdir. Web sayfaları üzerinde sorumluluk tamamen bu kullanıcılara aittir.

Hiremath ve Kenchakkanavar (2016) ise WEB 1.0'ı kullanıcıların herhangi bir müdahalesi ve katkısı olmadan sadece ziyaret edebildikleri bir internet ortamı olarak tanımlamıştır. WEB 1.0'da temel amaç hazır bilgileri erişilebilir kılmayı amaçlamaktadır. Bu hazır bilgilerin, web sitelerinin oluşumuna ve kullanıcıların hizmetine sunulmasına şirketler öncülük etmiştir. WEB 1.0 milyonlarca kişi tarafından kullanılmaya başlamıştır. Bilginin

paylaşımı esas olup tek yönlü bir iletişim hâkimdir. Rollett, vd. de (2007) WEB 1.0 ile ilgili yukarıdaki söylemleri destekler nitelikte makineler ve yazılım araçları için okunabilir ve anlaşılabilir olduğunu, kullanıcıların yanlış yorumlamasına fırsat tanımayan biçimsel ve tümdengelimli bir sistem olduğunu ayrıca bu sistemin işler hale gelmesinde şirketlerin ve standart kuruluşların katkısının fazla olduğunu ifade etmiştir.

Bu ifadelerden de anlaşıldığı üzere WEB 1.0 üstün teknolojisi bilgisine sahip kişiler ve şirketler tarafından oluşturulan, bilgi ve belgelerin okuyucuya doğrudan aktarıldığı bir internet ağıdır. Oluşturulan bu internet ağıyla etkileşim kurmak, işbirlikçi bir ortam sağlamak ve katılımcılar tarafından yeni bir içeriğin veya ürünün ortaya konulması mümkün değildir. Bu sebeple Berners-Lee'nin hayali WEB 1.0 ile gerçekleşememiştir. Bu sebeple bireylerin işbirliği içerisinde içerik geliştirebildikleri, etkileşim kurabildikleri statik HTML web sayfalarından daha düzenli ve kullanıcılarına yeni web uygulamaları geliştirmelerine fırsat tanıyan açık erişime sahip bir web dünyasına geçiş ihtiyacı doğmuştur (Solomon & Schrum, 2014).

O'Reilly ve Media'nın da içerisinde bulunduğu ve uluslararası teknolojik şirketlerin katıldığı bir web konferansında beyin fırtınası yoluyla web okuma yazma ağı olarak tanımlanan WEB 2.0 kavramı ilk kez ortaya atılmıştır. O'Reilly ve Media tarafından 2004 yılında kullanılmaya başlayan bu sözcük ikinci kuşak internet kullanıcıların ortaklaşa kurduğu bir sistem olarak ifade edilmiştir. O'Reilly, WEB 2.0 kavramının internete bağlı olan bütün cihazları kapsayan bir web platform ağı olarak tanımlamıştır. WEB 2.0 araçları bu platform ağından en etkili şekilde yararlanmaktadır. Burada amaç yazılım uygulamalarını daha geniş kitlelere açık erişim şeklinde ulaştırarak daha fazla insanın kullanması ile sürekli kendini yenileyen ve güncelleyen bir sistem sunmaktır. Bireysel kullanıcılar tarafından gelen veriler ile kendi verilerini karşılaştırmasına imkân sağlayan zengin kullanıcı deneyimi sunan bir web uygulamasıdır (O'Reilly, 2005; O'Reilly, 2007).

Thompson (2007) WEB 2.0 kavramını World Wide Web'de bulunan ve kişilerin internet ortamında işbirliği yapmasına bilgiyi paylaşmasına izin veren ikinci nesil web ağı olarak tanımlamıştır. Rollett, vd. (2014) ise kollektif zekâ, işbirlikçi bir ortam ve tümevarım kavramlarıyla WEB 2.0 kavramını ifade etmiştir. Horzum (2010) WEB 2.0 kavramı ile bireylerin salt bir şekilde bulunduğu web okurluğundan web okuryazarı haline geldiğini, web dünyasının bilginin tek taraflı doğrudan alındığı ve tüketildiği bir ortamdan çıkarılıp, katılımcılar tarafından bilginin üretildiği, geliştirildiği, paylaşıldığı ve en önemlisi transfer edilebildiği bir ortama dönüştürüldüğünü belirtmiştir.

Anderson (2007) WEB 2.0 kavramını tanımlarken altı anahtar kelimeden yararlanmıştır.

1. *Bireysel Üretim ve Kullanıcı Tarafından İçeriğin Oluşturulması*: Eskiden insanlar haberleri, televizyon programlarını, gazeteleri ve web sitelerini salt bir şekilde takip ederken şimdi dijital kameraların ve akıllı telefonların yardımıyla web sitelerinin ve gazetelerin oluşmasına, haberlerin yayılmasına katkıda bulunmaktadır.

2. *Kalabalığın Gücünü Kullanma:* O'Reilly (2007) bu kavramı "kollektif zekâ" olarak tanımlamıştır. Bu kavramla WEB 2.0 araçlarının çok geniş gruplar tarafından işbirliği halinde kullanılabilir olması bireysel kullanımdan çok daha etkili olduğunu ifade etmektedir. Örneğin: New York'ta köşe yazarlığı yapan James Surowiecki tarafından yazılan "Kalabalığın Bilgeliği" adlı kitabında üç farklı problem tipini ortaya atmıştır. Bu problemlerin çözümünde kalabalık bir grubun, o grubun en zeki bireysel üyesinden daha etkili çözümler üretebildiği ifade edilmiştir. Ayrıca "Kim Milyoner Olmak İster" yarışmasında bireysel katılım gösteren yarışmacının zorlandığı bir soruda seyirciye sor joker hakkını kullanması aslında kalabalık bir grubun bağımsız hareket etse bile bireysel olarak yarışan kişiye göre daha etkili çözüm bulabileceği ifade edilmiş olup; doğru cevaba ulaşma olasılığı daha yüksektir.

   Bu örnekten de anlaşıldığı üzere; açık erişim imkânı sunan ve çok geniş kitleler tarafından işbirliği yapılarak kullanılan WEB 2.0 araçlarının bireysel kullanıma göre daha etkili sonuç vereceği ortaya konmuştur.

3. *Devasa Ölçekte Veriler:* İçerisinde bulunduğumuz bilgi çağında sürekli bir şekilde yeni veriler üretiliyor ve bizler bu verileri ihtiyaç halinde kullanıyoruz. Özellikle WEB 2.0 araçları açık erişim yazılım uygulamaları olduğu için her bir veri yeniden kullanılabilir, geliştirilebilir, biçimlendirilebilir veya düzenlenebilir.

4. *Katılım Mimarisi:* Katılım mimarisi kavramında bulunan her iki sözcüğünde ayrı ayrı önemi bulunmaktadır. Burada mimarlık kavramıyla bir materyalin gerçekte tasarlanma şeklinin geliştirilebileceği ve iyileştirilebileceği anlamına gelmektedir. Katılımcı kavramı ile de normal bir uygulamanın geniş katılım kitlesi tarafından kullanılması uygulamanın daha iyi hale gelmesini sağlar. WEB 2.0 araçları uygulama üzerinde kullanıcıların etkileşimini artırarak kendini daha fazla geliştirme üzerine tasarlanmıştır. Kitlesel katılımı teşvik eden uygulamalar geliştirilebilir olduğundan en başarılı uygulamalar olduğunu ifade etmiştir.

5. *Ağ Etkisi:* Web birbirine bağlı internet ağı olarak tanımlanmıştır. Bu ağ sayesinde internete yeni kullanıcılar eklenir. Bu ağın kullanıcılara sosyal ve ekonomik etkileri meydana gelir. Burada internet ağını kullanan bireyler diğer kullanıcılarla etkileşim içerisinde olurlar. Bu durum mevcut düzeyde kullanıcılara bir değer artışı katar. Bir örnekle açıklamak gerekirse; yeni bir telefon kullanıcısı bu ağa katıldığında yalnızca bireysel fayda kazanmaz. Aynı zamanda mevcut kullanıcılarda dolaylı olarak fayda sağlar. Çünkü daha önce konuşmadıkları biriyle konuşabilirler ve yeni bir numarayı arayabilirler. WEB 2.0 uygulamaları da böyledir. Mevcut kullanıcılara yeni kullanıcılar eklendikçe sitenin güncellenmesi, geliştirilmesi ve popülaritesinin artması sunulan hizmetin etkisi hızlı bir şekilde ortaya çıkar.
6. *Açıklık:* WEB 2.0 araçlarının açık kaynaklı yazılımları kullanması, ücretsiz bir şekilde hizmet sağlaması, var olan uygulamaları yeniden kullanma imkânı sunması ve yeniliklere açık olması WEB 2.*0* teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesini sağlamıştır (Anderson, 2007).

Miller (2005) WEB 2.0 uygulamalarının özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir.

- WEB 2.0 katılımcıdır. Geleneksel web ise yöneticiden izleyiciye bilgi akışı sağlayan tek taraflı olma eğilimindedir.
- WEB 2.0 uygulamaları verilerin özgürce herkesin kullanması için açık erişim imkânı sağlar.
- WEB 2.0 araçları işlevsellik sağlayan sanal uygulamaların yapılmasına izin verir.
- WEB 2.0 araçları kullanıcıların ihtiyaçlarını göz önüne alarak ihtiyaçlar doğrultusunda içerik sunar.
- WEB 2.0 araçları modüler şeklindedir.
- WEB 2.0 araçları kodları, içeriklerin ve fikirlerin paylaşıldığı bir ortamdır.
- WEB 2.0 araçları ihtiyaç duyulan uygulamaları hem kullanıcıların hem de bu uygulamaları oluşturanların yeni bir şeyler ekleyerek giderek artan bir şekilde geliştirdikleri bir platformdur.
- WEB 2.0 araçları WEB 1.0 uygulamasının ilgi çekici olmayan içeriklerinden, renksiz ara yüzlerinden yeni bir web alanına geçiştir.

- WEB 2.0 uygulamaları akıllıdır. İhtiyaçlarımızı karşılayacak hizmetleri bizlere sunar.
- WEB 2.0 uygulamaları bireylerin iddialarına, verileri kullanımlarına ve yeniden geliştirilmesine karşı güven duygusu üzerine kuruludur (Miller, 2005).

WEB 1.0 döneminde internetten görüntü, ses ve video oluşturarak bir web sitesi kurup bu araçları yüklemek ve kullanıcıların hizmetine sunmak hem çok zaman alıyordu hem de bu araçları yapabilmek için üst düzey yazılım bilgisine ihtiyaç duyuluyordu. Ancak WEB 2.0 araçları sayesinde internet alt yapısına sahip ve bilgisayarı olan herkes web blogları, videolar, wikiler gibi web tabanlı uygulamaları rahatlıkla yapabilirler. Ayrıca WEB 2.0 araçları sayesinde öğrenciler internetten sadece var olan bilgileri bulmakla kalmıyor yeni içerikler oluşturabilir, var olan içerikleri düzenleyip geliştirebilir ve bu içerikleri milyarlarca insanın hizmetine sunabilir (Thompson, 2007).

WEB 2.0 araçları birçok alanda (sosyal, ekonomik vb.) etkili olduğu gibi eğitim alanında da etkili bir şekilde kullanılmaktadır. "Sosyal Yapılandırmacılık Kuramı"yla desteklenen bu araçlar ile bireylerin işbirliği, etkin katılımı ve kendi deneyimleri aracılığıyla eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmaları esastır (Elmas & Geban, 2012). WEB 2.0 araçları öğrencilerin özgüvenlerini ve sorumluluklarını artırmakta, sınıf dışı öğrenmeyi mümkün kılmakta, internet kullanımını etkin kullanmayı geliştirmekte, sınıflar arası ve okullar arası öğrenmeyi sağlamaktadır (Rollett, vd., 2007). WEB 2.0 araçlarının eğitim öğretim açısından bir diğer faydası kullanıcıların bir sınıfa bağlı kalmadan çevrimiçi olarak dünya çapında yeni bilgileri paylaşmalarını ve etkileşimde bulunmalarını sağlamaktadır (Horzum, 2010). Aynı zamanda WEB 2.0 araçları öğretmenlerin çağdaş öğrenme kuramlarına uygun bir şekilde sınıf ortamını hazırlamalarına yardımcı olmakta, öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmekte, derslerin zevkli ve eğlenceli geçmesini sağlamakta, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmakta, derslere öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmekte ve öğrencilerin bilgiyi üretmelerini ve bu bilgiyi transfer edebilmelerini sağlamaktadır (Chimo, 2012; Crook, 2008; Elmas & Geban, 2012; Özenç, vd., 2020).

WEB 2.0 araçlarının eğitim açısından ücretsiz olması, açık kaynaklı yazılımların bulunması, indirilebilir, geliştirilebilir ve düzenlenebilir olması önemlidir. Eğitim ortamının değiştirilmesi için WEB 2.0 araçlarının sınıf ortamında mutlaka kullanılması gerekmektedir. Çünkü bireyleri fikirlerini etkileşimli bir ortamda özgürce ifade ederek

analiz ve sentez gibi üst düzey düşünme becerilerin gelişmesine fırsat sunmaktadır (Solomon & Schrum, 2014). Sınıf içerisinde kullanıldığında öğrenme ve öğretme üzerine etkili olan bu araçları oluştururken içeriklerin kaliteli ve doğru olması büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu içerikler anında çok büyük kitlelere ulaşabilmektedir. Özelikle öğretmenler hedef ve kazanımlarına uygun olan WEB 2.0 araçlarını öğretim tasarım modellerine dayanarak kullanmaları gerekmektedir (Horzum, 2010).

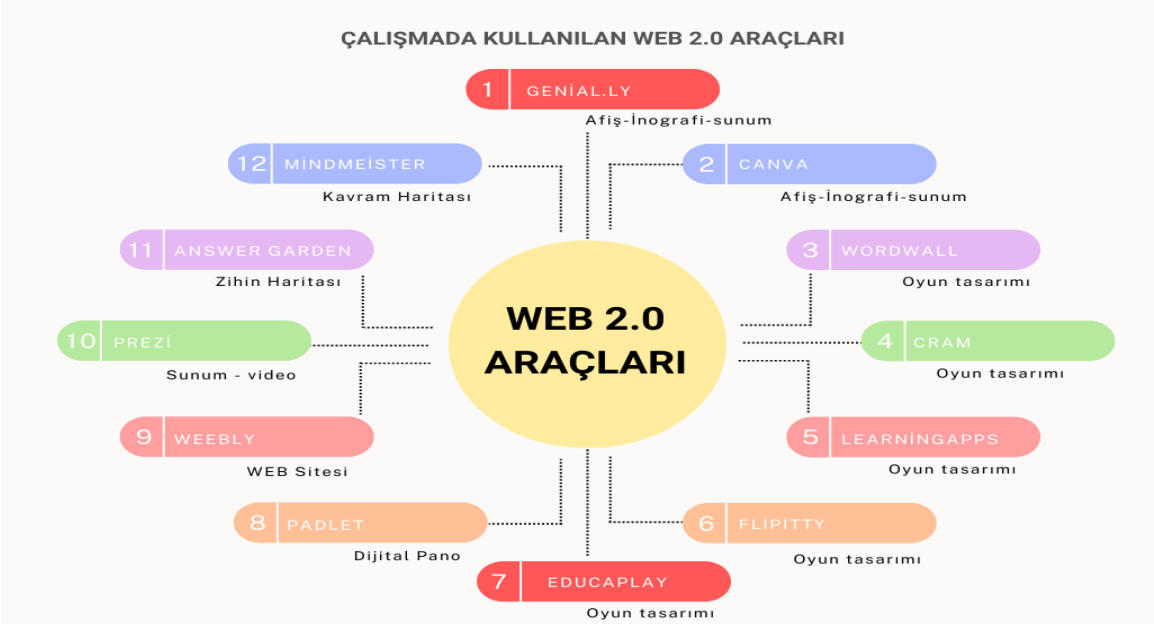
Tablo 1

Öğretim Sürecinde Kullanılabilecek WEB 2.0 Araçları

WEB 2.0 KATEGORİLERİ	KULLANILABİLECEK WEB 2.0 ARAÇLARI
Kavram ve Zihin Haritası Oluşturma	Mindmeister, Answergarden, Cacoo, Bubbl.Us, Mindomo, Text2Mindmap, Forky, Coogle, Creately, Popplet, Gliffy, Spiderscribe,
Animasyon, Sunum, Video ve Afiş Oluşturma	Animaker, Prezi, Canva, Renderforest, Moovly, Animoto, Voki, Toontastic 3D, Biteable, Emaze, Kizao, Edpuzzle, Kapwing, Genial.ly, Postermywall, Powtoon, Flexclip
Etkileşimli Etkinlik ve Oyun Hazırlama Araçları	Blendedplay, Educaplay, Wordwall, Cram, LearningApps, Jigsawplanet, Jeopardylabs, Gimkit, Educandy, Nearpod, Wheel Decide, Flippty, Vfabrika, H5P
Dijital Pano Oluşturma	EBA, Padlet, Trello, Thinglink, Scrumblr, Draft, Whiteboard, Noteapp, Linoit, Slatebox
Ölçme Değerlendirme Araçları	Kahoot!, Plickers, EDA, Quiziz, Socrative, Easytestmaker, Google Forms, Examtim, Quiz Maker
WEB Sitesi Oluşturma	Weebly, Wix, Wordpress, Blogger, Jimdo,
Hikâye Kitabı Oluşturma	Storyjumper, mystorybook, storybird, Bookcreator, Ourbooks, Flipsanck, Flippingbook
Anket Hazırlama Araçları	Mentimeter, Google Forms, SurveyMonkey, Poll Everywhere, slido, jotform, Riddle, Jet Anket, Typeform
Karikatür Hazırlama Araçları	Storyboardthat, Pixton, Tonytool, Phrase.it,
Kelime Bulutu Oluşturma	WordArt, Wordclouds, Tagxedo, Worditout
Kodlama Araçları	Code.org, scratch, codemonkey, Kodu Game, Kodable, Blockly Games, Kodris, Code Combat, Algo Dijital, Tynker
Sanal Gerçeklik Araçları	Eyejack, Quiver, Mind Map Ar, Unity 3D, Animal 4D
Sanal Sınıf Araçları	Google Classroom, Class Dojo, Edmodo, Class 123, Threadit, Seesaw, Thinkbinder, flipgrid

Araştırmada Kullanılan WEB 2.0 Araçları: WEB 2.0 araçları kullanım alanlarına göre pek çok kategoride ele alınmaktadır. Bu kategorilerin içerisinde ise kullanılabilecek onlarca WEB 2.0 aracı bulunmaktadır. Aşağıda WEB 2.0 araçlarının eğitim sürecinde kullanım kategorileri ve bu kategorilerde kullanılabilecek WEB 2.0 araçları Tablo 1'de verilmiştir.

Kullanım alanlarına göre WEB 2.0 araçları incelendiğinde; bu çalışmada toplam 24 farklı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Burada çalışmada ele alınan WEB 2.0 araçları (Şekil 4) ve bu WEB 2.0 araçlarının kısa bir tanımı (Şekil 5) yapılmıştır.





*Şekil 4.*Ele alınan WEB 2.0araçları.

STORYJUMPER

Kullanıcılara çeşitli karakterler, resimler ve nesneleri kullanma imkanı sağlayarak dijital hikaye oluşturmalarına imkan sunan bir WEB 2.0 aracıdır.

Storyjumper sayesinde her kademeden öğretmenler ve öğrenciler kazanımlarla alakalı ilgi çekici hikayeler oluşturabilecekleri gibi hazır hikayeleri de okuma imkanı sağlamaktadır. Ayrıca sesli hikaye hazırlama özelliği sayesinde hazırlanan hikayelerin seslendirmesi de yapılabilmektedir.

JİGSAWPLANET

Kullanıcıların öğrencilerin yaş ve düzeylerine uygun yapboz hazırlamalarına ve bu yapbozları oynamalarına imkan sağlayan kullanışlı bir WEB 2.0 aracıdır.

Öğrenciler sistem üzerinde var olan ve seviyelerine uygun yapbozları oynayabilecekleri gibi bilgisayarlarına yüklü olan herhangi bir resmi de yapboza çevirip oynabilme fırsatı sağlamaktadır.

EDUCAPLAY

Educaplay ile hafıza oyunu, bulmaca, sınav, eşleştirme, bilmece, boşluk doldurma gibi pek çok dijital oyunun ücretsiz bir şekilde hazırlanmasını sağlar

Hazırlanması oldukça kolay olan bu oyunların akıllı tahta, bilgisayar ve tablette rahatlıkla kullanılma imkanı sunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırmakta ve konuların pekiştirilmesine fırsat sağlamaktadır.

MENTİMETER

Kullanıcıların anlık olarak herhangi bir konu hakkında anket, yarışma, form ve quiz oluşturmalarını sağlayan bir WEB 2.0 aracıdır.

Mentimeter ders öncesi, ders sırası ve ders sonrasında kullanılabilir. öğrencilerin herhangi bir konu hakkında bilgi sahibi olup olmadığını anlamak için gerçekleştirilen bir ölçme değerlendirme aracıdır. Ölçme değerlendirmenin eğlenceli hale gelmesinde katkı sağlayan bir araçtır.

EDA

Kullanıcıların online ortamda farklı türden soru hazırlayarak sınav oluşturmalarına imkan sağlayan dijital bir ölçme değerlendirme uygulamasıdır.

Etkileşimli Değerlndirme Aracı olan (EDA) öğretmenlerin online sınav materyali hazırlamalarını sağlayan öğrencilerle paylaşma imkanı sunan ve her bir öğrencinin sistem üzerinden takibinin yapılabildiği bir WEB 2.0 aracıdır.

H5P

H5P uygulaması kullanıcılara etkileşimli içerik oluşturmalarını sağlayan bir WEB 2.0 aracıdır.

H5P ile hazırlanan dijital materyaller scorm paket haline getirilip EBA üzerinden öğrencilerle paylaşılabilmektedir. Ücretsiz bir şekilde hazırlanan bu materyaller öğrencilerin öğrenem öğretme sürecine etkin katılımını desteklemektedir.

*Şekil 5.*Ele alınan WEB 2.0araçlarını tanıma kılavuzu.



Şekil 5 (Devamı). Ele alınan WEB 2.0araçlarını tanıma kılavuzu.



Şekil 5 (Devamı). Ele alınan WEB 2.0araçlarını tanıma kılavuzu.



Şekil 5 (Devamı). Ele alınan WEB 2.0araçlarını tanıma kılavuzu.

Yukarıdaki şekil 4'te çalışmada kullanılan 24 farklı WEB 2.0 aracı verilmiş olup; şekil 5'te ise bu araçların kısa bir tanımı yapılmıştır. Farklı kategorilerde onlarca farklı WEB 2.0 aracı bulunmaktadır. Bu sebeple belirlenen etkinliklerin hazırlanmasında kullanılacak WEB 2.0 araçları seçilirken öğrencilerin düzeyine ve kazanımlara uygun, kullanım kolaylığı sağlayan, ücretsiz, gerektiğinde indirme imkânı sunan ve içerik açısından zengin olan araçlar tercih edilmiştir.

Buradan hareketle WEB 2.0 araçlarının pek çok alanda kullanıldığı gibi öğrenme ve öğretme sürecinde etkili bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir. WEB 2.0 araçları öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin aktif hale gelmesinde, ön bilgileri ile yeni bilgiler arasında bağ kurmalarında, sınıf içi olduğu gibi sınıf dışı öğrenmenin de gerçekleşmesinde, derslerin zevkli ve eğlenceli hale gelmesinde ve soyut olan konuların somutlaştırılmasında etkin rol oynamaktadır. Özellikle matematik dersinin zor bir ders olduğu, bu zorluğunun ise soyut olmasından kaynaklandığı bilinmektedir (Baykul, 2009). Zor ve soyut bir ders olan matematik dersinin WEB 2.0 araçları ile hazırlanan sanal manipülatiflerle desteklenmesi kolay ve somut hale gelmesinde katkı sağlamaktadır.

2.3. Matematik Öğrenme-Öğretme Süreci ve Teknoloji İlişkisi

İnsanoğlu yaratılışından itibaren evreni ve çevresinde yaşanan olayları anlamaya çalışmaktadır. Anlam arayışında olan insanoğlu çevresinde olup biten olaylara bir anlam verebilmek için nicel veriler kullanmıştır. Bu sayede çevresinde olup biten olayları anlamlandırmış, günlük ihtiyaçlara cevap bulmuş ve karşılaştığı problemleri çözüme kavuşturmuştur (Baki, 2008). Kısacası matematiğin doğuşu insanlığın yaratılmasıyla birlikte başlamıştır. Matematikle ilgili yapılan tanımlara bakıldığında herkes tarafından kabul edilen tek bir tanımının olmadığı görülmektedir. Yapılan tanımlar genel olarak matematiğin özelliklerini ifade etmektedir. Bu sebeple ortak bir tanım için uğraşmak bir fayda sağlamayacaktır. Bu sebeple matematiği anlamak daha yararlı olacaktır (Baykul, 2009).

Van de Walle, vd.'ye (2018) göre matematik, örüntü ve düzen bilimidir. Matematik belli kuralları olan mantıksal ve matematiksel sıralama yapmayı sağlayan kavramlar ve işlemler üzerine kurulu bir bilimdir. Önemli olan öğrencilerin bu düzeni keşfetmelerini sağlamak ve bu ilişkiyi anlamlandırmalarına yardımcı olmaktır. Baykul'a (2009) göre matematik, bir sistemdir. Bu sistem içerisinde bulunan yapılar ve bağlantılar arasındaki ilişkiyi bulmaktır.

Bu yapılar soyutlama ve genelleme yoluyla oluşmaktadır. Yani matematik insan beyni tarafından oluşturulan bir sistemdir. Bu sebeple matematik soyut bir derstir. Baykul'un tanımına benzer olarak Ersoy'da (2003) matematiğin, soyut ve evrensel bir iletişim aracı olduğunu belirtmiştir. Matematik bir iletişim dilidir. Nasıl ki İspanyolca, İngilizce veya Çince bir dil ise matematik de bir dildir. Matematik dilini etkin bir şekilde öğrenebilmek için sözcükleri, cümle yapısını ve bunlar arasındaki ilişkiyi iyi anlamak gerekmektedir (Witzel & Little, 2018).

Görüldüğü gibi matematiği tek bir tanıma sığdırmak zordur. Ancak genel kanı matematiğin soyut, evrensel bir iletişim aracı olduğudur. Bilindiği gibi soyut konuları öğrenmek zordur (Baykul, 2009). Çevremizdeki birçok insanda matematiğin zor olduğunu, ezberlenmesi gereken birçok kuralının ve formülünün bulunduğunu söylemektedir (Olkun & Toluk Uçar 2006). Geleneksel sınıflarda matematiğin tarifi yapılırken "angarya iş" ya da "cevaba ulaşmak" şeklinde tanımlanmıştır. Bu sınıflarda öğretilen matematik dersleri öğrencilerin derin düşünmeye sahip olmalarını engellemekte ve onların kural ve formüllerle öğrenmesini sağlamaktadır. Ancak gerçek manada matematik geliştirme, araştırma, keşfetme, temsil etme, inceleme, tahmin etme ve açıklama şeklinde ifade edilmelidir. Bu fiiller öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Van de Walle, vd., 2018).

Matematik yapmak formüller ve kuralların ne anlama geldiğinin anlaşılması ile mümkündür. Yapılan işlemlerin, kullanılan formüllerin ne anlama geldiğini kavramak işlemler arasındaki bağlantıları çözmek akıl yürütmeyi gerektirir. Eğer matematiğe bu şekilde bakılırsa gerçek manada öğrenme gerçekleşir. Öğrenciler böylece matematikten beklenen yaratıcı düşünme, problem çözme ve akıl yürütme gibi üst düzey becerilerin gelişmesini sağlar. Bu sayede öğrenciler eski bilgi ile yeni bilgi arasında bağ kurar ve yeni anlamsal bilgilerin oluşmasını sağlarlar (Olkun & Toluk Uçar, 2006).

Yapılandırmacılık kelime anlamı olarak bilgi ve bilgiye ulaşma olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşımın temelinde bilginin doğrudan aktarılmasından ziyade öğrenci tarafından anlamlandırılarak içselleştirilmesi ve bağ kurulması yatmaktadır. Yapılandırmacılık "Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı"na dayanmaktadır. Piaget öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve bilginin nasıl içselleştiği konusunda soyutlama çeşitlerini kullanarak matematik eğitimi alanında büyük katkılarda bulunmuştur (Zembat, 2007). Soyutlama, bir kavramın bilgi yükünü azaltma süreci olarak ifade edilmektedir. Bu azaltma daha çok belli

bir amaç doğrultusunda bilginin daha kolay bir şekilde elde edilmesi için gerçekleştirilir (Vikipedia, 2021).

Piaget'ye göre "Deneysel Soyutlama" ve "Derin Soyutlama" olmak üzere iki tür soyutlama vardır. Nesnelerin veya çevrenin doğrudan gözlenebilen özellikleri dikkate alınıyorsa bu soyutlama türüne deneysel soyutlama denmektedir. Deneysel soyutlama kavramların veya nesnelerin fiziksel özelliklerine odaklanmaktadır. Derin soyutlama ise; bireyin herhangi bir konunun üzerine eğilip, o konu hakkında düşünerek çalışması ve konuya yönelik yeni çıkarımlarda bulunmasıdır. Deneysel ve derin soyutlamanın daha iyi anlaşılması için Piaget üç bilgi türünden bahsetmiştir.

1. Sosyal Bilgi: Geçmişten günümüze kadar gelen ve toplumun üzerinde hem fikir olduğu kurallara ve geleneklere ait bilgidir. Bu bilgiler nesilden nesle doğrudan aktarılır. Örneğin; matematikte kullandığımız eşittir işareti (=), dört işlem için kullandığımız toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işaretleri (+,-,x,/) işaretleri geçmişte matematikçiler tarafından konmuş ve günümüzde sorgulanmadan kabul edilen işaretlerdir. Burada eşittir işaretine niçin bu işaret konmuş denilmez. Sosyal bilgide mantık aranmaz geçmişten gelen bu bilgiler sorgulanmadan kabul edilir.
2. Fiziksel Bilgi: Fiziksel bilgi iki tür incelenir. Birincisi nesnelerin dış görünüşlerine dair bilgidir. Örneğin; bir boncuğun dış görünüşüne bakarak onun yuvarlak olduğunu söylemek fiziksel bilgidir. İkincisi ise deney bilgisidir. Bir topu havada tutup bıraktığımızda ne olacağını bilmemiz de fiziksel bir bilgidir. Matematik dersinde dikdörtgenler konusunu işlerken bir sınıfın kenarlarının adımlarla ölçülebileceğinin bilinmesi fiziksel bilgidir.
3. Mantıksal Matematiksel Bilgi: Bireyin bir konu üzerine zihninde kurmuş olduğu ilişkileri ifade etmektedir. Bu bilginin oluşması için bireyin en az iki nesne arasında kendi zihninden ilişki kurması gerekmektedir. Örneğin; iki çocuğu yan yana koyduğumuzda birinin diğerinden uzun ya da kısa olduğunu söylememiz mantıksal matematiksel bilgidir. Bu örnekteki iki çocuk tanımdaki iki nesneye karşılık gelmektedir. Bu öğrencilerin boy uzunluklarının kıyaslanması ise aralarındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Kamii, 1999; Zembat, 2007; Zembat, 2016).

Fiziksel bilgi deneysel soyutlamayı ifade ederken; mantıksal matematiksel bilgi ise derin soyutlamayı ifade etmektedir. 2/3 = 4/6 = 6/9 ifadesinde payın ve paydanın aynı sayı ile çarpıldığı bilgisi fiziksel bir bilgidir. Deneysel soyutlamayı ifade etmektedir. Ancak üç

kesrinde aynı miktarı belirttiği ortaya koymak mantıksal matematiksel bir bilgidir. Derin soyutlamayı ifade eder. Burada fiziksel bilgi de işlemlere odaklanılırken mantıksal matematiksel bilgide denk kesirler arasındaki ilişkiye odaklanılmaktadır (Zembat, 2016).

Mantıksal matematiksel bilgi ise akıl yürütme yolu ile gelişir ve işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi olmak üzere ikiye ayrılır (Olkun & Toluk Uçar, 2006). Anlamlı ve etkili bir matematik öğretiminde hem kavramsal hem de işlemsel bilginin öğretilmesi gerekmektedir. Matematik yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır.

1. Öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarına
2. Öğrencilerin matematiksel işlemleri anlamalarına
3. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramlar ve işlemler arasında bağ kurmalarına yardımcı olmaktır (Van de Walle, vd., 2018).

İşlemsel bilgi, matematik öğretiminde kullanılan sembollerin gösterim biçimlerinin bilinmesi ve matematiksel problemleri çözebilmek için kullanılan kuralların, formüllerin ve genellemelerin belli bir sıraya göre uygulanmasıdır. Matematikte kullanılan bu semboller ve kurallar matematiğin yüzeysel özelliklerini ortaya koyar, anlamını ifade etmez (Hiebert & Lefevre, 1986). Matematik öğretiminde kullanılan semboller (1,2,3,+,-,%,<,>) öğrencilere matematiğin öğretiminde kullanılan en temel araçlardır. İşlemsel bilgide bireyler öğrenmiş oldukları bu sembolleri kullanırlar. Ancak bu sembollerin ve kuralların altında yatan manayı düşünmeden gerçekleştirirler (Olkun & Toluk Uçar, 2006). Skemp (1978) işlemsel bilginin farklı problem durumlarına uyarlanmasının zor olduğunu, her yeni durum için farklı kuralların ve formüllerin öğrenilmesi gerektiğini ayrıca öğrenilmesi ve doğrudan hızlı bir şekilde sonuca ulaşılmasının kolay olduğunu ifade etmiştir.

Kavramsal bilgi de ise öğrenci neyi niçin yaptığını bilmektedir. Bireyin işlemsel bilgide öğrenmiş olduğu sembolleri, kuralları, genellemeleri ve formülleri nerede niçin kullanacağının farkında olmasıdır. Kavramsal bilgide öğrenci öğrenmiş olduğu işlemlerin arkasındaki ilişkileri fark etmektedir. Birey yeni karşılaştığı bir bilgiyi ön bilgileriyle ilişkilendirerek sistemsel bir yapıya dönüştürmesidir. Kavramsal bilgiye sahip bir öğrenci problem çözmede kendi çözüm yollarını üretir. Matematiksel bilgilerini birbiri ile ilişkili düşünce sistemi olarak görür ve bu sistem içerisindeki ilişkileri anlamlandırmaya çalışır (Baki, 2008; Olkun & Toluk Uçar, 2006; Yanık, 2016). Skemp (1978) kavramsal bilginin öğrenme açısından zaman alacağını, farklı problem durumlarına uygulamanın kolay

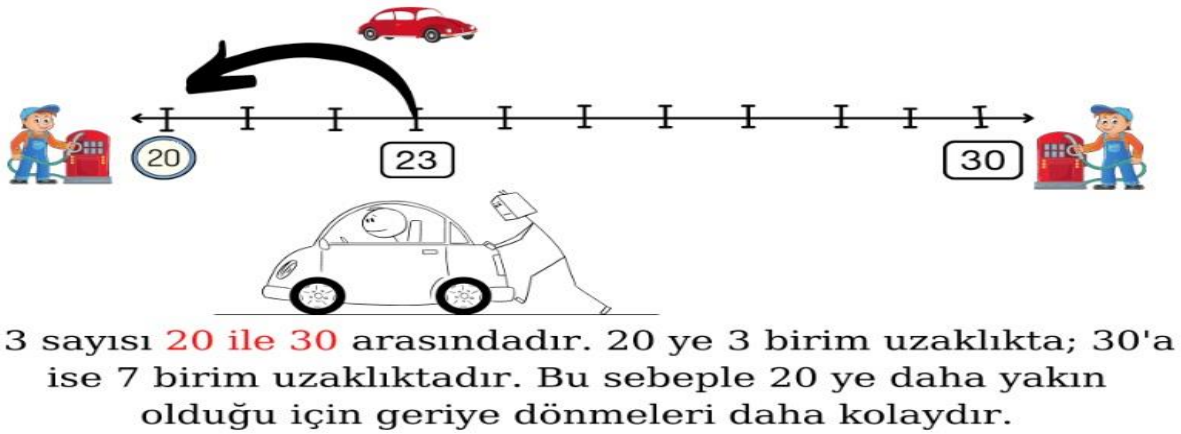
olduğunu, kavramlar arasında ilişki kurulduğundan hatırlamanın kolay olacağını, sonuca ulaşmanın belli bir zaman alacağını ve öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişeceğini ifade etmiştir.

Eşittir işaretini (=) öğrenciler ilkokul yıllarında kullanmayı öğrenmektedir. Bu sembolün öğrenciler tarafından nasıl kullanılacağının bilinmesi işlemsel bir bilgidir. Bu işaretin anlamı öğrencilere kavramsal düzeyde anlatılmazsa öğrenciler ön bilgilerinden yola çıkarak farklı düşünceler geliştirebilir. Çoğunlukla öğrenciler bu işareti işlem ile sonucunu ayırmak için kullanıldığını belirtmişlerdir. Genel olarak bu düşünce de olan öğrenciler sorun yaşamaz ancak kavramsal bilgi eksikliğinden dolayı bazı problemler gözükebilir. Örneğin; 7+4 = ? +6 ifadesinde soru işareti olan yere gelmesi gereken sayı kaçtır diye sorulduğunda kavramsal bilgi eksiği bulunan öğrenciler şu cevapları vermişlerdir. 7+6 =11+6 ya da 7+6 =11+6 =17 eğer ki öğrenciler eşittir işaretinin bir denge, her iki tarafından aynı olduğunu gösteren bir sembol olduğunu anlamazlarsa yani sadece işlemsel bilgiyle matematik yaparlarsa bu tarz problemler yaşayabilirler (Olkun & Toluk Uçar, 2006). İşlemsel ve Kavramsal Bilgi arasındaki farklılıkları aşağıda verilen örneklerle inceleyelim.

Örneğin; $3\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$ kesrinde birinci kesri aynen yaz, ikinci kesri ters çevir çarp kuralına dayanarak yapan bir öğrenci işlemsel bilgiyi kullanmıştır. Karşılaştığı soruya matematiksel semboller ve kuralları uygulayan öğrenci neden böyle bir işlem yaptığını anlamadan, günlük hayatıyla ilişkilendirmeden doğrudan sonuca ulaşmıştır. Ancak bu işlemi günlük hayatla ilişkilendiren bir öğrenci, 'evine gelen her bir misafire $\frac{1}{2}$'lik porsiyonlarda pizza veren bir ev sahibi $3\frac{1}{2}$'lik bir pizzaya sahipse kaç misafire servis yapabilir?' şeklinde bir soruya dönüştürdüğünde işlemin doğrudan 7 olduğunu anlaması kavramsal bilgiyi kullandığını göstermektedir (Van de Walle, vd., 2018).

Örneğin; $\frac{3}{7}$ ve $\frac{5}{9}$ kesirlerinden hangisi büyüktür? Şeklinde sorulan bir soruda paydaları eşitleyen bir öğrenci $\frac{27}{63}$ ve $\frac{35}{63}$ ifadelerine ulaşır ve böylece payı büyük olanın daha büyük olduğunu ifade etmesi işlemsel bilgiyi kullandığını söyleyebiliriz. Aynı soruyu öğrenciler yarım kavramını referans noktası kabul etmiş olsaydılar, birinci kesrin yarımdan küçük ikinci kesrin ise yarımdan daha büyük olduğunu fark edecekler ve kavramsal bilgiyi kullanmış olacaklardı (Yanık, 2016).

Örneğin; 23 sayısını en yakın onluğa yuvarlayınız sorusunda öğrencilerin birler basamağındaki sayının 5 ve 5'ten küçük ise kendi onluğuna, 5 ve 5'ten büyük ise bir sonraki onluğa yuvarlanır kuralını dikkate alarak sayıyı 20'ye yuvarlamaları işlemsel bir bilgidir. Ancak bu sayının hangi onluklar arasında olduğunu, bu sayıların orta noktasını belirleyerek onluklar arasından hangisine daha yakın ise o onluğa yuvarlanması gerektiği bilgisi öğrencilere verilirse kavramsal bilgi düzeyleri gelişir.



Şekil 6. En yakın onluğa yuvarlama gösterimi.

Etkili bir matematik öğretiminde hem işlemsel hem de kavramsal bilginin birlikte kullanılması gerekmektedir. Bireyler öğrenmiş oldukları sembollere, kurallara anlamlar katarak bilgi düzeylerini artırırlar. Kavramsal ve işlemsel bilgi arasında kurulan bağa ilişkisel anlama denilmektedir. İlişkisel anlamanın matematik öğretimine pek çok faydası bulunmaktadır.

- Bireyler öğrenmekten zevk alırlar.
- Bireylerin akılda tutma ve hatırlama becerileri gelişir. Kalıcı bir öğrenme meydana gelir.
- Yeni bilgi ile eski bilgi arasında ilişki kurularak yeni kavramların öğrenilmesi kolaylaşır ve etkin bir öğrenim gerçekleşir.
- Bireylerin bireysel öğrenmelerine katkı sağlar.
- Öğrenilen bilgilerin yeni durumlara aktarılmasını sağlar ve öğrencilerin problem çözme becerileri gelişir.

- Matematiğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılır olması öğrencilerin duyuşsal özelliklerine de katkı sağlar. Matematiğe karşı olumlu bir tutum ve inanç gelişir (Baykul, 2009; Van de Walle, vd., 2018).

Başta denildiği gibi soyut konuları öğrenmek zordur. Bu sebeple soyut olan matematik dersinin somutlaştırılması gerekmektedir. İlişkisel anlamanın gerçekleşmesinde somut manipülatiflerin katkısı büyüktür. Matematiksel bir yazılım aracı somut bir manipülatif gibidir. Matematik dersinde kullanılan pek çok somut manipülatifler yerini bilgisayar yazılımlarına bırakmıştır. Sanal manipülatifler somut modellerin yerine kullanılmayı hakedecek öneme sahiptir. Sanal manipülatifleri kullanmak en az somut materyalleri kullanmak kadar kolaydır. Örneğin; onluk ve birlik kavramını dersinde işlemek isteyen bir öğretmenin hazırlanan sanal bir manipülatifteki bir çekiç simgesiyle 1 tane onluğu 10 tane birliğe ayırabilir ve bu durum öğrenciler tarafından anlaşılmayı da kolaylaştırır. Sanal manipülatifler değişkenlik gösteren sayıların ekranda kolayca temsil edilmesini sağlar. Sayılar değiştikçe ekrandaki temsillerde otomatik olarak değişir. Özellikle büyük sayılarda bu işlem sanal manipülatiflerle daha kolaydır. Bu sayıların somut materyallerle gösterilmesi, hem zaman hem de gösterim açısından daha güçtür. Sanal manipülatiflerle yapılan etkinlikler kolayca temizlenebilir. Tekrar tekrar yeni etkinliklerin yapılmasına fırsatlar sunar. Bir tek tuşla çalışılan sayfa kolayca silinebilir. Materyal sıkıntısı yaşanmaz. Basamak kavramını anlatırken 1000'lik küplerin her daim mevcut olduğu istenildiği zaman tekrar tekrar konulduğu ve silinebildiği bir ortamdır. Ayrıca bu sanal manipülatifler yardımıyla görme, işitme vs. engeli bulunan öğrenciler için bazı programlar yardımıyla etkinlikler tasarlanabilir. Bu engellere sahip bireyler için somut materyaller yerine sanal manipülatiflerin kullanılması daha kolaydır (Olkun & Toluk Uçar, 2006; Van de Walle, vd., 2018).

NCTM (2008) teknolojinin, matematik öğrenimi ve öğretimi açısından temel bir araç olduğunu, yayınlamış olduğu raporda ise etkili matematik öğretmenlerini, öğrencilerin anlama düzeylerini artırmak, dikkatlerini geliştirmek ve matematik başarılarını en üst düzeye çıkarmak için teknolojik araçları en etkili şekilde kullananlar olarak ifade etmiştir.

Matematik öğretiminin önündeki en büyük engellerden birisi de matematik öğretmenlerinin derslerinde teknolojik araçlara yeterince yer vermemeleridir (Aydın & Doğan, 2012). Teknolojiyi etkili bir şekilde kullanan öğretmenler hem yeterli öğrencilerin hem de farklı ortamlara ihtiyaç duyan öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmaktadır (Smith, 1998).

Öğrencilerin ilkokulda kazandığı beceriler temel öğrenme becerileri olarak ifade edilmektedir. Bu beceriler anadilde iletişim ve matematiksel yetkinliktir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında bu kadar önemli olan matematik dersinin, genel başarı düzeyinin düşük olması ve öğrenciler tarafından sevilmemesi dikkate alınması gereken bir konudur. Bu durumun temel sebebi olarak matematik öğretiminde kullanılan yöntemler ve öğretmenlerin davranışları etkin rol oynamaktadır (Baykul, 2009). Kısacası öğrencilerin matematik başarılarını geliştirmek ve matematik anlayışlarını artırmak öğretmenin sorumluluğundadır (Witzel & Little, 2018). Öğretmen yeterlilikleri öğretmenleri, öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli bir şekilde yerine getirebilmek için sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve tutumlar olarak ifade edilmiştir (MEB, 2017). Öğretmenlerden beklenen yeterlikler her dönemin içinde bulunduğu durum, gelişme ve yeniliklerle paralellik göstermiş ve her dönemde öğretmenlerden farklı yeterlikler beklenmiştir. Öğretmen yeterliliklerine bakıldığında ilk zamanlar alan bilgisi üzerinde durulmuştur. Ancak alan bilgisinin etkili bir öğretim için tek başına yeterli olmadığını, öğretmenin bilgilerini nasıl aktardığının da önemli olduğu savunulmuştur (Shulman, 1986). Böylece Shulman (1986) tarafından pedagojik alan bilgisi kavramı ilk kez ortaya atılmıştır.

Daha sonra teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde yaşandığı günümüzde pek çok alanda değişimler meydana geldiği gibi eğitim alanına da yansımıştır. Özellikle matematik eğitimine bakışımız epey farklılaşmıştır. Kâğıt kalemlerle ve uzun hesaplamalar yerini etkin teknolojiler kullanılarak öğrencilerin tahmin etme, problem çözme, strateji geliştirme gibi matematiksel gelişimlerine önem verilmiştir. Yeni öğretim programları öğrencilere bilgi aktarımı yapmaktan ziyade öğrencilerin öğrenmeleri için rehber olunması gerektiğini belirtmektedir. Bu sebeple öğrencilerin daha iyi bir öğrenim gerçekleştirmeleri için öğretmenler tarafından tasarım modellerine dayandırılarak hazırlanmış öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

NCTM (2000) standartlarına baktığımızda derslerde etkili bir teknoloji kullanımının matematik öğrenimini ve öğretimini etkilediği, öğrencilerin öğrenme düzeylerini geliştirdiği ifade edilmiştir. Ayrıca Niess'e (2005) göre öğretmenlerin, teknolojinin matematik öğretimine entegre edilmesinde şu dört hususa dikkat edilmesi önemlidir.

1. Öğretmenler, matematik öğretiminde teknolojiyi dâhil etme amaçları hakkında kapsamlı bilgi sahibi olmalıdır.

2. Öğretmenler, öğrencilerin matematiği teknoloji vasıtasıyla nasıl öğrendiğini, matematiği teknoloji ile öğrenirken oluşturdukları öğrenme anlayışları hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
3. Öğretmenler, teknolojiyi matematik öğrenimi ve öğretimi ile bütünleştiren müfredat bilgisine ve materyal bilgisine sahip olmalıdır.
4. Öğretmenler, teknolojik araçlarla matematik öğretimini gerçekleştirmek için öğretim stratejileri bilgisine sahip olmalıdır.

Niess vd. (2009) yılında yapmış oldukları çalışmalarında teknolojinin matematik dersine entegre edilmesinde öğrencilerin beş aşamalı bir süreçten geçtiğine işaret etmiştir. Bu süreçler;

Tanıma (Bilgi): Bu düzey öğretmenlerin teknolojiyi kullanabildiğinin ve teknolojinin matematiğin içeriği ile uyumunun farkında olduğunun ancak teknolojiyi matematik dersinin öğrenimi ve öğretimi ile bütünleştiremediklerini ifade etmektedir.

Kabullenme (İkna): Bu düzey öğretmenlerin uygun bir teknoloji ile matematik öğretmeye ve öğrenmeye karşı olumlu veya olumsuz bir tutum sergiledikleri düzeydir.

Uyarlama (Karar): Bu düzey öğretmenlerin uygun bir teknoloji ile matematiği öğretme ve öğrenmeyi benimseme veya reddetme seçimine götüren etkinliklere katıldığı aşamadır.

Keşfetme (Uygulama): Bu düzey öğretmenlerin matematik öğretimi ve öğrenimini uygun bir teknoloji ile aktif bir şekilde bütünleştirdikleri aşamadır.

Geliştirme (Onaylama): Bu düzey öğretmenlerin matematiği öğretme ve öğrenme sürecinde entegre etmiş oldukları teknolojinin sonuçlarını değerlendirdikleri aşamadır.

Buradan hareketle teknolojinin matematik öğretiminde etkin bir şekilde kullanılması için öğretmenin, yeni nesil teknolojik araçları kazanımlara ve öğrencinin düzeyine göre öğrenme-öğretme tasarım modellerine dayandırarak iyi tasarlanmış öğrenme ortamları hazırlaması ile mümkündür. Bu öğrenme ortamlarının hazırlanmasında WEB 2.0 araçlarının tek başına derslerde kullanılmasının yeterli olmadığı düşünülmektedir. Bu sebeple tasarım modellerine dayandırılarak WEB 2.0 araçları ile hazırlanan öğrenme ortamları öğrencilerin etkileşimli bir şekilde bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır.

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışmanın bu bölümünde; ADDIE tasarım modeli, WEB 2.0 araçları ve Doğal Sayılar ile ilgili literatür taraması yapılmış olup; bu kavramlarla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelenerek tarih sırasına göre yer verilmiştir.

3.1. ADDIE Tasarım Modeliyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapılan literatür taraması sonucunda; ADDIE tasarım modeli ile ilgili gerçekleştirilen yurt içi ve yurt dışı çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışmalara tarih sırasına göre aşağıda yer verilmiştir.

Nuryadin, Lidinillah ve Muharram (2021) tarafından yapılan çalışmada COVID-19 salgını sırasında öğretmen adaylarının dijital öğrenme tasarımları geliştirme deneyimlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırmada kullanılan yöntem, nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan durum çalışmasıdır. Araştırmanın denekleri ilköğretim öğretmenliği programında altıncı yarıyılda verilen "Dijital Öğrenme Sistemi Tasarımı" dersini alan 41 öğretmen adayıdır. Bu çalışmada, COVID-19 pandemisinin ortasında ADDIE tasarım modelini kullanarak öğretmen adaylarının dijital öğrenme tasarımları geliştirme deneyimleriyle ilgili çeşitli bulgular üretilmiştir. Çalışmanın sonucuna bakıldığında; öğretmen adaylarının dijital öğrenme tasarımları geliştirmek için en çok tercih ettikleri öğrenme modeli ters yüz öğrenme veya ters yüz sınıf olarak da bilinen öğrenme modelidir. Geliştirilen öğrenme materyalleri/araçları ile ilgili olarak, bir ders planı geliştirmenin yanı sıra, grupların yarısının onu geliştirmeyi seçtiği öğrenme içeriğini sunmak için en çok tercih edilen araç olarak öğretim videosunun, ardından öğrenci çalışma yaprağı/e-çalışma yaprağı olduğu ortaya çıkmıştır.

Özkılıç (2021) tarafından yapılan yüksek lisans tezinde öğretmenlerin WEB 2.0 araçlarını tanımaları ve kullanmaları için alınan görüşler doğrultusunda etkili bir kılavuz hazırlamayı amaçlamaktadır. Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın analiz aşamasında, WEB 2.0 araçları ile ilgili literatür taraması yapılmış, konu alanı, hedef kitle, kılavuzun amacı ve sınırlılıkları belirlenmiştir. Tasarım aşamasında kazanım, içerik ve değerlendirme süreci ortaya konmuş ve uzman görüşü almak için örnek nitelikte bir kılavuz hazırlanıştır. Geliştirme aşamasında uzman görüşlerine göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan kılavuzda "anket, animasyon, dijital pano, e-kitap, karikatür, afiş-bilgi grafikleri, sınav, sanal sınıf, sunum, video, web sitesi ve zihin haritası" başlıklarından oluşan WEB 2.0 araçları tanıtılmıştır. Uygulama aşamasında 15 farklı branştan öğretmenin görüşleri yarı yapılandırılmış form ile elde edilmiş olup bu doğrultuda içerik analizi yapılmıştır. Üç farklı uygulamanın ardından elde edilen sonuçlara göre kılavuz güncellenmiş ve son şekline getirilmiştir. Değerlendirme aşamasında hazırlanan kılavuza yönelik görüşler toplanmış ve kılavuzla ilgili katılımcılar olumlu görüşler belirtmişlerdir.

Almelhi (2021) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin yaratıcı yazma becerilerini geliştirmeye yönelik tartışma panoları, forumlar ve bloglar gibi çevrimiçi öğretimde kullanılan ADDIE tasarım modelinin etkinliğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmıştır. Araştırmaya İngilizce bölümünde okuyan 60 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubu, öğrencilerine yaratıcı yazma becerilerini geliştirmeye çalışan e-öğrenme ortamı sunulurken, kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel öğretim yöntemine dayalı dersler işlenmiştir. T-testi ve eta kare istatistiksel testlerinin sonuçları, deney grubu tarafından elde edilen ortalama puanlar ile kontrol grubunun yazma performansı son testinden elde edilenler arasında deney grubu katılımcılarının lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir.

Anggraini ve Putra (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri için fen dersinde ADDIE tasarım modeli ile öğrenme videosu geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, çok sayıda öğrenciyi dâhil etmenin imkânsız olduğu pandemi durumu nedeniyle geliştirme aşamasıyla sınırlandırılmıştır. Bu araştırmada araştırma ve geliştirme tasarımı kullanılmıştır. Bu nedenle, bu araştırmanın veri toplamasında anket yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada kullanılan veri analiz yöntemi betimsel analizdir. Araştırma sonucuna bakıldığında; Konu içerik uzmanına göre yapılan araştırma sonucunda %91,67 bulunmuş ve mükemmel yeterlilik olarak nitelendirilmiş, medya uzmanı, öğrenerek inceleme sonucu %90 bulunmuş ve mükemmel yeterlilik olarak nitelendirilmiş, öğrenme

tasarımı uzmanı tarafından, %100 olarak mükemmel yeterlilik olarak nitelendirmiş, bireysel testlerden yapılan değerlendirme sonuçları %93,33 göstermiş ve mükemmel yeterlilik olarak nitelendirilmiş ve küçük grup testinden yapılan değerlendirme ile son sonuç %95 göstermiş ve mükemmel yeterlilik olarak belirtilmiştir. Uzmanlar tarafından yapılan inceleme sonuçlarına ve ürün testi sonuçlarına dayanarak, öğrenme videosu geliştirme ürününün ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri için fen dersinde bir öğrenme ortamı olarak kullanılmaya son derece uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Rosmiati ve Siregar (2020) tarafından yapılan çalışmada matematik öğreniminde Prezi-PowerPoint sunumunu teşvik etmek amacıyla ADDIE tasarım modelini kullanarak etkileşimli multimedya geliştirmeyi amaçlanmaktadır. Araştırma uygulaması iki medya uzmanı, bir materyal uzmanı ve üç öğrenci ile sınırlandırılmıştır. Bunun nedeni, araştırmanın COVID-19 salgını sırasında yapılmış olmasıdır. Prezi-PowerPoint sunumunda etkileşimli öğrenme ortamının geliştirilmesine öğrenciler olumlu tepki vermişlerdir. Çalışmanın sonucuna bakıldığında; interaktif öğrenme ortamı Prezi-PowerPoint sunumunun öğrenciler için matematik öğreniminde bir ortam olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Prezi-PowerPoint sunum öğrenme ortamı öğrenciler için ilgi çekici olduğu böylece öğrencilerin matematik dersini öğrenmede eğlenerek öğrendikleri belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenler Prezi-PowerPoint sunu öğrenme ortamının matematik öğrenmede ortam olarak kullanıma uygun olduğunu belirtmiştirler.

Emirtekin, Polan, Kışla ve Dönmez (2020) tarafından yapılan çalışma iki bölümden oluşmakta olup; “IP ve IP Sınıfları” konusunda etkileşimli eğitsel video ve başarı testi geliştirilmesi aşamalarını içermektedir. İlk bölümde bir etkileşimli eğitsel video ikinci bölümde ise bu video sonunda öğrenenin başarısını ölçebilecek bir başarı testi geliştirilmiştir. Eğitsel video geliştirme aşamasında ADDIE tasarım modeli kullanılmıştır. Araştırmada tasarım tabanlı araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmaya Ege Üniversitesinde BÖTE bölümünde bulunan 22 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda videonun düzenlenmesi yapılmıştır. İkinci aşama da ise BÖTE bölümünde öğrenim gören ve Bilgisayar Ağları, Ağ Temelleri, Bilgisayar Ağları ve İnternete Giriş, Bilgisayar Ağları ve İnternet, Bilgisayar Ağları ve İletişim derslerden birini alan öğrencilerin IP ve IP sınıfları konularında başarılarını ölçmek amacıyla başarı testi geliştirilmiştir. Bu test 308 BÖTE öğrencisine uygulanmış ve 15 maddeden oluşan başarı testi son haline getirilmiştir.

Bakhri (2019) tarafından yapılan çalışmada Endonezya'nın Jakarta şehrinde bulunan öğrencilerin harfleri ve sayıları tanımları ve ilgilerini artırmak amacıyla multimedya araçlarıyla etkileşimli animasyon hazırlanmıştır. Çalışmada hazırlanan tasarımlar ADDIE tasarım modeli dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme ortamı öğrencilerin harfleri ve sayıları daha kolay anlamalarında yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Çalışmada öğrencilerin düşünme hızlarını artırmak için oyunlar tasarlanmıştır. Hazırlanan etkileşimli animasyon uygulamalarının eğlenceli olduğu, %82.6 ortalama ile sıkıcı olarak kabul edilen öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci ve öğretmenlere yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Alnajdi (2018) tarafından yapılan çalışmada Tebük Üniversitesi'ndeki öğrencilerin öğrenme performanslarını artırmak için ADDIE tasarım modeline dayalı pratik etkileşimli bir ders tasarlamanın ve kullanmanın etkililiği araştırılmaktadır. Bu sebeple ADDIE tasarım modeline dayalı olarak interaktif ders etkinlikleri hazırlanmıştır. Etkileşimli dersi kullanmanın etkililiğini ve öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirmedeki rolünü değerlendirmek için öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her bir grupta 36 öğrenci bulunmaktadır. Her iki gruptaki sonuçlar karşılaştırıldığında, kontrol grubu ortalama puanı 4.24; deney grubu ortalama puan ise 5.45 olarak bulunmuştur. Bu durum deney grubu öğrencilerinin performans düzeyleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Karamete ve Yaşar (2018) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar donanım ünitesinde bulunan kavramların öğretimi için ADDIE öğretim tasarım modeline dayalı çalışma yapraklarından oluşan materyaller tasarlanmıştır. Etkinlikler WEB 2.0 araçlarından birisi olan LearningApps uygulamasında bulunan çengel bulmaca, kelime yığını, serbest metinli cevaplar, eşini bul, eşleştirme kategorilerinde geliştirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler Batı Anadolu'da bulunan bir üniversitenin Bilgisayar İşletmenliği ve Operatörlüğü Programında öğrenim gören 10 öğrenciye uygulanmıştır. Hazırlanan materyalleri kullanan öğrenciler, eğlenerek öğrendiklerini, bu materyallerin diğer dersler için de hazırlanmasını istedikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Alodwan ve Almosa (2018) tarafından yapılan çalışmada Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme (ADDIE) Modeli'ne dayalı bir bilgisayar programının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin İngilizce dinleme ve okuduğunu anlama becerilerinin başarılarına etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 70 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Seçilen öğrenciler 35 deney grubu ve 35 kontrol

grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna ADDIE tasarım modeline dayalı bir bilgisayar programı kullanılarak, kontrol grubuyla ise geleneksel yöntemlerle dersler işlenmiştir. Analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirmeye (ADDIE) dayalı bir bilgisayar programı hazırlanmış ve 40 maddelik okuduğunu anlama testinin yanı sıra 40 maddelik dinleme testi tasarlanmıştır. Her iki test için de geçerlilik ve güvenilirlik sağlanmıştır. Her iki testte (dinleme başarısı testi ve okuduğunu anlama başarı testi) ortalama puanlar deney grubu lehine anlamlı olarak farklılık göstermiştir.

Usta ve Güntepe (2017) tarafından yapılan çalışmada Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümündeki öğretmen adaylarının kullandıkları ADDIE tasarım modeline dayalı e-kitap tasarım sürecini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde "Materyal Tasarımı ve Eğitimde Kullanımı" dersini alan 54 ikinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 12 hafta sürmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adayları özellikle e-kitap geliştirme sürecinde sorunlar yaşamışlardır. Bu süreçte öğretmen adayları e-kitaplarını tasarlarken eksikliklerini fark etmişler ve bu eksiklikleri büyük ölçüde gidermişlerdir.

Kızılaslan ve Sözbilir (2017) tarafından çalışmada görme yetersizliği olan sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesine yönelik materyaller geliştirilmiştir. Geliştirilen materyallerin öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanışlılık olmak üzere dört boyutta değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada görme yetersizliği olan sekizinci sınıf öğrencilerinin "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesine yönelik öğrenme ihtiyaçları ortaya konmuştur. İkinci aşamada bu ihtiyaçlar doğrultusunda materyaller hazırlanmış ve son aşamada ise hazırlanan materyallerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma da tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan materyaller ADDIE tasarım modelinin aşamalarına yönelik gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmaya ihtiyaç analizi kısmında görme yetersizliği bulunan dört öğrenci, uygulama aşamasında ise görme yetersizliği bulunan altı öğrenci katılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; hazırlanan materyallerin öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanışlılık boyutlarında öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı hem de kolay erişilebilir olduğu ortaya konmuştur.

Çoruk ve Çakır (2017) tarafından yapılan çalışmada dördüncü sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanan çoklu öğrenme

ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına, matematik kaygı düzeylerine, bilgisayar kaygı düzeylerine ve çoklu öğrenme ortamları hakkında düşüncelerine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan çoklu öğrenme materyalleri ADDIE tasarım modelinin aşamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Araştırma da öntest- sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın deney ve kontrol gruplarında 31'er öğrenci bulunmaktadır. Deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan çoklu öğrenme ortamı uygulamaları sunulurken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonucuna bakıldığında çoklu öğrenme ortamı uygulamalarının geleneksel öğretim yöntemlerine göre akademik başarı açısından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Matematik kaygısı açısından hem çoklu ortamların hem de geleneksel öğretim yöntemlerinin matematik kaygısını giderme de etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bilgisayar kaygılarının anlamlı derece de azaldığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerden alınan görüşme formuna göre; konuların tekrarını sağlaması, derse olan ilgiyi artırması, derslerin eğlenceli olarak işlenmesi ve etkili bir öğretim sağlaması açısından çoklu ortamların faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Ubaidullah, Zohedi ve Fabil (2017) tarafından yapılan çalışmada ADDIE tasarım modeline dayalı abartılı animasyonla ile multimedya öğrenimi için yeni bir uygulamanın geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin çoğunluğunun, bir matematik dersinin tamsayılar konusunu öğrenmede sorunları yaşadığı tespit edilmiş olup; bu çalışma, animasyon abartı ilkeleri ile bir multimedya öğrenme aracını geliştirmek ve test etmek için yapılmıştır. Deneysel bir çalışma olup; iki deney grubu ve bir kontrol grubu bulunmaktadır. Çalışma ADDIE tasarım modeline dayanarak yapılmıştır. ADDIE tasarım modeline dayalı abartılı animasyonla ile multimedya öğrenimi gerçekleştirilen grubun diğer iki gruba göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin matematiği öğrenmelerine yardımcı olmak için multimedya öğrenme araçlarının geliştirilmesinde abartı ilkelerinin kullanılabileceğini göstermiştir.

Özerbaş ve Kaya (2017) tarafından yapılan çalışmada 2009-2015 yılları arasında ADDIE tasarım modeli temel alınarak yapılan çalışmalar incelenmiş ve teknolojik süreçlerle (uzaktan eğitim, eğitsel multimedya aracı geliştirme, eğitsel web sitesi vb.) olan ilişkisi ortaya konmuştur. Araştırmadaki veriler doküman taraması ile toplanmıştır. Toplanan veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bu sebeple çalışma nitel bir çalışmadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; çalışmaların %71'i teknolojik süreçlerle yüksek

derecede ilgilidir. Ayrıca Çalışmaların %90'ı ise derslerde yardımcı olan materyallerin sınıf ortamında ya da çevrimiçi ortamlarda kullanılması süreciyle ve eğitim ortamlarının tamamen çevrimiçine dönüştürülmesiyle ilişkilidir. İncelenen çalışmalar 16 farklı alanda 9 farklı ülkede gerçekleştirilmiş olması sebebiyle ADDIE tasarım modelinin farklı kültürlerde de ve farklı alanlarda etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Etkileşimli materyal geliştirme, uzaktan öğrenme ve eğitim amaçlı web siteleri tasarlama süreçlerinde ADDIE tasarım modelinin geçerli ve etkili sonuçlar verdiği görülmüştür.

Palupi (2017) tarafından yapılan çalışmada ADDIE tasarım modeline dayalı İngilizce konuşma materyali geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma da yedinci sınıf öğrencileri için İngilizce konuşma materyali hazırlanmıştır. Araştırma da tasarım öğretim modeli kullanılmıştır. Çalışmada kelime bilgisi materyali geliştirmek için multimedya PowerPoint sunumu şeklinde etkinlikler hazırlanmıştır.Araştırmacı, İngilizce kelime materyalini geliştirme sürecinde ihtiyaç analizi, tasarım, geliştirme, uzman doğrulaması, uygulama, düzeltme ve nihai ürün aşamaları takip edilmiştir. Ortaya konan materyalin Revizyon aşamasında, hazırlanan materyal daha kolay ve daha küçük yer kaplayacak şekilde revize edilmiştir. Böylece bu ürün yedinci sınıf öğrencileri için kullanılabilir hale gelmiştir. Revizyon sonrası nihai ürün uygulamaya hazır hale gelmiştir. Sonuç olarak, ADDIE tasarım modeline dayalı olarak hazırlanan konuşma becerisi öğrenme materyali, yedinci sınıf öğrencilerine uygulanabileceği belirtilmiştir.

Yüzen ve Karamete (2016) tarafından yapılan çalışmada ADDIE tasarımı modeli kullanılarak ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine sayıları öğretmek için İngilizce eğitim materyali hazırlanması amaçlanmıştır. Çalışma da tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmıştır. ADDIE yönteminin ilk aşaması olan analiz aşamasında; konuyu, içeriği ve hedef kitleyi belirlemek için ilkokul İngilizce öğretmenleri ile bir tartışma yapılmıştır. Tasarım aşamasında; öğrenme hedefleri temelinde içeriği düzenlemek ve sunmak için hedefler, stratejiler, etkinlikler, değerlendirmeler ve öğrenme yöntemleri belirlenmiştir. Geliştirme aşamasında; öğrencilerin yaşlarına göre görseller, animasyonlar ve kullanıcı ara yüzü oluşturulmuştur. Ayrıca Adobe Flash CS3 Professional'da rakamların ve sayıların telaffuzunu içeren sesler oluşturulmuş ve tasarlanan görsel senaryoların kodları ActionScript 2.0'da yazılmıştır. Uygulama aşamasında, hedeflenen bazı grup öğrencileri, uygulanan prototip malzeme ile test edilmiştir. Sınıfta öğrenciler sayıların hem telaffuzunu hem de yazılışını öğrenmişlerdir. Sınavlarla sayıların yazım ve yazım hatalarını kontrol ettikten sonra öğrendiklerini tekrarlayıp, ardından yazım sınavlarına girmişlerdir. Program

yanlış yazılan kelimeleri kontrol etmektedir. Kısa sınavları doğru bir şekilde tamamlayan öğrenciler bir bayrak almaya hak kazanırlar. Böylece tüm bayraklara (4 bayrak) sahip olduklarında bir başarı sertifikası alırlar. Bu ödüllendirme tekniği ile öğrencilerin motivasyonunun yükseltilmesi amaçlanmıştır. Son olarak değerlendirme aşamasında materyallerde gözlenen problemler düzeltilmiştir.

Muruganantham, G. (2015) tarafından yapılan çalışmada teknoloji destekli materyallerin öğrenenlerin daha iyi performans sergilemelerinde yardımcı olacağı, öğrenme materyallerinin ancak uygun şekilde tasarlanırsa istenen sonuca ulaşılabileceği ifade edilmiştir. Uygun materyallerden birisi de e-içerik paketleridir. Bu paket bağımsız öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar. E-içerik paketlerinin başarısı paketlerin etkili bir şekilde hazırlanmasına bağlıdır. Bu paketlerin etkili bir şekilde hazırlanmasında (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) bu beş aşama ile mümkündür. Bu şekilde hazırlanan e-içerik paketleri, öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerini ve içeriği görselleştirmelerini sağlar.

Karamete ve Güneş (2014) tarafından yapılan çalışmada satranç dersinin başlangıç düzeyinde bulunan birinci basamak ile ilgili konuların öğretimini gerçekleştirmek için ADDIE tasarım modelinin aşamalarına dayalı olarak bilgisayar destekli materyal tasarımının hazırlanması amaçlanmıştır. Etkinlikler tasarlanırken ilköğretim satranç programındaki hedef ve kazanımlar dikkate alınarak öğrencilerin satranç öğretiminde karşılaştıkları zorluklar araştırılmış ve bu doğrultuda etkinlikler tasarlanmıştır. Geliştirme aşamasında daha önce satranç dersi almamış öğrencilerin hazırlanan materyali kullanmaları istenmiş ve uygulamada karşılaşılan güçlükler giderilmiştir. Öğrenci ve öğretmenlerden gelen talepler doğrultusunda iyileştirmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan bilgisayar destekli materyalde kullanıcı girişi, öntest-sontest, hem sesli hem de yazılı konu anlatımları, oyunlar, ünlülerden sözler, sözlük bölümü ve bilgisayara karşı satranç oynama bölümleri bulunmaktadır. Hazırlanan bu materyalin seçmeli satranç derslerinde öğrenci ve öğretmenler için ders verimini artıracağı düşünülmektedir.

Göksu, Özcan, Çakır ve Göktaş (2014) tarafından yapılan çalışmada 2003-2012 yılları arasında öğretim tasarım modelleri ile ilgili yapılmış çalışmalar ve bu çalışmalarda tercih edilen öğretim tasarım modelleri incelenmiştir. Araştırmada 43 makaleye ve 19 teze ulaşılmıştır. Bu dokümanlar SSCI kapsamındaki dergilerden ULAKBİM ve YÖK tez merkezinden alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye'de en fazla tercih edilen

öğretim tasarım modelleri sırasıyla “ADDIE”, “ARCS”, “Dick ve Carey”, “Gagne ve Briggs” ve “ASSURE” dir. İncelenen 62 çalışmanın uygulama alanlarına bakıldığında matematik alanı %11.76’dır. Ayrıca araştırmalarda en fazla kullanılan ADDIE tasarım modelinin “Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri”, “Fen Bilgisi” ve “Matematik” derslerinde kullanılması durumunda öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Rastegarpour, Beyranvand ve Kavousian (2009) tarafından yapılan çalışmada ADDIE öğretim tasarımı modelinin liseli kız öğrencilerin matematik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmaya 29 öğrenci (kontrol) ve 30 öğrenci (deney) olmak üzere iki grubun da seçkisiz olarak seçildiği araştırmanın örneklemi olarak iki liseden rastgele seçilmiştir. Akademik başarı testi öntest ve sontest olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Deney grubundaki kızlara, ADDIE tasarım modelini içeren öğretim gerçekleştirilmiştir. Ancak kontrol grubu öğrencilerine, geleneksel yöntemle ders anlatılmıştır. Sonuç olarak, deney grubunun kontrol grubundan daha iyi performans gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Arkün, Baş, Avcı, Çevik ve Gürcan (2009) tarafından yapılan çalışma, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik matematik dersi olasılık ünitesindeki kazanımlara uygun ADDIE tasarım modeline göre WEB tabanlı bir ortamının geliştirilmesini ve değerlendirilmesini kapsamaktadır. ADDIE tasarım modeline göre geliştirilen öğrenme ortamı pilot uygulama yapılarak test edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak yeniden uygulanmıştır. Araştırma da öğrenciler bilgisayar laboratuvarında öğretmenler tarafından hazırlanan etkinlikleri izlemişler daha sonra bireysel hızlarına yönelik etkinlikleri tamamlamışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin geliştirilen öğrenme ortamıyla ilgili görüşleri alınmıştır. Değerlendirme aşamasında ise öğrencilerin kazanımlara uygun olarak bloglara yazdıkları hikâyeler ve çizdikleri resimler ile kavramları ne kadar öğrenip öğrenmedikleri ortaya konmuştur. Araştırmaya toplamda 45 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerden 25 kız 20 erkektir. Öğrencilerin çoğu ortamın oyun gibi olduğunu, eğlenerek öğrendiklerini ve etkinlikleri beğendiklerini ifade etmişlerdir.

Arkun ve Akkoyunlu (2008) tarafından yapılan çalışmada dördüncü sınıf matematik dersi sütun grafiği konusunda çoklu bir öğrenme ortamı geliştirmiştir. Hazırlanan materyaller ADDIE tasarım modeline dayanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemini dördüncü sınıf 85 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada hazırlanan çoklu ortamın erişiye etkisine bakılmıştır. Bu sebeple öntest ve sontest uygulanmıştır. Ayrıca öğrenme ortamına yönelik

öğrenci görüşleri hem açık uçlu sorularla hem de çoktan seçmeli sorularla elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre çoklu öğrenme ortamının erişi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerden alınan görüşlere göre; materyallerin öğrencilerin bireysel hareket edebilmelerini sağlaması, fırsatlar sunması, iş birliği sağlaması, günlük hayatla ilişkili olması ve oyuna benzediği için eğlenerek öğrenme fırsatı sunması açısından olumlu bulunmuştur.

3.2. WEB 2.0 Araçları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapılan literatür taraması sonucunda; WEB 2.0 araçları ile ilgili gerçekleştirilen yurt içi ve yurt dışı çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışmalara tarih sırasına göre aşağıda yer verilmiştir.

Yıldırım ve Gürleroğlu (2022) tarafından yapılan çalışmada ilkokul yedinci sınıf öğrencilerine yönelik WEB 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş bir web sitesi vasıtasıyla yapılan Fen Bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma 5E öğrenme modeline göre tasarlanmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 23, kontrol grubunda 25 olmak üzere toplamda 48 katılımcı bulunmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında; deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve motivasyon düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür.

Alevy (2021) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin İngilizce öğrenen öğrencilerin matematik öğrenimlerini desteklemek için WEB 2.0 araçlarını kullanıp kullanmadıkları konusunda bir vaka çalışması yapılmıştır. Çalışmada örneklem grubu belirlenirken ortaöğretim matematik öğretmeni olmak, en az iki yıl tecrübesi bulunmak ve sınıfına kayıtlı İngilizce bilmeyen en az 3 öğrenci olmak şartı aranmıştır. Çalışma beş ortaöğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; ortaöğretim matematik öğretmenlerinin sınıflarında bulunan ve İngilizce bilmeyen öğrencilerle yaptıkları matematik öğretiminde WEB 2.0 araçlarını kullanmadıkları görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin WEB 2.0 araçlarını kullanım konusunda çok az deneyime sahip oldukları tespit edilmiştir. İngilizce bilmeyen öğrencilere yönelik hazırlamış oldukları ders planlarında WEB 2.0 teknolojik araçlara yer vermedikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğretmenlere WEB 2.0 araçlarının kullanımı konusunda eğitimlerin verilmesi gerektiği konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Alaghbary (2021) tarafından yapılan çalışmada teknolojik araçları Bloom'un gözden geçirilmiş sınıflandırmasıyla entegre etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya Suudi Arabistan, Qassim Üniversitesinde Bilgisayar Destekli Dil Öğrenimi dersini alan 12 ikinci sınıf lisans öğrencisi katılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından 10 proje tasarlanmış ve öğrenciler bu projelere dâhil olabilir ya da kendi projelerini oluşturabilmektedirler. İçeriğin doğasına, öğrenme becerilerine, öğrencilerin ilgilerine ve WEB 2.0 araçlarının kullanımına uygun farklılaştırılmış proje tabanlı öğrenme görevleri tasarlanmıştır. Projeler, öğrenciler tarafından sınıf dışında bireysel veya işbirlikli olarak üretilmiş ve sanal bir öğrenme platformu olan Blackboard öğrenme yönetim sisteminde bireysel veya işbirlikli olarak sunulmuştur. Çalışmada kullanılan öğrenme tasarımının öğrencilerin dijital yetkinliklerini ortaya çıkardığını, hazırladıkları projelerini farklı şekillerde gösterme (metin, görüntü, ses ve video) imkânı sağladığı, öğrencileri içerik oluşturma sürecine dâhil ettiği, projelerin hazırlanmasında ve sunumunda eş zamanlı ve işbirlikçi bir ortam da sunma imkânı sağladığı, aktif öğrenmeyi sağladığı tespit edilmiştir.

Dursun ve Işık Tertemiz (2021) tarafından yapılan çalışma Ankara'da bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma eylem araştırması olarak yürütülmüştür. Matematik Öğretim I dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin ders sürecinde hazırlamış oldukları ders planları incelenmiştir. İncelenen ders planlarında öğretmen adaylarının ders planlama sürecinde teknolojiye az da olsa yer vermiş olsalar bile (youtube, word, powerpoint vb.) WEB 2.0 araçlarını ders planlarında kullanmadıkları görülmüştür. Öğrencilerden alınan görüş formlarında teknoloji günlük hayatlarında çok sık kullandıklarını, eğitim sürecinde kullanılmasının faydalı olacağını ancak yeni nesil teknolojik araçları yeterince tanımadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarındaki bu eksiklik tespit edilmiş ve bu eksikliğin giderilmesi için bir eylem planı hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarına toplamda 14 kategoride 29 WEB 2.0 aracı tanıtılmıştır. Gerçekleştirilen uygulama pandemi sürecinden dolayı uzaktan eğitim ile yapılmıştır. Çalışmada ölçüt örnekleme yöntemiyle toplamda 10 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler belirlenirken gönüllü olmalarına ve teknolojik alt yapılarının uygun olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı ders planı tasarlarken ders planı alt başlıklarına uygun WEB 2.0 araçları kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerden alınan görüş doğrultusunda; ders planlarını hazırlarken teknoloji destekli materyal kullanma konusunda kendilerini yeterli hissettiklerini ve derslerde WEB 2.0 araçlarını etkin bir şekilde kullanacaklarını ifade

etmişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmen adayların WEB 2.0 araçlarını eğitici oyun, karikatür, sunu, video, animasyon ve e-kitap hazırlamak amacıyla kullandıklarını; bu araçları kullanma sebeplerini ise; mesleğe hazırlama, ilgi çekici olması, eğlendirmesi, kullanışlı ve etkili olması, erişim kolaylığı sağlaması ve etkinlik temelli olması olarak belirtmişlerdir.

Yazıcı, Ocak ve Bozkurt (2021) tarafından yapılan çalışmada 2010-2021 yılları arasında WEB 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim alanında gerçekleştirilmiş çalışmalar incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi yapılmıştır. Çalışmada 43 makale, 20 yüksek lisans tezi ve 1 doktora tezi incelenmiştir. Yayınların değerlendirilmesi için WEB 2.0 araçları eğitim yayın sınıflama formu oluşturulmuş, bu formdan elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; WEB 2.0 araçları ile ilgili eğitim çalışmalarının son yıllarda artış gösterdiği özellikle 2019 yılında 12 makale ve 9 yüksek lisans tezi ile 21 çalışma yapıldığı belirtilmiştir. Çalışmaların en fazla WEB 2.0 araçlarının kullanımı ve hakkındaki görüşler konusunda ağırlık verildiği tespit edilmiştir. Bu dönemlerde yapılan çalışmaların örneklem grubuna bakıldığında en yüksekten başlandığında ortaokul öğrencileriyle 14 çalışma, öğretmenlerle 13 çalışma, öğretmen adaylarıyla 11 çalışma, üniversite öğrencileriyle 10 çalışma yapıldığı görülmüştür. İlkokul düzeyinde neredeyse hiç çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir.

Saidon, Bakar, Sharipudin ve Zainal (2021) tarafından yapılan çalışmada WEB 2.0 araçlarının ekonomi eğitimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmaya "Ekonomi İlkeleri" dersine alan 44 öğrenci katılmıştır. Çalışmada mentimeter ve kahoot!adlı WEB 2.0 araçları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; Ekonomi İlkeleri dersinde kullanılan WEB 2.0 araçlarının bu derse yönelik etkin katılımı ve etkileşimi artırdığı belirtilmiştir. Kullanılan WEB 2.0 araçları dersi geleneksel öğretime göre daha etkili ve ilgi çekici hale getirdiği ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlar mevcut WEB 2.0 araçlarının ekonomi eğitimine başarılı bir şekilde entegre edilebileceğini göstermiştir.

Moussaoui ve Moubtassime (2020) tarafından yapılan çalışmada lise de bulunan İngilizce öğretmenlerinin İngilizce derslerinde WEB 2.0 araçlarını entegre edebilme düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini 47 İngilizce öğretmeni oluşturmaktadır. Veriler anket ve görüşme ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında öğretmenlerin %12.77'si İngilizce derslerinde WEB 2.0 araçlarını kullanabildiğini, WEB 2.0 araçlarını İngilizce öğretimine entegre etme konusunda yetersiz olduklarını ve

öğretmenlerin %93.62'si WEB 2.0 araçlarını İngilizce öğretimine entegrasyonunda bazı zorluklar olduğunu belirtmişlerdir. Bu zorlukların neler olduğuna bakıldığında ise; WEB 2.0 araçlarını İngilizce öğretiminde kullanma konusunda bilgi eksikliğinin olduğunu, sınıfların teknolojik alt yapısının uygun olmadığını ve WEB 2.0 araçlarının eğitim sürecine entegre edilmesi konusunda olumsuz tutumlara sahip olunduğu ifade edilmiştir.

Özenç, Dursun ve Şahin (2020) tarafından yapılan çalışma Kayseri ilinde bulunan üç farklı ilkokulun dördüncü sınıfına devam eden öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Başarı yönüyle birbirine denk olan üç gruptan ikisi deney grubu, birisi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney 1 grubuna matematik dersinde 5E modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanmış çarpma işlemi etkinlikleri, Deney 2 grubuna WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanmış çarpma işlemi etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuyla matematik dersi ise MEB tarafından onaylanan dördüncü sınıf matematik ders kitabına göre işlenmiştir. Çalışma 14 saat (3 hafta) sürmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubu öğrencilerinin öntest başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubu öğrencilerinin kendi içlerinde öntest–sontest puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Gruplar arasındaki son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılık Deney 1 ve Kontrol grubu arasında Deney 1 grubu lehine; Deney 2 ve Kontrol grubu arasında Deney 2 grubu lehinedir. Deney 1 ve Deney 2 grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrenciler WEB 2.0 araçlarının eğlenceli ve zevkli olduğunu, akılda kalıcılığı artırdığını ve derslerin hep bu şekilde işlenmesini istediklerini ifade etmişlerdir.

Şengür (2020) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanım düzeyleri farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin WEB 2.0 araçlarını hangi sıklıkta kullandıkları belirlenmiş ve WEB 2.0 araçları hakkındaki görüşleri ortaya konmuştur. Araştırmanın örneklemini Eskişehir ilinin merkez ilçelerinde görev yapan 442 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma karma araştırma deseni kullanılmıştır. Nicel veriler anket ve ölçme aracı ile nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojileri kullanım düzeyleri yaşa, cinsiyete, kıdeme, bilgisayar kullanım düzeyine ve internet kullanım sıklığına göre anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmiştir. WEB 2.0 araçlarının sınıf öğretmenleri tarafından kullanım sıklığı incelendiğinde; eğitim amaçlı en sık kullanılan WEB 2.0 aracının anlık

mesajlaşma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin WEB 2.0 araçları konusunda yeterli düzeyde bilgi ve tecrübeye sahip olmadıkları ortaya konmuştur. Sınıf öğretmenlerinden alınan görüşler doğrultusunda; sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini çok sık kullandıkları, eğitimde WEB 2.0 araçlarının kullanımının hem öğrenciye hem de mesleki gelişim açısından faydalı olduğunu ve teknolojik araçların eğitim sürecine entegre edilmesinin hem öğrenciyi hem de öğretmeni olumlu yönde desteklediğini ifade etmişlerdir.

Usta, Güntepe ve Durukan (2020) tarafından yapılan çalışmada Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü son sınıfında öğrenim gören 47 öğretmen adayının WEB 2.0 araçlarını eğitim sürecine entegre edebilme yeterlilikleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarına 35 alt başlıkta belirlenen WEB 2.0 araçlarının bulunduğu bir bilgi toplama formu verilmiş ve öğretmen adaylarından bu araçları öğrenme-öğretme ortamına nasıl yansıtabilecekleri konusunda örnek çalışma yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının WEB 2.0 araçlarını öğrenme-öğretme sürecine yansıtma konusunda yapmış oldukları açıklamalar yeterli, kısmen yeterli ve yetersiz şeklinde üç kategoride değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler üç araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonrasında fikir birliğine varılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; öğretmen adaylarının WEB 2.0 araçlarını eğitim sürecine entegre edebilme düzeyleri; %12,77 si yeterli, %72,34'ü kısmen yeterli, %14,89'u yetersiz şeklinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonucuna göre öğretmen adayları WEB 2.0 araçları konusunda bilgi sahibi olsalar bile bu araçları eğitim sürecine nasıl yansıtacaklarını bilememekte ve zorluk yaşamaktadırlar. Araştırmacının önerilerine bakıldığında öğretmen adaylarına lisans sürecinde WEB 2.0 araçlarını eğitim ortamında nasıl kullanabilecekleri konusunda uygun fırsatlar sunulmalıdır. Öğretmen adaylarına sadece salt bir şekilde WEB 2.0 araçlarını öğretmenin yeterli olmayacağını, bu araçları öğretirken kazanımlara uygun öğretim modelleriyle ilişkilendirmeleri sağlanmalı ve etkili kullanım konusunda deneyim kazanmaları gerektiği tavsiye edilmiştir.

Araujo ve Gadanidis (2020) tarafından yapılan çalışmada Western Üniversitesi'nde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adaylarının WEB 2.0 araçlarının zihin haritası kategorisinde bulunan "Popplet", "Mindmeister" ve "Mindomo" araçlarıyla etkileşim halindeyken bilgiyi yapılandırma süreçleri incelenmiştir. Çalışma hem çevrimiçi hem de yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Üç farklı zihin haritası yapılan çalışmalar üç farklı vaka olarak ele alınmıştır. Birinci vaka da popplet adlı WEB 2.0 aracıyla küçük gruplarda

zihin haritalarının işbirlikçi bilgi oluşturma ve yansıtma durumları incelenmiştir. Bu çalışma 9 hafta sürmüştür. Çift sayılı haftalarda algoritma, kodlama, geometri, olasılık, modelleme, ölçüm sayı hissi gibi konular verilerek küçük gruplar halinde popplet adlı uygulama ile etkinlikler geliştirilmiştir. Bu vaka da toplam 93 etkinlik hazırlanıştır. İkinci vaka da mindmeister adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Bu vakanın özellikleri süre, teslim şekli ve içerik açısından birinci vaka ile aynıdır. Küçük gruplu katılımcılardan oluşmaktadır. Bu çalışmada sadece ikinci ve dördüncü haftalarda zihin haritası oluşturma etkinliği gerçekleştirilmiştir. Toplamda 60 zihin haritası oluşturulmuştur. Üçüncü vaka da mindomo adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Bu çalışma ikinci vakaya katılan öğrenci grubu ile gerçekleştirilmiştir. Toplamda 17 hafta sürmüştür. Çalışmanın 9-10-11 ve 12. haftalarında zihin haritası ile etkinlik gerçekleştirilmiştir. Matematik eğitimiyle ilgili toplamda 96 etkinlik yapılmıştır. Araştırmanın veri kaynakları olarak öğretmen adayları tarafından zihin haritaları oluşturulurken kullanılan videolar, görüntüler ve metinler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının teknolojik açısından yeterlilik düzeylerinin arttığı ve işbirlikçi çalışma becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Azid, Hasan, Nazarudin, ve Md-Ali (2020) tarafından yapılan çalışmada İlkokul 5.sınıf öğrencilerine WEB 2.0 araçları kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini Malezya'nın Kubang Pasu bölgesinde bulunan 60 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Öğrenciler rastgele 30'ar kişilik iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birisi deney diğeri kontrol grubudur. Deney grubuna matematik dersi kesirler konusu, WEB 2.0 araçlarıyla doğrudan öğretim yöntemiyle yapılırken; kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilerden rastgele 10 öğrenci seçilerek yüz yüze görüşme yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; WEB 2.0 araçlarıyla yapılan öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca WEB 2.0 araçlarıyla yapılan eğitimin öğrencilerin kendilerine verilen görevleri yerine getirmeleri konusunda motive ettiği bulgusu tespit edilmiştir. WEB 2.0 araçlarıyla yapılan eğitime yönelik öğrencilerden alınan görüşlere bakıldığında; derslerin eğlenceli olduğunu, WEB 2.0 araçlarına yönelik ilgilerinin arttığını ve matematik konularından zevk almaya başladıklarını ifade etmişlerdir.

Lin, Ganapathy ve Kaur (2018) tarafından yapılan çalışma Malezya'da bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 51 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere bir dönem boyunca oyun tabanlı bir WEB 2.0 uygulaması olan kahoot!uygulanmıştır. Bu uygulama ile ilgili öğrencilerin görüşlerini almak için anket yapılmış. Elde edilen bulgulara göre kahoot uygulaması öğrencilerin motivasyonunu ve aktif katılımını artırmakta, öğrenmeyi teşvik etmekte ve pekiştirmektedir.

Abou Afach, Kiwan ve Semaan (2018) tarafından yapılan çalışmada WEB 2.0 araçlarından "Edpuzzle" kullanılarak özel gereksinimli öğrencilerin zorbalık konusunda farkındalık düzeylerini artırmak amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu ikinci sınıf özel gereksinimi bulunan 10 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin ikinci sınıf olma nedeni ise; bu yaştan itibaren zorbalık yapmaya başladıklarının fark edilmesi olmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilerde otizm spektrum bozukluğu ve öğrenme güçlükleri/zorlukları vardır. Çalışmanın uygulama aşamasında her öğrenciye Edpuzzle hesabı açıldıktan sonra öğretmene bu uygulamanın nasıl kullanılacağı öğretilmiştir. Öğretmen öğrencilerin yaş düzeylerini dikkate alarak youtube'dan 4:06 dakikalık bir video kullanmıştır. Video ile birlikte öğrencilere 5 çoktan seçmeli soru hazırlamıştır. Öğrencilerin yapabilmeleri için oku-duy butonları konulmuştur. Çalışmanın sonucunda özel gereksinimli öğrencilerin motivasyonlarının yüksek olduğu ve izledikleri videoya verdikleri yanıtlar doğrultusunda zorbalık konusunda farkındalıklarının oluştuğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrenciler bireysel olarak ilerleme kaydettikleri için öğretmene sormadan öğrenme gerçekleştirdikleri için kendilerini daha rahat hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Altıok, Yükseltürk ve Üçgül (2017) tarafından yapılan çalışmada TUBİTAK tarafından desteklenen "*Öğretmen Adaylarına Yönelik WEB 2.0 Araçlarının İncelenmesi ve Öğrenme Ortamlarında Kullanımı*" adlı seminer çalışmasına katılan 17 farklı üniversiteden 10 farklı bölümden 40 öğretmen adayının görüşleri alınmıştır. Çalışmanın uygulama aşamasında WEB 2.0 araçları sekiz farklı kategoride ele alınarak bu araçların eğitim ortamına nasıl aktarılacağı uygulamalı bir şekilde gösterilmiştir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının görüşleri anket aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; öğretmen adayları etkinliklerden ve uygulamalı eğitimi veren akademisyenlerden memnun olduklarını, ancak eğitim süresinin çok kısa olduğunu, farklı bölümlerden öğretmen adaylarının katılımının olması sebebiyle çalışmalarının genel yapılabildiğini böylece etkinliklerin tamamlanamadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca tanıtılan uygulamaları ilk defa görmelerine rağmen kolaylıkla kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Gömleksiz ve Pullu (2017) tarafından yapılan çalışmada Çocuk Gelişimi Bölümünde öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerinin "Bilgi ve İletişim Teknolojileri" dersinde WEB 2.0 araçlarından birisi olan toondoo uygulamasını kullanarak hazırlamış oldukları dijital hikâyelerin öğrencilerin bu derse yönelik akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına yönelik etkisi incelenmiştir. Çalışmada karma desen kullanılmıştır. Nicel boyutunda deneysel desen; nitel boyutunda görüşme yapılmıştır. Çalışmaya 41 deney, 43 kontrol olmak üzere toplamda 84 kişi katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine toondoo uygulaması tanıtılmış ve örnek bir karikatür oluşturulmuş. Deney grubu ile uygulama 6 hafta sürmüştür. Kontrol grubu öğrencilerine ise Bilgi ve İletişim Teknolojileri dersi öğretim programı uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; toondoo uygulaması ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve derse yönelik tutumlarını artırdığı ortaya konmuştur. Öğrencilerin derse yönelik görüşleri incelendiğinde ise; uygulamanın eğlenceli olduğunu, aktif katılım sağladığını, öğrencileri güdülediğini ve kolay öğrenme sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulamanın yavaş çalışmasından, telefon uygulamasının olmamasından ve geç yüklenmesinden kaynaklı sorunları da dile getirmişlerdir.

Korucu ve Karalar (2017) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmenliği bölümündeki öğretim elemanların WEB 2.0 araçlarına yönelik görüşleri ortaya konmuştur. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin farklı üniversitelerinin sınıf öğretmenliği programında görev yapan 10 öğretim elemanı oluşturmaktadır. Çalışmadan elde edilen veriler demografik bilgi formu ve açık uçlu sorular aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; 1 öğretim elemanının hiç kullanmadığı, birinin de sınırlı sayıda kullandığı, diğerlerinin ise googledrive, youtube, facebook, prezi gibi araçları dersi desteklemek amacıyla kullandıkları görülmüştür. Öğretim elemanları WEB 2.0 araçlarının kullanımının kolay olduğunu, dersi ilgi çekici hale getirdiğini, bağımsız bir mekânda etkili bir öğretim sağladığını, hızlı etkili ve zenginleştirilmiş etkinliklerin hazırlanabildiğini kısaca kullanımını faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretim elemanlarının çoğu WEB 2.0 araçlarını derste kullanırken teknolojik ve pedagojik sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Pedagojik açıdan hangi WEB 2.0 aracının derste kullanıldığında faydalı olabileceği konusunda sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Santiana ve Fatimah (2017) tarafından yapılan çalışmada Endonezya'da yaygın olarak kullanılmayan WEB 2.0 araçlarından birisi olan prezi'nin İngilizce öğretiminde

kullanıldığında öğretmen ve öğrenci deneyimlerine nasıl yansıdığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Veriler günlük yazma ve video kaydı tutarak elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; prezinin iyi bir sınıf ortamı oluşturduğunu, öğrencilerin derse etkin katılımını ve anlamlı öğrenmelerini sağladığı ayrıca öğrencilerin dikkati çeken etkili bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Prezi uygulamasının ayrıca öğretmenin güvenini artırdığını, öğretme kaygısını azalttığını ve öğretmeni yaratıcı düşünmeye zorladığını ifade etmişlerdir.

Zengin, Bars ve Şimşek (2017) tarafından yapılan çalışmada WEB 2.0 araçlarının değerlendirme kategorisinde yer alan kahoot! ve plickers uygulamalarının matematik öğretiminde biçimlendirici değerlendirme sürecinde kullanılmasının matematik öğretmen adaylarının görüşlerine yansıma durumu incelenmiştir. Çalışmanın örneklem grubunu matematik öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfında öğrenim gören 15 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersi kapsamında dört hafta sürmüştür. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan bir görüş formu ile toplanmıştır. Verilerin içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğretmen adayları kahoot! ve plickers uygulamalarının matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde kullanılabileceğini, kolay kullanım imkânı, hızlı veri analizi ve zaman tasarrufu sağladığını belirtmişlerdir. Bu uygulamaların dersi oyunlaştırdığı, sınıf içi etkileşimi sağladığı, motivasyonu ve derse katılımı artırdığı ifade edilmiştir. Özellikle kahoot! uygulamasının teknoloji alt yapı gerekliliği konusunda sınırlılığı bulunduğunu ve bu uygulamanın soru yazımı konusunda harf sınırlaması olduğunu ifade etmişlerdir. Faydalı olarak belirlenen bu uygulamaların lisans düzeyinde ve hizmetiçi faaliyetlerde uygulamalı bir şekilde öğretilmesi araştırmacı tarafından önerilmiştir.

Alhassan (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin WEB 2.0 araçlarını kullanma öz yeterliliklerinin bu araçları öğrenme-öğretme sürecinde kullanma durumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini Suudi Arabistan'ın Riyad şehrinin 11 farklı bölgesini temsil edecek 628 ilkokul ve ortaokul öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin WEB 2.0 araçlarına yönelik öz yeterlilikleri ile bu araçları kullanma düzeyleri arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin WEB 2.0 araçlarını kullanım durumları ile kıdemleri, hizmet içi eğitimleri, öğretmenlerin yaşı ve WEB 2.0 araçlarına erişim durumları arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Çalışma

sonunda araştırmacı tarafından, eğitimde yeni nesil teknolojik araçların kullanılması konusunda öğretmenlere yoğunlaştırılmış hizmet içi eğitimlerin verilmesi tavsiye edilmiştir.

Tatlı, Akbulut ve Altınışık (2016) tarafından yapılan çalışmada Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin farklı bölümlerinde öğrenim gören son sınıf öğretmen adaylarına eğitim amaçlı WEB 2.0 araçları kullanımı ile ilgili verilen eğitimin öğretmen adaylarının TPAB özgüvenlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 13 farklı bölümden seçilmiş 46 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada öntest-sontest tek denekli deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarına verilen WEB 2.0 araçları eğitiminin TPAB özgüven düzeylerinde anlamlı bir artış meydana geldiği belirtilmiştir. WEB 2.0 araçları eğitimine katılan öğretmen adaylarının görüşlerine bakıldığında; powtoon, quiz maker ve edraw max uygulamalarını sevdiklerini ve eğitim sürecinde bu uyguların faydalı olduğunu düşündükleri için kullanacaklarını ifade etmişlerdir.

Royer (2016) tarafından yapılan çalışmada değerlendirme yaklaşımlarından birisi olan biçimlendirici değerlendirme için 8 dijital aracın eğitimde kullanımın kolaylığı ve zorluğu farklı açılardan karşılaştırılmıştır. Çalışmada bu sekiz dijital araçtan kahoot, socrative ve plickers'ın kullanımının kolay olması, verileri tablo halinde sunması, öğretmenlere ücretsiz olması ve öğrenci hesapları gibi bir zorunluluğun bulunmaması açısından olumlu karşılanmıştır.

Dellos (2015) tarafından yapılan çalışmada WEB 2.0 araçlarından birisi olan kahoot! uygulamasının bir dijital oyun aracı olduğunu bu araç yardımıyla öğretmenlerin sınıf ortamında kısa cevaplı testler, anketler ve tartışma ortamı oluşturabilecekleri ifade edilmiştir. Çalışmada bir öğretmenin kahoot! uygulaması ile tanıştığında ve bu uygulamayı sınıf ortamına aktardığındaki tecrübe ve deneyimlerinden bahsedilmiştir. Kahoot! uygulamasının öğrenmeyi teşvik eden, rekabetçi, eğlenceli bir oyun tabanlı öğrenme aracı olduğunu; bu aracı kullanmaya devam edeceğini ve diğer eğitimcileri kullanmaları için teşvik edeceğini ifade etmiştir. Kahoot! uygulamasını 3 sınıfında da ayrı ayrı kullandığını, öğrencilerin uygulamaya çabuk adapte olduklarını öğrencilerin düşünmelerini sağlamak için resim ve müzik içeren testler hazırladığını ifade etmiştir. Ayrıca kahoot! uygulamasını sadece kendisinin kullanmadığını son sınıf öğrencilerinin akranlarının bilgilerini test etmek bir konu seçtiklerini ve bu konu ile ilgili kahoot! uygulaması ile özenle sorular hazırladıklarını ve birbirlerini test ettiklerini belirtmiştir. Böylece geleneksel test

mantığından çıkılarak bazı öğrencilerin şaşırtıcı derecede üst düzey bir performans sergilediklerini belirtmiştir. Sonuç olarak araştırmacı öğrencilerinden uygulamaya dönük olumlu dönütler aldığını ve kahoot! oynamanın heyecanıyla okula geldiklerini ifade etmiştir.

3.3. Doğal Sayılar ile İlgili Yapılan Çalışmalar

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamının matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan kazanımlara yönelik hazırlanmasının temel gerekçesi; bu alanda yapılan çalışmalarda konuya ilişkin öğrencilerin zorluklar yaşadığı ve bu konuya ilişkin genel başarı düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple yapılanliteratür taraması sonucunda; doğal sayılar ünitesi ile ilgili gerçekleştirilen yurt içi ve yurt dışı çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışmalara tarih sırasına göre aşağıda yer verilmiştir.

Paydar ve Tertemiz (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokul dördüncü sınıfa devam eden öğrencilerin basamak değerlerini kavrama düzeyleri incelenmiştir. Öğrencilerin kavrama düzeyleri sayma, temsil etme, karşılaştırma, adlandırma, yeniden adlandırma ve hesaplama olmak üzere altı boyutta incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Ankara ilinin Haymana İlçesinde bulunan 117 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma desen kullanılmıştır. Araştırma da dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri alt boyutunda yapmış oldukları hatalar içerik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalar incelendiğinde; alışılmışın dışında yeniden adlandırma, hesaplamada bölme işlemi, karşılaştırmada arasındaki sayıyı bulma alt boyutlarında daha çok hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Topuz (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokula devam eden birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılar ünitesinin Montessori Eğitimi yöntemine göre yapılan öğretimin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Elazığ ilinde bulanan 40 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuna Montessori Eğitimine dayalı öğretim yapılırken; kontrol grubuna MEB eğitim programına göre eğitim gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Montessori Eğitimine Ddayalı öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar ünitesindeki akademik başarılarının MEB eğitim programına göre yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha

başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç ise Montessori Eğitimine dayalı öğretimin kalıcılık noktasında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Widodo, Prihatiningsih ve Taufiq, (2021) tarafından yapılan çalışmada diskalkuli ve zihinsel engeli olan öğrencilere etkileşimli video kullanılarak doğal sayıları öğretmek amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemi amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu kapsamda Endonezya'nın Yogyakarta şehrinde bir özel ilkokulun zihinsel engelli ve diskalkuli özellikleri bulunan öğrenciler seçilmiştir. Çalışmada tek denekli deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; etkileşimli video kullanımının diskalkuli ve zihinsel engeli bulunan öğrencilerin doğal sayıları öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmada öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunmadan önce yapılan testten aldıkları puan 30 ve etkileşimli video yöntemiyle yapılan öğretimden sonra öğrencilerin aldıkları puanların 54 olduğu ifade edilmiştir.

Birgin, Gürbüz ve Memiş (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokul ikinci sınıfa devam eden öğrencilerin doğal sayılarda sayma becerisi, basamak değerini anlama ve toplama işlemlerine ilişkin performansları incelenmiştir. Çalışmaya toplamda 205 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında; ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin en yüksek performansı sayma becerisinde, en düşük performansı ise basamak değerini anlamada gösterdiklerini ortaya konmuştur. Kız ve erkek öğrencilerin performansları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca öğrencilerin doğal sayılarda sayma becerisi, basamak değerini anlama ve toplama işlemlerine ilişkin performansları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Paydar ve Doğan (2021) tarafından yapılan çalışmada matematik dersinde hazırbulunuşluluk düzeyi düşük olan bir birinci sınıf öğrencisinin doğal sayılar konusundaki eksikliklerinin tespit edilerek giderilmesi için bir eylem araştırması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Ankara ilinin Haymana ilçesinde bulunan bir devlet okulunun birinci sınıfında öğrenim gören bir öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenci belirlenirken öğretmenin gözlemi, öğrencinin tuttuğu notlar ve aile görüşleri dikkate alınmıştır. Öğrencinin matematik dersi hazırbulunuşluluk düzeyinin tespit edilebilmesi için gözlem ve görüşmeler yapılmıştır. Öğrencinin yaşamış olduğu zorlukların ve eksik öğrenmelerin ailesel ve eğitimsel nedenleri olduğu ortaya konmuş ve bu doğrultuda eksikliklerin giderilmesi için bir eylem planı hazırlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencinin ritmik sayma, anlamlı sayma, birebir eşleme, nicelik

karşılaştırmaları, toplama ve çıkarma gibi konularda başarılı olduğu, sayı korunumu ile ilgili olan öğrenme güçlüğünün devam ettiği ortaya çıkmıştır.

Albayrak, Yazıcı ve Şimşek (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul ikinci sınıfta eğitim gören öğrencilerin milyona kadar ve milyondan büyük sayıları okuma ve yazmada yaşadıkları güçlükleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan 55 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışma deseni kullanılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen 10 tane açık uçlu sorudan oluşan Sayıları Okuma Formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin sayıların okunmasında ve yazılmasında eksikliklerinin olduğu, rakamları gruplandırmada hataların bulunduğu ve gruplandırılan rakamların basamak değerlerine göre yazılmasında yanlışlıkların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sıfır rakamının sayı içerisinde kullanımı noktasında eksikliklerinin olduğu ve bu doğrultuda zenginleştirilmiş etkinliklerin yapılaması gerektiği önerilmiştir.

Ercire ve Narlı (2019) tarafından yapılan çalışmada matematik bölümü öğretmen adaylarının alan bilgilerini ve pedagojik bilgilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmaya her sınıf düzeyinde 40 öğrenci, toplamda 160 öğrenci katılmıştır. Çalışmada sayılar ve işlemler öğrenme alanıyla ilgili 'doğal sayılar' kavramın tanımlarını ortaya koyan açık uçlu bir ölçek uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; matematik bölümü öğretmen adaylarının doğal sayıları tanımlama konusunda uygun ve yeterli tanımlar yapamadıkları görülmüştür. Öğretmen adayları tarafından yapılan uygun tanımların ise dilinde yetersizliğin olduğu ve özenilmeyerek yapıldığı belirtilmiştir.

Tuluk ve Akyüz (2019) tarafından yapılan çalışmada EBA'da 5. Sınıf matematik dersi doğal sayılar ünitesiyle ilgili içerikler öğretmen ve öğretmen adayları tarafından incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini Batı Karadeniz'de bulunan bir üniversitenin matematik öğretmenliği bölümü son sınıfında öğrenim gören 38 öğretmen adayı ve 9 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenler ve öğretmen adayları EBA içeriklerini altı açıdan değerlendirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; hem öğretmenler hem de öğretmen adayları EBA'da doğal sayılar öğrenme alanında kullanılan materyallerin konu anlatımı, bağlam ve öğretim planında çok etkili olduğunu ancak oyun, alıştırma ve tarama testlerinde az sayıda çalışmanın bulunduğunu özellikle oyun, alıştırma ve tarama testleri noktasında kazanımlar doğrultusunda çeşitliliğin artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Vahit (2019) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında "Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarda İşlemler" ünitesinde bulunan kazanımlara yönelik 5. sınıf öğrencilerine EBA destekli ve sunuş yöntemiyle yapılan öğretimin matematik başarılarına ve matematik ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan 138 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 72' si deney 66'sı kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilerle EBA destekli öğretim, kontrol grubuyla ise sunuş yoluyla öğretim yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; EBA destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin sontest puanları sunuş yoluyla öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. Matematik dersine yönelik tutumlarına bakıldığında; deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık bulunduğu ortaya konmuştur. Teknolojiye yönelik tutumları incelendiğinde öntest-sontest puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır

Kubanç ve Tertemiz (2019) tarafından yapılan çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda "sayı sistemi" kavramındaki başarıları incelenmiştir. Araştırma da karma desen kullanılmıştır. Araştırma örneklemini Elazığ ilinde bulunan 300 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgulara bakıldığında; dördüncü sınıf öğrencilerinin "sayı sistemi" kavramını anlamakta zorlandıkları ve bu konuda kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin genel başarı düzeylerinin %58 olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin verilen sayıları alışılmadık şekilde yazma konusunda en üst düzeyde zorlandıkları ve en yüksek hata türünün "sayı sistemi" ile ilgili konularda sorulan sorularda yapıldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonunda matematik eğitiminin temeli olarak kabul edilen "sayı sistemi" kavramının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması ve daha iyi öğretilmesi konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Mutlu ve Sarı (2019) tarafından yapılan çalışmada ilkokul üçüncü sınıfa devam eden öğrencilerin basamak değeri konusundaki kavrayışlarını geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırmaya basamak değerleri konusunda güçlük çeken sekiz öğrenci katılmıştır. Araştırmada öntest- sontest kontrol grupsuz yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama aşamasında araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanılmıştır. Uygulama 2 hafta toplamda 6 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışma tamamlandıktan sonra öğrencilere sontest ve üç hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; araştırmaya katılan öğrenci grubunun öntest-sontest puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür.

Araştırmacı tarafından hazırlanan bilgisayar destekli materyallerin öğrencilerin basamak değeri kavrayışlarında etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Ancak bilgisayar destekli materyalin öğrencilerin kaygı ve tutumlarında etkili sonuç vermediği belirtilmiştir. Kalıcılık test sonuçlarına bakıldığında sontest ve kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Brezovszky, McMullen, Veermans, Hannula-Sormunen, Rodríguez-Aflecht, Pongsakdi, Laakkonen ve Lehtinen (2019) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencileriyle gerçekleştirilen oyun temelli bir öğrenme ortamının öğrencilerin sayı bilgilerine ve aritmetik becerilerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini dört, beş ve altıncı sınıfta öğrenim gören 1168 öğrenci oluşturmaktadır. Sınıflar deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve deney grubuna oyun temelli matematik öğretimi uygulanırken kontrol grubuna mevcut matematik öğretim programı uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere öntest-sontest uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerin sayı bilgileri ve aritmetik beceriler konusunda kontrol grubuna göre daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Sonuç olarak oyun temelli öğrenmelerin ilkokul düzeyinde farklı sınıflarda aritmetik beceri ve sayı bilgilerini geliştirmede etkili sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Malinović-Jovanović (2018) tarafından yapılan çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayıların öğretiminde hedeflere ulaşma düzeyleri ortaya konmuştur. Çalışmada Bloom taksonomisine ve ilköğretim müfredatına uyumlu bir şekilde 5 taksonomi üzerine odaklanılmıştır. Bunlar; Tanıma, Keşfetme, Anlama, Uygulama ve Yaratıcı Problem Çözmedir. Çalışmanın örneklem grubunu 315 dördüncü sınıf öğrenci oluşturmaktadır. Taksonomik modelde karmaşıklık düzeyi arttıkça dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılar öğrenme alanında bulunan kazanımlara ulaşma düzeyleri düşmektedir. Çalışmanın sonucuna göre; her öğrenci öğrenme sürecinin sonunda kazanılması gereken temel bilgileri kazanmıştır. Çalışmada matematik öğretiminde hedeflere ulaşma düzeylerini artırmak için öğrenme sürecinin bireyselleştirilmesi, öğrenci bilgilerini değerlendirmek ve daha kalıcı bilgi edinmek için ölçüt ve standartlar ortaya koymak gerektiği ifade edilmiştir.

Tong (2017) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencilerine doğal sayıların anlamını öğretmek için eğitici bir oyun tasarlanmıştır. Çalışmada doğal sayıların anlamını kavratmak için oyun yönteminin tercih edilmesinin sebebi, eğlenceli bir öğrenme ortamında öğrencilerin yeni bilgileri kavramalarının sağlanması ve eski bilgilerin,

deneyimlerin pekiştirilmesine fırsat tanımak içindir. Çalışmanın örneklem grubunu 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sonucundan elde edilen bulgulara göre; öğrenciler öğretmenlerinden aldıkları destekle oyunun son aşamasında doğal sayılar kavramının anlamını öğrendikleri ortaya konmuştur.

Katipoğlu, Eken ve Körbay (2017) tarafından yapılan çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin mizah ve eğlence içeren karikatürlerle yapılan doğal sayılar öğretiminin öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve kaygılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Antalya ili Muratpaşa ilçesindeki 42 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada deney grubu öğrencilerine mizah ve eğlence içeren karikatürlerle matematik öğretimi uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine ise sunuş yoluyla öğretim yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; mizah ve eğlence içeren öğretim yöntemiyle yapılan matematik öğretiminin geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre matematik başarısını artırmada ve matematik kaygısını azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çite (2016) tarafından yapılan çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayıları öğrenme alanına ilişkin kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve bu yanılgıların giderilmesi için gerekli çözüm önerilerinin paylaşılması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Konya ilinde bulunan 427 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna bakıldığında; öğrencilerin doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan 4-5-6 basamaklı doğal sayıları okuma ve yazma konusunda kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir. Bu yanılgılar sıfırın yer tutucu etkisinin kavranamaması, binler bölüğünü algılama noktasında sorunların olması ve yazılışı verilen sayıların ilk ve son kısmına odaklanılmasıdır. Öğrencilerin basamak değeri ile ilgili kavram yanılgılarına bakıldığında; basamak değerini belirlerken basamak sayılarını sayarak bulma, bölükleri ayrı birer sayı olarak düşünme ve basamak değerini bulurken en büyük sayıya odaklanma tespit edilmiştir. Doğal sayıların çözümlenmesinde sayının ilk kısmına göre işlem yapma, binler bölüğünü tanımama ve sıfırın yer tutucu etkisini bilmeme; yuvarlama ile ilgili hatalar incelendiğinde yüzlüğü yanlış yuvarlama, yüzlük yerine onluğa yuvarlama ve yüzlük yerine binlikleri yuvarlama hataları tespit edilmiştir. Ayrıca örüntü ile ilgili de sorulan sorulara öğrencilerin yarısına yakını yanlış cevap vermiştir.

Pilli ve Aksu (2013) tarafından yapılan çalışmada araştırmacı tarafından gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretimin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi

başarılarına, kalıcılığa, matematik dersine yönelik tutumlarına ve bilgisayar destekli öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini Kuzey Kıbrıs Gazimağusa'da öğrenim gören 55 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada öğrenciler deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda 29 kontrol grubunda 26 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda bulunan öğrencilere bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılırken kontrol grubunda bulunan öğrencilerle mevcut müfredata göre ders işlenmiştir. Araştırma da doğal sayıların çarpımı, doğal sayıların bölünmesi ve kesirler olmak üzere üç ünite yer almıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; bilgisayar destekli öğretimin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinn matematiği öğrenmelerinde etkili sonuçlar verdiği görülmüştür.

Abiodullah ve Akbar (2010) tarafından yapılan çalışmada Pakistan'ın Punjab Eyaletinde bulunan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki farklı konular üzerinde başarı düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 32 devlet okulundan toplamda 800 öğrenci katılmıştır. Her bir okuldan rastgele yöntemle 25 öğrenci seçilmiştir. Araştırmacı tarafından üçüncü sınıf matematik müfredatına göre başarı testi geliştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin ölçme, para birimi, geometri kavramındaki başarı puanları aritmetik ortalamanın üzerinde kalırken; sayılar, doğal sayıların cebirsel işlevi, zaman ve problemler konularındaki başarı puanları aritmetik ortalamanın altında kaldığı sonucuna varılmıştır.

Artut ve Tarım (2006) tarafından yapılan çalışmada ilkokul iki, üç, dört ve beşinci sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramını hangi düzeyde ne kadar doğru bir biçimde öğrenebildiklerini, bu kavramı öğrenemeyenlerin hangi tür hatalar yaptıklarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya toplamda 728 öğrenci katılmıştır. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formaları ile veriler toplanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerle birebir görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; araştırmaya katılan öğrencilerin basamak değeri kavramına yönelik sorulan sorulara verdikleri cevaplar her sınıf düzeyi için düşük olduğu ortaya konmuştur. Öğrencilerin başarı düzeyleri yükseldikçe hata oranları azalmakta olup yine de her başarı düzeyinde basamak değeri kavramına yönelik hataların olduğu ve güçlüklerin yaşandığı görülmüştür.

İlgili araştırmalar incelendiğinde; öğretim tasarım modellerinden çekirdek tasarım modeli içerisinde yer alan ADDIE tasarım modeline dayandırılarak yapılan çalışmalara bakıldığında çoğunlukla 'Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri' ile ilgili öğretmen adaylarının öğrenme ortamı tasarlarken tercih ettikleri araçlara, yine bu alanda hazırlanan

etkileşimli videolara, çalışma yapraklarına ve e-kitap uygulamalarına yer verildiği; 'Fen Bilgisi' ile ilgili öğrenme ortamı tasarlarken öğrenme videolarının geliştirildiği ve materyallerin hazırlandığı ve 'İngilizce' ile ilgili yaratıcı yazma becerilerini geliştirmek için öğrenme ortamlarının tasarlandığı, dinleme ve konuşma becerileri geliştirmek için bilgisayar programlarının hazırlandığı ve İngilizce konuşma materyallerine yer verildiği görülmekte olup; ağırlıklı olarak bu derslerde kullanıldığı görülmektedir. Özellikle ilkokul düzeyinde bu çalışmalara çok az yer verildiği ilgili araştırmalardan anlaşılmaktadır. WEB 2.0 araçlarıyla ilgili yapılan çalışmaların çoğu; öğretmen ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışmalarda genellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sadece WEB 2.0 araçlarıyla ilgili görüşlerine başvurulmuştur. WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğretim materyallerinin ise çoğunun herhangi bir modele dayandırılmadığı görülmektedir. Özellikle WEB 2.0 Araçlarıyla geliştirilen materyallerin geliştirme süreciyle ilgili çalışmaların çok sınırlı olduğu; bunun yerine geliştirilen materyallerin başarıya etkisine bakıldığı görülmektedir. Matematik dersi doğal sayılar ünitesi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bu kazanımlara yönelik genel başarı düzeylerinin düşük olduğu ve bu kazanımlarla ilgili çok fazla hata yaptıkları ve kavram yanılgısı yaşadıkları anlaşılmaktadır.

ADDIE tasarım modeli, doğal sayılar ve WEB 2.0 araçları ile ilgili çalışmalar incelenmiş olup; bu üç kavramın bir arada kullanıldığı herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple; bu çalışmada diğer yapılan çalışmalardan farklı olarak çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline dayandırılarak WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul düzeyinde matematik etkinlikleri geliştirme süreci ortaya konacaktır. Böylece WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen etkinliklerin bir öğretim tasarım modeline dayandırılması, ilkokul düzeyinde olması, öğrencilerin doğal sayılar ve özellikle basamak kavramında başarı düzeylerinin düşük olduğu çok fazla hata yaptıkları ve sadece başarıya değil etkinliklerin geliştirme sürecine de odaklanması, gerçekleştirilen çalışmanın diğer çalışmalardan farklı olduğunu ve alandaki eksikliği kapatacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizlerine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, çekirdek tasarımı modeli içerisinde yer alan ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul dördüncü sınıf matematik öğrenme ortamının (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirilmesi amaçlanmıştır. Sürecin değerlendirme aşamasında ise geliştirilen öğrenme ortamının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarına ulaşma düzeylerine ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşleri tespit edilmiştir. Çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi "Sayılar" öğrenme alanında "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı'nda yer alan (MEB, 2018) altı kazanıma yönelik, her bir kazanım bir modül olarak ele alınmıştır. Her modüle yönelik dijital öğrenme materyalleri hazırlanmış olup; tasarlanan öğrenme ortamına yönelik süreç detaylı bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Buradan hareketle bu çalışmada; dijital materyallerin ve öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanmasında, geliştirilmesinde ve üretilmesinde sistematik bir süreci takip etme imkânı sağlayan tasarım tabanlı araştırma yöntemi temel alınmıştır.

Tasarım tabanlı araştırma (TtA) yöntemi; tasarım, kuram ve uygulama üçlüsünü birleştirerek analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve yeniden tasarlama/iyileştirme sürecini döngüsel olarak yineleyen, karmaşık problemlere çözümler üreten ve eğitim öğretim ortamlarının iyileşmesini sağlayan sistematik ve esnek bir çalışma yöntemidir (Anderson & Shattuck, 2012).

TtA yöntemi, hem pratik hem teorik hedefleri gerçekleştirerek, hazırlanan tasarımların daha iyi hale getirilebilmesi için sistematik ve esnek müdahalelerde bulunmaya izin veren araştırmacıların ve katılımcıların işbirliği içerisinde gerçekleştirdiği bir araştırma yöntemidir. TtA, tasarım ve mühendislik arasında faaliyet gösteren ilişkiler bütünüdür. Bu araştırma yöntemi ile araştırmacılar, hem tasarımcıların hem de araştırmacıların rolünü üstlenmişlerdir. Bu sebeple hibrit yöntemi olarak da ifade edilebilmektedir (Barab & Squire, 2004; Cobb, Confrey, DiSessa, Lehrer, & Schauble, 2003; Wang & Hannafin, 2005).

TtA yöntemi, eğitim programlarının, öğrenme-öğretme ortamlarının ve materyallerin tasarlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesine yönelik yapılan sistematik ve esnek bir araştırma yöntemidir. Teknoloji ile desteklenen öğrenme-öğretme süreçlerinin daha iyi hale getirilebilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. TtA, hem uygulamaya hem de araştırmaya yönlendiren tasarım ilkelerine ve teorilerine dayanarak yenilikçi uygulamaların geliştirildiği etkili bir yöntemdir (Design-Based Research Collective, 2003; Sandoval & Bell, 2004; Van den Akker, Gravemeijer & McKenney, 2006).

TtA yöntemi gerçek öğrenme ortamında öğrenme-öğretme sürecini hesaba katarak yeni eğitim teknolojilerinin sınıf ortamına entegre edilmesini ve yenilikçi öğrenme ortamlarının geliştirilmesini hedeflemektedir. Bu hedefi gerçekleştirebilmek için TtA sürecinin (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve yeniden tasarlama/iyileştirme) döngüsel özelliği sayesinde hazırlanan materyallerin başarıya ulaşana kadar geri dönütler ve düzenlemeler yapılarak tekrar tekrar uygulama fırsatı sağlamaktadır. Bu sayede eğitim öğretim sürecine etkili materyaller ortaya konulmaktadır (Design-Based Research Collective, 2003; Kelly, 2003; Van den Akker, Gravemeijer & McKenney, 2006).

TtA'nın farklı araştırmacılar tarafından literatürde; tasarım deneyleri (Brown, 1992), tasarım araştırması (Edelson, 2002), gelişimsel araştırma (Richey, 1997), geliştirme araştırması (Van der Akker, 1999), biçimlendirici araştırma (Frick & Reigeluth, 1999) ve mühendislik araştırması (Burkhardt, 2006) olarak ifade edildiği görülmektedir.

TtA şu beş özelliği içerisinde barındırmaktadır.

- *Müdahaleci:* Araştırma gerçek hayatta var olan bir probleme çözüm sunmak için müdahale etmeye yönelik tasarlanmalıdır.

- *Döngüsel/Yinelenebilir*: Araştırmacının araştırma sürecinde analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve iyileştirme sürecini döngüsel olarak başarıya ulaşana dek tekrar etmesidir.
- *Süreç Odaklı*: Araştırmacı sadece sonuca odaklanmamalıdır. Aynı zaman da tasarımın öğrenme-öğretme ortamına etkisine odaklanmalıdır. Süreç boyunca bir değerlendirme hâkim olmalıdır.
- *Fayda Odaklı*: Gerçekleştirilen tasarımın değeri diğer araştırmacılar ve kullanıcılar için uygulanabilir sonuçlar elde edilmesiyle ölçülür. Ayrıca elde edilen sonuçlar diğer kuramlara ışık tutmalıdır.
- *Teori Odaklı*: Tasarımdan elde edilen sonuçlar kısmen de olsa yeni önermelere ışık tutması hedeflenmektedir (Van den Akker, Gravemeijer & McKenney, 2006).

Kelly (2003) TtA'yı müdahaleci, döngüsel, esnek, süreç, fayda ve teori odaklı, işbirliğine dayalı bir yöntem olarak tanımlamıştır. Burada TtA ile öğrenme-öğretme sürecine rastgele bir müdahalenin uygun olmayacağını belirtmiştir. Çünkü TtA, öğrenme-öğretme sürecindeki karmaşıklığın tespit edilerek bu karmaşıklığın giderilmesi noktasında müdahalecidir. Böylece TtA döngüsel süreçleri takip eden bir duruş sergiler.

Tasarım tabanlı araştırma (TtA) veri toplama ve analiz etme açısından diğer araştırma yöntemlerinden farklıdır. Bu yöntem de amaç sadece öğrenen hakkında bilgi edinmek değildir. Aynı zamanda belirli öğrenme biçimlerinin geliştirilmesini desteklemek, öğrenme-öğretme sürecine katkı sağlamak, öğrenme ortamları için uygun tasarımlar geliştirmek ve materyaller hazırlamaktır. Bu tasarımlar öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır. Burada araştırmacı öğrencilerle etkileşimde bulunduğu gibi öğretmen rolünü de üstlenmektedir (Kuzu, Çankaya & Mısırlı, 2011; Lagemann & Shulman, 1999; van der Akker ve vd., 2006). Eğitim araştırmalarındaki meydana gelen güven kaybının sebebini gerçekleştirilen çalışmaların gerçek yaşam uygulamalarından uzak olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Uygulamalardan uzak olan araştırmalar eğitim uygulamalarına rehberlik etme ve bu uygulamaları yönlendirme noktasında yoksun kalacaktır. Bu kapsamda TtA yönteminin öğrenme-öğretme sürecine en büyük katkısı teori ile uygulama arasında bir köprü niteliğinde olması ve gerçek sınıf ortamında uygulanabilir olmasıdır (Kuzu, vd., 2011). Bu bağlamda TtA yöntemi yenilikçi teknolojik uygulamaların eğitim öğretim sürecine entegre edilmesinde, öğrenme-öğretme sürecinde etkili materyaller ve öğrenme ortamları kazandırılması açısından katkı sağlamaktadır.

Çalışmada ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul dördüncü sınıf matematik öğrenme ortamı (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) geliştirme sürecinde araştırma problemi ve alt problemler dikkate alınarak tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Kuzu, vd.'nin (2011) yapmış oldukları çalışmadan esinlenerek tasarım tabanlı araştırma uygulama basamakları aşağıdaki Şekil 7'de ifade edilmiştir.



Şekil 7. Tasarım tabanlı araştırma basamakları.

Bu çalışmada öncelikle çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modelinin aşamaları (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) dikkate alınarak problemin belirlenmesi, kavramsal çerçevenin incelenmesi, materyallerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi yapılmış olup; daha sonra hazırlanan öğrenme ortamının uygulama sürecinde alınan veriler ve öğrenci görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi yapılmıştır. Böylece iyileştirmesi yapılan öğrenme ortamı farklı bir gruba tekrar uygulanarak veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Son olarak ise; materyaller hazırlanmış ve uygulamalardan elde edilen veriler raporlaştırılarak sunulmuştur. Tasarım tabanlı araştırma basamakları incelendiğinde problemin belirlenmesi aşaması analiz aşamasını; probleme yönelik kavramsal çerçevenin incelenmesi tasarlama aşamasını; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla materyal tasarlama aşaması geliştirme aşamasını; tasarımın uygulanması aşaması uygulama aşamasını; verilerin toplanması ve analiz edilmesi aşaması ise değerlendirme aşamasını ifade etmektedir. Araştırma sürecine ilişkin akış şeması aşağıdaki Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Genel araştırma sürecine ilişkin akış şeması.

4.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul dördüncü sınıf matematik öğrenme ortamının (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) etkililiğini belirlemek açısından modelin *analiz, uygulama ve değerlendirme* aşamaları Kayseri il merkezinde bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma ayrı ayrı zamanlarda iki farklı gruba uygulanmıştır.

Birinci çalışma grubu ilkokul dördüncü sınıfa devam eden 25 öğrenciden oluşmaktadır. Bu gruba modelin analiz aşamasında ihtiyaçların tespiti doğrultusunda “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” uygulanmış ve kazanımlara ulaşma düzeylerine bakılmıştır. Bu gruptaki öğrenciler dördüncü sınıfın doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın daha önce öğretmen tarafından işlendiği ancak öğrencilerin doğal sayılar ile ilgili öğrenme

eksiklerinin ve hatalarının olduğu gruptur. Daha sonra modelin ilk uygulaması ve değerlendirilmesi bu grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Burada amaç öğrencilerin bu altı kazanımı öğrenme düzeylerini ortaya koymak, ortaya çıkan öğrenme eksikliklerini giderebilmektir.

Araştırma modeli çerçevesinde modelin uygulama ve değerlendirme aşamalarındaki gözlem, başarı durumları ve öğrenci görüşleri çerçevesinde revize edilen öğrenme ortamı tasarımı aynı okulun dördüncü sınıfına yeni geçmiş ve ilgili kazanımların daha önce öğretmen tarafından işlenmediği yeni bir çalışma grubu üzerindeki etkisini görmek amacıyla 24 öğrenci üzerinde uygulama ve değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Burada tasarlanan öğrenme ortamının etkililiği ve öğrenme-öğretme sürecine yansımaları ortaya konmuştur.

Çalışmanın dördüncü sınıf öğrencileriyle yapılmasının sebebi; 2018 matematik öğretim programı sarmal bir yapıda olduğu için doğal sayılar ünitesi birinci sınıftan itibaren öğretilmektedir. Bu sebeple dördüncü sınıfın ilkokulun son basamağı olması ve bilişsel gelişim açısından ilkokul kademesinin en üst seviyesinde bulunmaları açısından öğrencilerin gelişimlerinin izleneceği en uygun basamağın dördüncü sınıf olduğu düşünülerek dördüncü sınıflarla çalışma yürütülmüştür. Aynı zamanda doğal sayıların matematikte tüm öğrenme alanlarının temeli olması, matematikte önkoşul ilişkilerin güçlü olması, çocukların ilkokuldan mezun olup ortaokula geçecek olmaları ve pandemi nedeniyle öğrenme kayıplarının yaşanmış olabileceği ve varsa eksikliklerinin tamamlanması düşüncesiyle bu sınıf düzeyinde çalışma gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca çalışma grupları oluşturulurken bazı ölçütler dikkate alınmıştır. Bunlar:

- Birinci çalışma grubu için, doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarında öğrenme eksikleri ve hataları olan sınıf (Tam öğrenme ölçütü 0.75 ve üzeri alınmıştır).
- İkinci çalışma grubu için, doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımları öğretmen tarafında işlenmemiş grup.
- Her iki çalışma grubundaki öğrencilerin teknolojik araçlara sahip olmaları
- Gönüllü olmaları
- Okulun teknolojik alt yapıya sahip olması (Akılı tahta, bilgisayar vb.).

Bu kriterler doğrultusunda, amaçlı örneklem yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme; araştırmacı tarafından belirlenen bir dizi ölçütü karşılayan

bütün durumların çalışmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Aşağıdaki Tablo 2'de çalışmaya katılan öğrencilere ilişkin veriler bulunmaktadır.

Tablo 2

Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayıları

Çalışma Grubu	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek
Birinci Çalışma Grubu (4.sınıf doğal sayılar ünitesini daha önce işlemiş olan grup)	25	13	12
İkinci Çalışma Grubu (4.sınıf doğal sayılar ünitesini daha önce işlememiş olan grup)	24	11	13

Tablo 2'ye bakıldığında araştırmada iki tane çalışma grubu bulunmaktadır. Birinci çalışma grubunda 12 erkek ve 13 kız olmak üzere toplam 25 öğrenci; ikinci çalışma grubunda 11 kız ve 13 erkek olmak üzere toplam 24 öğrenci bulunmaktadır. Birinci çalışma grubunda bulunan 25 öğrenci daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlemiş olup; bu öğrencilere çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla tasarlanan öğrenme ortamı uygulanmıştır. İkinci çalışma grubunda bulunan 24 öğrenci ise; üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçmiş ve daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlememiş olup; bu öğrencilere çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamı düzenlenip iyileştirildikten sonra yeniden uygulanmıştır.

4.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacı doğrultusunda ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul dördüncü sınıf matematik öğrenme ortamının (Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında) etkililiğini belirlemek açısından modelin analiz, uygulama ve değerlendirme aşamalarında öğrencilere uygulanmak üzere araştırmacı tarafından "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" geliştirilmiştir. Ayrıca hazırlanan dijital öğrenme ortamı ve öğrenme sürecine yönelik öğrencilerin görüşlerini almak için 15 soruluk bir görüş formu geliştirilmiştir.

4.3.1. Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

Öğrenme ortamı tasarımının etkililiğini ortaya koymak amacıyla ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" geliştirilirken aşağıdaki test geliştirme aşamaları dikkate alınmıştır. (Baykul, 2015; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016; Özmen & Karamustafaoğlu, 2019; Turgut & Baykul, 2012).

1. Testin amacının belirlenmesi
2. Konunun/Kazanımların belirlenmesi
3. Madde havuzunun oluşturulması
4. Kapsam geçerliliğin belirlenmesi/Belirtke Tablosunun oluşturulması
5. Uzman görüşlerin alınması
6. Testin uygulanması ve analiz edilmesi
7. Nihai testin oluşturulması

Test geliştirme sürecinin ilk aşaması testin amacının belirlenmesidir. Testin amacının belirlenmesi düzey belirleme testinin sağlıklı yürütülebilmesi ve bir sonraki adımların doğru takip edilebilmesi açısından önemlidir (Baykul, 2015). Çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımla ilgili öğrencilerin mevcut durumlarını ortaya koymak, araştırmacı tarafından hazırlanan dijital öğrenme ortamının etkililiğini belirlemek için öntest ve sontest şeklinde yapılacak olup; bu hedef doğrultusunda doğal sayılar düzey belirleme testinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın amacı ve hedeflenen kazanımlar belirlendikten bu kazanımların öğrenciler üzerinde hangi sorularla ve soru türleriyle yoklanacağının belirlenmesi gerekmektedir. Bu sorular hedeflenen davranışların öğrencilerde ne düzeyde olup olmadığını ortaya çıkaracak şekilde hazırlanmalıdır (Özçelik, 2013). Bu kapsamda "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" hazırlanırken doğal sayılar ünitesiyle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Böylece öğrencilerin genel olarak bu konudaki hataları ve yaşamış oldukları kavram yanılgıları da tespit edilmiş olup (Albayrak, vd., 2019; Bingölbali & Özmantar, 2014) bu doğrultuda sorular hazırlanmıştır. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan dördüncü sınıf ders kitabı, yabancı kaynak kitapları, yayınevleri tarafından basılan dördüncü sınıf matematik kaynak kitapları ve internet ortamında yayınlanan soru tarzları incelenerek araştırmacı tarafından "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" oluşturulmuştur (Bilfen, 2020; MEB, 2021; Rangel, 2021; Rodrigues & Azevedo, 2018; Tudem, 2020).

Taslak olarak hazırlanan düzey belirleme testinde doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan altı kazanıma yönelik 25 çoktan seçmeli ve 14 klasik olmak üzere toplam 39 soru hazırlanmıştır. Her bir kazanıma ait soru sayısı kazanım saatleri dikkate alınarak kazanımların ağırlığına göre değişmektedir. Ancak her bir kazanım için en az 5 soru hazırlanmıştır. Taslak test olduğu için soru sayısı fazla tutulmuştur. Çalışmada hem çoktan seçmeli soru türüne hem de klasik soru türlerine yer verilmiştir. Çoktan seçmeli soru türüne yer verilmesinin sebebi; sorulabilecek soru sayısının artması ve her bir kazanımı ölçen birden fazla soruya yer verilmesi, ayrıca sorulara verilen cevapların kesin bir şekilde doğru veya yanlış olması puanlamanın gerçekçi ve nesnel yapılabilmesini sağlamakta olup; böylece testin geçerlilik ve güvenilirliğini artırmaktadır (Temizkan & Sallabaş, 2011). Klasik sorulara yer verilmesinin sebebi ise; öğrencilerin anlamalarını ve varsa hatalarını tespit etmelerine imkân sağlamaktır (Uzoğlu, Yıldız, Demir & Büyükkasap, 2013).

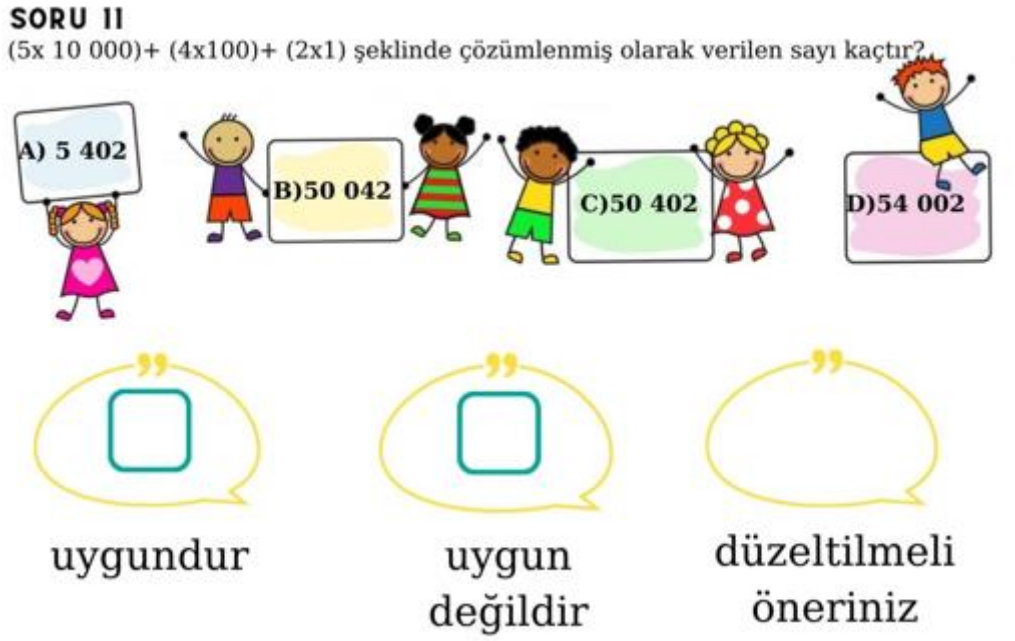
Araştırmacı tarafından hazırlanan soruların kapsam geçerliliğini sağlamak için belirtke tablosu hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Baykul (2015) her bir maddenin uzmanlar tarafından dikkatli bir şekilde incelenerek soruların kazanımlara, öğrenci düzeyine uygun olup olmadığı, açık ve anlaşılır bir dil kullanılıp kullanılmadığı, yazım ve imla hatalarının olup olmadığı, bilimsel açıdan bir hatasının bulunup bulunmadığı konusunda iyileştirmelerin yapılarak nitelikli hale getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu kapsamda araştırmacı belirtke tablosunda taslak düzey belirleme testi geliştirilirken üzerinde durduğu öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, kazanımlar ve soru sayılarını belirtmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan taslak düzey belirleme testine ait belirtke tablosu Tablo 3’ te sunulmuştur.

Tablo 3

Belirtke Tablosu

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Adı	Çoktan Seçmeli Test Maddesi	Kısa Cevaplı Test Maddesi	Toplam Soru Sayısı
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	1-2-3-4	1-2-3	7
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar.	5-6-7-8	4-5	6
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.	9-10-11-12-13	6-7	7
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.	14-15-16-17	8-9	6
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.	18-19-20-21	10-11-12	7
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar.	22-23-24-25	13-14	6

Araştırmacı hazırlamış olduğu taslak düzey belirleme testini iki matematik öğretmenine, iki sınıf öğretmenine, sınıf eğitimi alanında bir doçent ve bir dr. öğretim üyesine ve eğitim programları ve öğretim alanında bir profesöre her bir maddenin uygun olup olmadığı açısından incelemeleri için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen öneriler dikkate alınarak sorular tekrar gözden geçirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca araştırmacılar tarafından uzman görüş birliğini ortaya koymak için Miles ve Huberman (1994) tarafından ifade edilen güvenirlik formülü (Güvenirlik Formülü: Görüş Birliği/ Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı) kullanılmıştır. Bu kapsamda düzey belirleme testine ait uyum yüzdesi (35/35+4) 0.89 olarak tespit edilmiştir. Aşağıdaki şekil 9'da belirtildiği gibi her bir soru için uzman görüşüne başvurulmuştur.



Şekil 9. Doğal sayılar düzey belirleme testi uzman görüş formu örneği.

Taslak olarak hazırlanan doğal sayılar düzey belirleme testinin pilot uygulaması 2021-2022 eğitim öğretim yılında Kayseri il merkezinde bulunan ve çalışmaya dâhil edilmeyen iki ilkokulun 197 dördüncü sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Düzey belirleme testinde 25 çoktan seçmeli ve 14 klasik olmak üzere toplam 39 soru bulunduğu için pilot uygulama sırasında öğrencilerin yorulma, bıkma ve zaman problemi yaşamalarının önüne geçebilmek için bu soruların öğrenciler tarafından bir derste yetiştirilemeyeceği düşüncesiyle çoktan seçmeli ve klasik sorular toplam iki ders saatinde ayrı ayrı uygulanmıştır. Testteki tüm sorular kağıt kalemle gerçekleştirilmiştir. Testin puanlanması aşamasında her bir sorunun doğru cevabı 1; yanlış ve boş cevabı için 0 şeklinde puanlanmıştır. Bu durumda düzey belirleme testinden alınabilecek en yüksek puan "39" en düşük puan ise "0 "olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS'e girilerek her bir sorunun geçerliliği ve güvenirliliği analiz edilmiştir.

İlkokul dördüncü sınıfında bulunan 197 öğrenci ile gerçekleştirilen düzey belirleme testi pilot uygulamasında elde edilen veriler doğrultusunda her bir sorunun madde analizi yapılmıştır. Madde analizi, maddenin özelliklerini incelemeye yönelik yapılan analize denmektedir (Büyüköztürk, vd., 2016). Madde analizi, maddelerin niteliğiyle ilgili pek çok bilgi verir. Madde analizinde en fazla madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği

kullanılmaktadır. Testin nihai forma dönüştürülebilmesinde madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği maddelerin seçiminde önemli bir ölçüt olarak kabul edilir. Madde güçlüğü testte yer alan maddelerin cevaplanma oranını ifade etmektedir. Madde güçlüğü için 0.50 olması beklenir çünkü bu oran orta güçlükteki maddeleri ifade etmektedir. 0'a yakın olan maddeler zor; 1'e yakın olan maddeler ise kolay madde olarak ifade edilmektedir. Madde ayırt ediciliği indeksi ise; her bir sorunun öğrencileri ne düzeyde ayırt ettiğini ifade etmektedir. Madde ayırt ediciliği -1 ile +1 arasında değer alır. Madde ayırt edicilik indeksi

- 0.40 ve üstü maddeler için: çok iyi madde
- 0.30 ile 0.39 arası maddeler için : iyi madde
- 0.20 ile 0.29 arası maddeler için: düzeltilerek kullanılabilecek madde
- 0.20 ve altı olan maddeler için: testten çıkarılacak madde şeklinde ifade edilmiştir. (Büyüköztürk, 2016).

Taslak düzey belirleme testinden elde edilen veriler doğrultusunda her bir maddenin geçerlilik ve güvenirliliğini ortaya koymak için istatistik olarak madde güçlüğüne, madde ayırt edicilik indeksine, testin genel güçlüğüne ve ayırt ediciliğine ve testin güvenirliliğine yer verilmiştir. Düzey belirleme testine ait istatistik sonuçlar aşağıdaki Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo 4

Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Madde Analizleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi(pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi(rjx)
1	,88	,352
2	,91	,225
3	,69	,469
4	,83	,375
5	,75	,469
6	,85	,491
7	,78	,525
8	,70	,274
9	,77	,483
10	,51	,447
11	,71	,396
12	,72	,347
13	,40	,082
14	,58	,192
15	,35	,272
16	,63	,478
17	,52	,398
18	,62	,388
19	,87	,442
20	,74	,196
21	,55	,241
22	,37	,305
23	,34	,257
24	,57	,451
25	,37	,467
26	,74	,392
27	,77	,401
28	,69	,267
29	,63	,533
30	,52	,342
31	,53	,217
32	,61	,469
33	,37	,369
34	,49	,354
35	,45	,427
36	,61	,426
37	,56	,406
38	,64	,328
39	,28	,310

Tablo 4'teki veriler incelendiğinde madde ayırt edicilik indeksi 0.30 ve altında kalan maddeler (8-13-14-15-20-21-23-28-31) testten çıkarılmıştır. Kapsam geçerliliği sağlamak adına madde 2'de düzenlemeler yapılarak düzey belirleme testine dâhil edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda ortalama madde güçlük indeksi 0.61 olarak belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda düzey belirleme testinin orta düzeyde bir zorluk içerdiği anlaşılmaktadır.

Tablo 5

Doğal Sayılar Talak Düzey Belirleme Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	$\bar{x}$	s^2	ss	KR-20
39	23.766	66.180	8.135	0.854

Tablo 5'e bakıldığında testin genel puan ortalaması 23.766, varyansı 66.180, standart sapması 8.135 ve KR-20 güvenirlilik katsayısı 0.854 olarak tespit edilmiştir.

Düzey belirleme testinin güvenirlik katsayısı 0.70'den büyük olduğu durumlarda testin iç tutarlılık açısından güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, vd., 2016). Taslak olarak hazırlanan düzey belirleme testinin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.85 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla taslak olarak hazırlanan düzey belirleme testindeki maddelerin iç tutarlılık açısından güvenilir olduğu görülmektedir.

Yapılan madde analizleri sonuçlarına göre; taslak olarak hazırlanan düzey belirleme testinden 9 soru çıkarılmış olup; soru sayısı 30'a indirilmiştir. Bu sorulardan 18'i çoktan seçmeli ve 12'si klasik sorudan oluşmaktadır. Böylece 30 soruluk "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"ne Ek 3'te yer verilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen nihai düzey belirleme testine ait madde analiz tablosu aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 6

Doğal Sayılar Nihai Düzey Belirleme Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	$\bar{x}$	s^2	ss	KR-20
30	18.908	41.339	6.429	0.879

Tablo 6 incelendiğinde; nihai düzey belirleme testinin aritmetik ortalaması 18.908, varyansı 41.339, standart sapma değeri 6.429, KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0.879 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca testin ortalama güçlüğü 0.63 olarak tespit edilmiştir. Böylece

“Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi”nin orta güçlükte güvenilir bir test olduğu sonucuna varılmıştır.

4.3.2. Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı İçin WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Öğrenme Modülleri

Araştırmacı tarafından her bir kazanım bir modül olarak düşünülmüş olup, her bir modül için giriş, ara ve değerlendirme olmak üzere ayrı ayrı dijital öğrenme materyalleri tasarlanmıştır. Tasarlanan bu materyaller araştırmacı tarafından belirlenen bir WEB 2.0 uygulaması ile birleştirilerek birer modül haline getirilmiştir. Böylece toplam altı modül oluşturulmuştur. Bu modüllere her bir öğrencinin okul içi ve okul dışında ulaşımını kolaylaştırmak için bir WEB sitesi kurulmuştur. Her bir kazanıma ait hazırlanan giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri ‘Geliştirme’ aşamasında detaylı olarak bahsedilmiştir. Geliştirilen öğrenme ortamı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) alanında bulunan ve matematik öğretimi ile ilgili çalışmaları olan bir akademisyene zoom programı üzerinden tanıtılmış olup; uzman görüşü alınmıştır. Görüşmede araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenme ortamı uygulamalı olarak gösterilmiş olup; ayrıca ‘Dijital Materyal Değerlendirme Formu’ uygulanmıştır. Dijital Materyal Değerlendirme Formuna Ek 5’te yer verilmiştir. Bu çalışmada araştırmacı bu materyallerin hazırlanmasında sorumlu kişidir. Araştırmacı bu tasarımları gerçekleştirmeden önce “WEB 2.0 Araçları ile Dijital Öğretim Materyali Hazırlama”,” Flutter ile Mobil Uygulama Geliştirme”,” Bilgisayar ve WEB 2.0 Araçlarını Tanıma ve Bu Araçlarla İçerik Geliştirme” kurslarına katılarak sertifika almış, WEB 2.0 araçlarıyla ilgili ulusal ve uluslararası bilimsel makaleler yayınlamış ve WEB 2.0 araçlarının matematik öğretiminde kullanımı konusunda Gazi Üniversitesinde seminer vermiştir. Ayrıca WEB 2.0 araçlarını kullanarak Türkiye Yeterlilik Çerçevesi (TYÇ) kapsamında belirlenen 8 anahtar yetkinliğin tamamını içerisine alan eTwinning projesi kapsamında hem ulusal hem de Avrupa ödülü almıştır. Araştırmacının yukarıda sıralanan faaliyetlerde bulunması çalışmanın tasarlanmasında temel ölçüt olarak kabul edilmiştir.

4.3.3. Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı İçin WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Öğrenme Ortamına Yönelik Öğrenci Görüş Formu

Çalışmada araştırmacı tarafından ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamına ve matematik dersi doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik uygulama sonunda öğrencilerin görüşlerini almak için 15 soru sorulmuştur. Bu sorular eğitim programı ve öğretimi alanında bir profesöre, ölçme ve değerlendirme alanında bir profesöre ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümünden bir öğretim görevlisine uzman görüşü almak için gönderilmiştir. Gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından 6 modül şeklinde hazırlanan dijital öğrenme ortamının sonunda öğrencilerin modüllerle ilgili öz değerlendirme yapmaları konusunda fırsat sağlanmıştır. Hazırlanan soruların içeriğine bakıldığında; geliştirilen öğrenme ortamında işlenen dersin matematik dersi doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın yapılabilirliğini belirlemek (6), bu materyallerle işlenen dersin öğrenme-öğretme sürecine yansımalarını ortaya koymak (7) ve bu materyallere yönelik öz değerlendirme yapmalarını sağlamak (1) ve yapılan dersle ilgili görüşlerini ortaya koymak (1) amacıyla toplam 15 soru hazırlanmıştır. Öğrenci görüş formuna Ek 4'te yer verilmiştir.

4.4. Veri Toplama Süreci

Çekirdek tasarım modelinin en bilinen örneği olan ADDIE tasarım modelinin (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) basamakları dikkate alınarak araştırmacı tarafından doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın her biri bir modül olarak düşünülerek dijital öğrenme ortamı tasarlanma süreci ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Araştırma sürecinde verilerin toplanması aşamasında çalışma gruplarında yer alan katılımcılara öntest–sontest şeklinde araştırmacı tarafından hazırlanan geçerlilik ve güvenirlilik analizleri yapılmış olan "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın WEB 2.0 araçlarıyla ilgili olması sebebiyle düzey belirleme testindeyer alan çoktan seçmeli sorular karekod yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ise SPSS ile analiz edilmiştir. Yapılacak olan analiz tekniğinin seçimi için verilerin normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiştir. Araştırmaya katılan birinci çalışma grubu için kullanılan öntestin çarpıklık katsayısı -,411 iken son test çarpıklık katsayısı ise -,844 olduğu görülmektedir. Ayrıca grup büyüklüğünün 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro-Wilk katsayısına bakılmıştır. Bu katsayının ,112 olduğu görülmüş olup .05'ten büyüktür.

Bu durumda çarpıklık katsayısının -1 ve +1 arasında değer alıyor olması, Shapiro-Wilk katsayısının ise .05'ten büyük olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmaların birçoğunun deneysel olması ve küçük gruplar üzerinde gerçekleştirilmesi sebebiyle 15 ve üzeri olan gruplarda parametrik testlerin uygulanmasının analiz sürecinde hesaplanacak olan 'p' anlamlılık değeri üzerinde önemli bir sapmaya yol açmayacağı belirtilmiştir (Büyüköztürk, vd., 2016). Bu sebeple birinci çalışma grubuna parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmada aynı denekler üzerinde tekrarlı ölçümler yapılması sebebiyle İlişkili Örneklemler için t-testi (Paired Samples t-testi) kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kazanımlara ulaşma ve erişi düzeylerini ortaya koymak için her bir maddenin yüzdelerine (%) bakılmıştır.

Araştırmacı tarafından tasarlanan dijital öğrenme ortamı ile ilgili ilk çalışma grubundan alınan veriler ve dönütler doğrultusunda iyileştirme yapılmıştır. Dijital öğrenme ortamında yapılan değişiklikler, ikinci çalışma grubu olan ve daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlemeyen 24 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İkinci çalışma grubuna "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest şeklinde uygulanmıştır. İkinci çalışma grubunun normallik dağılımı incelendiğinde öntest çarpıklık katsayısının ,684 iken; son test çarpıklık katsayısı -,064 olduğu görülmektedir. Ayrıca grup büyüklüğünün 50'den küçük olması sebebiyle Shapiro-Wilk katsayısına bakılmıştır. Bu katsayının ,151 olduğu görülmüş olup .05'ten büyüktür. Bu durumda çarpıklık katsayısının -1 ve +1 arasında değer alıyor olması, Shapiro-Wilk katsayısının ise .05'ten büyük olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir. Bu durumda ikinci çalışma grubuna da İlişkili Örneklemler için t-Testi (Paired Samples t-Testi) kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeylerini ve erişilerini ortaya koymak için her bir maddenin yüzdelerine (%) bakılmıştır.

Gerçekleştirilen uygulamaların sonunda öğrencilerin hazırlanan öğrenme ortamına ve öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerini almak için araştırmacı tarafından görüş formu kullanılmıştır. Görüş formunda işlenen derslerin kazanımları yapıp yapmama konusunda etkili olup olmadığı, öğrenme süreci üzerinde etkisi, öğrencilerin öz değerlendirme yapmaları ve dersle ilgili görüşlerini ortaya koymak için hazırlanmıştır. Hazırlanan görüş formu öğrencilere dijital ortamda uygulanmıştır. Uygulama "Google Form" ile gerçekleştirilmiştir. Görüş formu analiz edilirken; hazırlanan ilk 14 soruya yönelik frekanslar verilirken son soruya ait görüşlerde ise betimsel analiz yapılmıştır. Araştırma sürecinde veri toplama araçları ve gerçekleştirilen analizler aşağıdaki Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Verilerin Toplanması ve Analiz Süreci

Amaç	Çalışma Grupları	Veri Toplama Araçları	Verilerin Analizleri
Öğrencilerin Doğal sayılara ulaşma düzeyleri	Birinci Çalışma Grubu	Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi	İlişkili Örneklemler t-Testi Aritmetik ortalama % (Yüzde)
	İkinci Çalışma Grubu	Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi	İlişkili Örneklemler t-Testi Aritmetik ortalama % (Yüzde)
Öğrenme-Öğretme Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri	Birinci Çalışma Grubu	Görüş Formu	Frekans (f) Betimsel Analiz
	İkinci Çalışma Grubu	Görüş formu	Frekans (f) Betimsel Analiz

Tablo 7'ye bakıldığında birinci ve ikinci çalışma grubuna katılan öğrencilerden veri toplama araçları ve bu araçlardan elde edilen verilerin analizleri verilmiştir. Birinci çalışma grubuna öntest–sontest "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" uygulanmış ve ilişkili örneklemeler t-testine, aritmetik ortalamaya ve %'ye bakılmıştır. Uygulama sonucunda öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerine başvurmak için görüş formu uygulanmıştır. Görüş formundan elde edilen verilerin frekansları verilmiş olup; ayrıca betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

İkinci çalışma grubuna öntest–sontest "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" uygulanmış ve ilişkili örneklemeler t-testine, aritmetik ortalamaya ve %'ye bakılmıştır. Uygulama sonucunda öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerine başvurmak için görüş formu uygulanmıştır. Görüş formundan elde edilen verilerin frekansları verilmiş olup; ayrıca betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

BÖLÜM V

BULGULAR

Bu çalışma; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul düzeyinde matematik öğrenme ortamı tasarlama sürecini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda öğretim tasarımını bir süreç olarak ele alan ve tasarım sürecinin hangi aşamalardan meydana geldiğini göstermeyi amaçlayan çekirdek modellerden ADDIE tasarım modelinin *Analiz, Tasarlama, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme* basamaklarına göre materyal geliştirme süreci takip edilmiştir. Böylece araştırmanın bu bölümünde ADDIE tasarım modelinin basamaklarına uygun olarak WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamının geliştirme süreci anlatılmıştır.

5.1. ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci Analiz Aşaması

Araştırmanın birinci alt problemi "ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci *analiz* aşamasında neler yapılmıştır?" biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda yapılanlar aşağıdaki gibidir.

İçinde bulunduğumuz 21. Yüzyılda öğretim programları bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasını teşvik etmektedir. Tüm dünyayı etkisi altına alan COVID 19 pandemi sürecinde teknolojik araçlar öğrenme-öğretme sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Pek çok eğitimci öğrenme-öğretme sürecini zenginleştirmek ve iyileştirme amacıyla yeni nesil teknolojik araçların (WEB 2.0 araçları) kullanımını öğrenerek materyaller geliştirmişlerdir. WEB 2.0 araçlarının kullanım amaçlarına bakıldığında üst düzey yazılım bilgisine ihtiyaç duymadan, kişilerin dijital materyaller geliştirebildikleri ve bu materyalleri çok daha fazla kullanıcının erişimine sunabildikleri bir WEB platformudur. Bu WEB platformu katılımcıların katkısıyla kendini yenilemekte ve geliştirmektedir. Bu

araçlar sayesinde binlerce kişi herhangi bir materyal tasarlama ve yazılım bilgisine ihtiyaç duymadan kolaylıkla materyaller üretebilmekte ve milyonlarca kişinin kullanımına sunmaktadır. Herhangi bir tasarım modeline dayandırılarak hazırlanan etkinliklerin ve çoklu öğrenme ortamlarının sınırlı olması sebebiyle bu ihtiyacı giderebilmek amacıyla; bu çalışmada tasarım modellerinden çekirdek modellerin içerinde yer alan ADDIE tasarım modeline dayandırılarak WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı geliştirme sürecinin ortaya konmasına karar verilmiştir. Ayrıca hazırlanan öğrenme ortamının geliştirme süreci detaylı bir şekilde açıklanarak WEB 2.0 araçlarıyla dijital öğrenme ortamı geliştirecek kullanıcılara ve bilimsel açıdan çoklu öğrenme ortamları geliştirmek isteyen araştırmacılara örnek teşkil etmesi açısından önem arz etmektedir.

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik öğrenme ortamı oluştururken Analiz aşamasında;

- Çalışmanın İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik yapılması (Hedef kitlenin belirlenmesi)
- Dördüncü sınıf "Doğal Sayılar" alt öğrenme alanının ve ilgili kazanımların/konu alanının belirlenmesi
- Öğrencilerin kazanımlara sahip olma düzeylerinin belirlenmesi (Performans açığının belirlenmesi),
- Çalışmanın hem yüz yüze hem de internet tabanlı yapılması (Ders içeriği dağıtım kanallarına karar verme)

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla matematik dersine yönelik geliştirilen öğrenme ortamının analiz aşamasında; konu alanı, hedef kitle, ihtiyaç analizi ve ders içeriği dağıtım kanalları detaylı bir şekilde açıklanarak ortaya konmuştur.

Tasarımcının sınıf eğitiminde matematik öğretimi üzerine çalışma yapıyor olması sebebiyle ve öğrencilerin doğal sayılar konusunda özellikle basamak kavramında sorunlar yaşaması dikkate alınarak öğrenme ortamının matematik dersiyle ilgili hazırlanmasına karar verilmiştir. Çalışmada "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alnında "Doğal Sayılar" alt öğrenme alanında altı kazanım yer almaktadır. Ayrıca araştırmacı tarafından her kazanım bir modül olarak düşünülmüştür. Bu kazanımlar aşağıdaki Tablo 8'de ifade edilmiştir. İlkokul matematik dersinin sarmal program yapısı sebebiyle doğal sayılar ünitesinde bulunan bu alt öğrenme alanı tüm sınıf düzeylerinde sayılardaki basamak sayıları artarak

devam etmektedir. Doğal sayılar alt öğrenme alanının diğer tüm öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarının (dört işlem, ölçme, veri vb.) ön koşulu niteliğindedir. Ayrıca matematik önkoşul ilişkilerin güçlü olduğu bir derstir. Bu nedenle Tablo 8'de görüldüğü gibi çalışmada "Doğal Sayılar" alt öğrenme alanı ele alınmıştır.

Tablo 8

4. Sınıf Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı Kazanım Tablosu

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Adı	Modüller
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	Modül 1
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar.	Modül 2
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.	Modül 3
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.	Modül 4
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.	Modül 5
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar.	Modül 6

İlkokulun son sınıfı olan dördüncü sınıf öğrencilerinin birinci sınıftan itibaren doğal sayılar ünitesiyle ilgili kazanımları öğrenmiş olmaları ve bu kazanımlarla ilgili bilgi ve becerilerini daha iyi yansıtacakları düşünülerek ve ortaokula geçmeden varsa eksikliklerini tamamlamaları düşüncesiyle hedef kitlenin dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmasına karar verilmiştir. Hedef kitlenin karakteristik özelliklerine bakıldığında; 9-10 yaşlarında oldukları görülmektedir. Araştırma ayrı ayrı zamanlarda iki farklı çalışma grubu ile

yürütülmüştür. Birinci çalışma grubu; daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlemiş olup bu gruba ADDIE tasarım modelinin basamakları takip edilerek hazırlanan dijital öğrenme ortamı uygulanmıştır. Burada amaç işlenmiş olan kazanımları tekrar etmek değil; öğrencilerdeki bilgi eksikliğinin tespit edilerek giderilmesini sağlamaktır. Birinci çalışma grubunda toplam 25 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenciler COVID-19 Pandemi sürecinde uzaktan eğitime sorunsuz bir şekilde katılmış olup evlerinde teknolojik imkânlara sahiptirler. Ayrıca bu öğrenciler okullarında akıllı tahtayı etkin bir şekilde kullanmaktadırlar. Bu sebeple araştırmacı tarafından geliştirilecek olan dijital öğrenme ortamının kullanımı açısından birinci çalışma grubuyla herhangi bir sorun yaşanmayacağı düşünülmüştür.

Çalışmada tasarım tabanlı araştırma yöntemi kullanılmış olup; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamı birinci çalışma grubuna uygulandıktan ve değerlendirildikten sonra hazırlanan öğrenme ortamı araştırmacı tarafından iyileştirilerek daha önce doğal sayılar ünitesini hiç işlememiş ve üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş 24 öğrenci ile tekrardan bir uygulama yapılmıştır. Böylece revize edilen dijital öğrenme ortamı 24 öğrenciden oluşan ikinci çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. İkinci çalışma grubunda bulunan öğrencilerin daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlememiş olmaları araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenme ortamının etkililiğini de ortaya koymuştur.

Birinci çalışma grubunda bulunan (daha önce doğal sayılar ünitesini işlemiş grup) öğrencilerin mevcut performanslarını ve ihtiyaç analizini ortaya koymak için araştırmacı tarafından geliştirilen “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” öntest olarak uygulanmıştır. Böylece çalışma grubunda bulunan öğrencilerin performans açıkları tespit edilmiştir. Aşağıdaki Tablo 9’da dördüncü sınıf öğrencilerinin “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi”nde yer alan kazanımlarla ilgili sorulara ulaşma düzeyleri yer almaktadır. Programda bu sınıf düzeyinde altı kazanım yer alırken her bir kazanım beşer soru ile yoklanmıştır.

Tablo 9

4. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test Kazanımlara Ulaşma Düzeyleri

Kazanımlar	Modüller	Soru No**	Ön Test Ulaşma Düzeyi %
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	MODÜL 1	1.	.64
		2.	.64
		3.	.48
		4.	**.76***
		5.	.68
10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar.	MODÜL 2	6.	.48
		7.	.24
		8.	.36
		9.	.60
		10.	.56
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.	MODÜL 3	11.	.32
		12.	**.76***
		13.	.52
		14.	.44
		15.	.68
Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.	MODÜL 4	16.	.60
		17.	.56
		18.	.44
		19.	.60
		20.	.48
En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.	MODÜL 5	21.	.64
		22.	.60
		23.	.56
		24.	.56
		25.	.32
Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar	MODÜL 6	26.	.48
		27.	.64
		28.	.60
		29.	.40
		30.	.60

* Matematik dersi için tam öğrenme düzeyi 0.75 olarak kabul edilmiştir. (Turgut & Baykul, 2012)

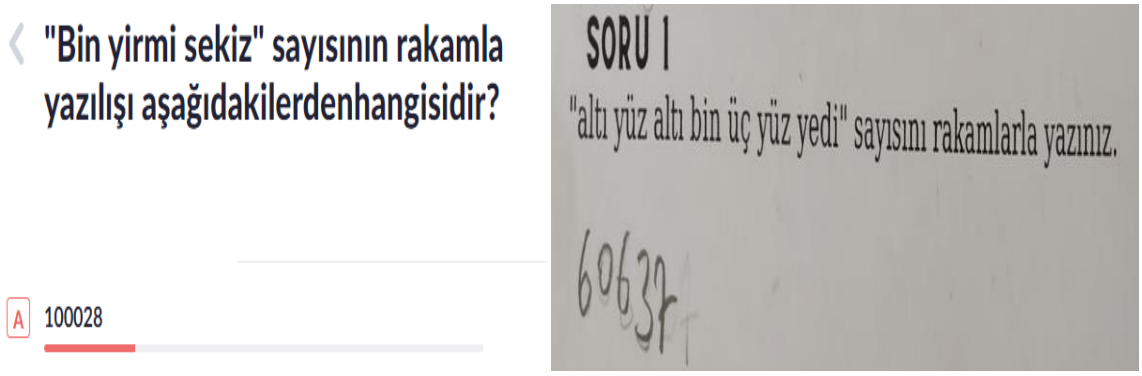
** Her kazanım 5'er soru ile yoklanmıştır.

Tablo 9'da doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın her biri bir modül şeklinde ele alınmıştır. Her bir kazanıma ait 5 soru sorulmuştur. Böylece "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" toplamda 30 sorudan oluşmaktadır. Tablo 9'da dördüncü sınıf çalışma grubunda bulunan öğrencilerin öntestte yer alan kazanımlara ulaşma düzeyleri kazanımlarla ilgili sorulara verdikleri cevapların yüzde olarak gösterimi verilmiştir. Öğrencilerin kazanımlara ulaşma yüzdesi tam öğrenme ölçütü 0.75 ve üstü olarak kabul edilmiştir (Turgut ve Baykul, 2012). Tablo 9'a bakıldığında dördüncü sınıf öğrencilerinin her ne kadar iki kazanımla ilgili birer soruda (4. ve 12. sorularda) ulaşma düzeyleri 0.75 ve üstü yeterli performans sergiledikleri görülse de diğer tüm sorularda (28 soruda) ulaşma düzeyinin 0.75'in altında olması tam öğrenme düzeyine ulaşamadıklarını ve öğrenme eksiklerinin olduğunu göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 9'da görüldüğü gibi dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılar ünitesindeki kazanımlara ulaşma düzeylerinin belirlenen ölçütten düşük olması nedeniyle ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan matematik öğrenme ortamının çalışma grubu öğrencilerinin akademik başarılarını artırılması amaçlanmıştır.

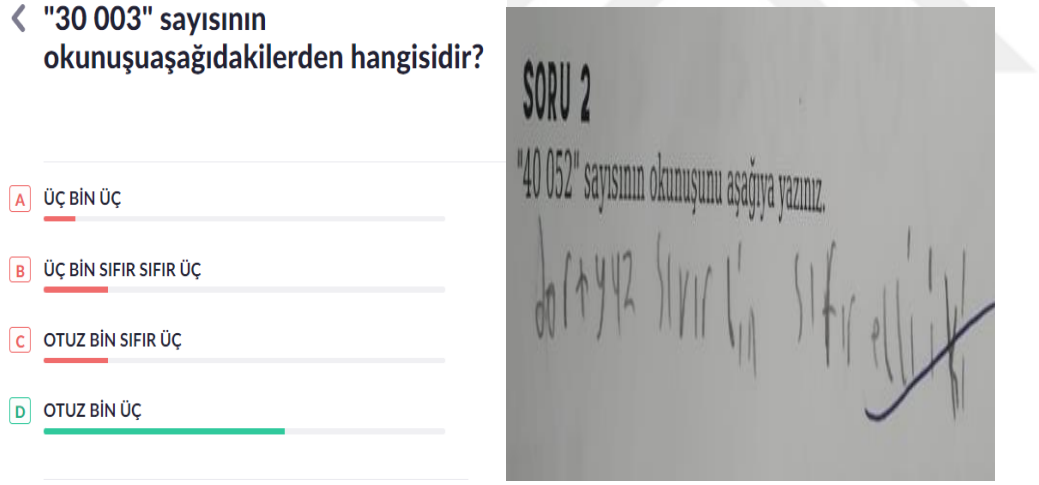
İhtiyaç analizi yapılırken "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nde yer alan klasik soruların analizi de yapılarak, öğrencilerin zorluk yaşadıkları konular, eksiklikler ve hataların belirlenmiş bu eksikliğin ve hataların giderilmesi konusunda çalışmaların yapılmasına karar verilmiştir. Öğrenme ortamı tasarlanırken araç olarak WEB 2.0 araçlarından yararlanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca düzey belirleme testinin çoktan seçmeli soruları "Plickers" adlı WEB 2.0 aracıyla hazırlanmasına ve karekod yöntemiyle gerçekleştirip değerlendirilmesine de karar verilmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalar ile ilgili bazı örnekler aşağıdaki görsellerde belirtilmiştir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin kazanımına yönelik yapılan hatalar aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

a) Doğal Sayıları Okuma ve Yazmaya Yönelik Hatalar



*Şekil 10.*4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler (1).

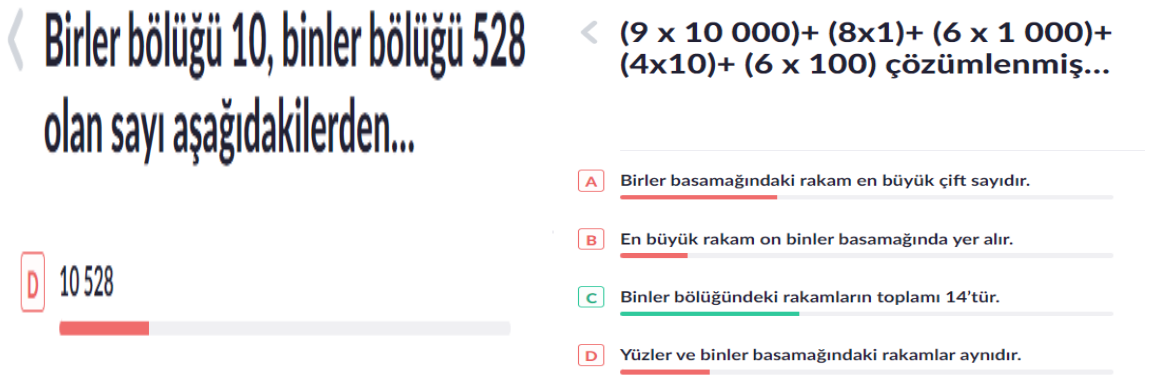
Bu sorularda öğrencilerin basamak kavramıyla ilgili yaptıkları hatalar incelendiğinde; sorularda ifade edilen sayıları yan yana yazdıkları görülmektedir. Ayrıca sıfırın yer tutucu özelliği konusunda öğrencilerin zorluk yaşadıkları anlaşılmaktadır. Burada sıfır rakamının yanlış yerde, eksik veya fazla kullanıldığı görülmektedir.



*Şekil 11.*4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler (2).

Bu soruda da yukarıda ifade ettiğimiz gibi öğrencilerin neredeyse yarısı basamak kavramından kaynaklı beş basamaklı bir sayıyı okurken sıfır rakamlarını da okudukları görülmektedir. Büyük sayıların gruplandırılarak okunması konusunda bilgi eksikliğinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda öğrencilerin 4, 5 ve 6 basamaklı sayıları okuma konusunda sıfır rakamının yer tutucu özelliğe sahip olduğunu ve gruplandırılarak okunması gerektiği konusunda sorunları olduğu görülmektedir.

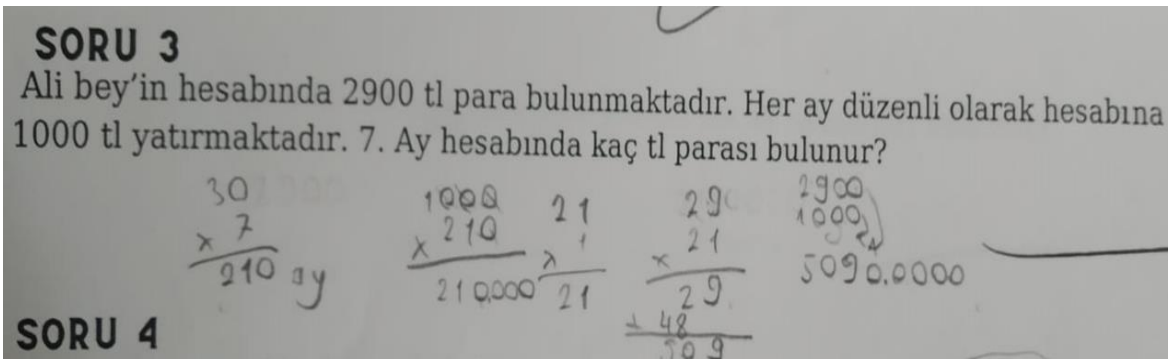
b) *Doğal Sayıların Bölüklerini ve Basamaklarını, Basamaklarındaki Rakamların Basamak Değerlerini Belirleme ve Çözümlemeye Yönelik Hatalar*



*Şekil 12.*4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnekler.

Öğrencilerin birler ve binler bölüğünün yerleri konusunda hatalar yaptıkları görülmektedir. Ayrıca rakamlarla çözümlenmiş bir biçimde verilen sayıların yazılmasında ve okunmasında da sorunlar vardır. Öğrencilerin yarısından fazlasının çözümlenmiş bir şekilde verilen sayının basamak değerleri üzerindeki yerini tespit edemediği görülmektedir.

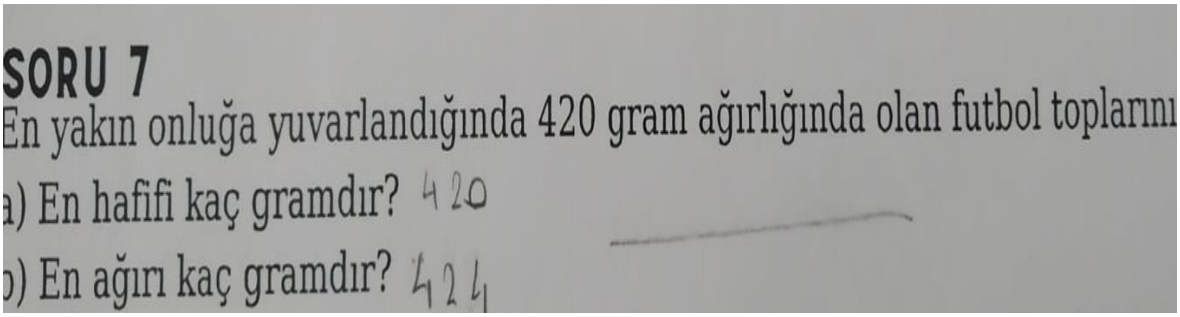
c) *Doğal sayıları Yüzer ve Biner Saymaya Yönelik Hatalar*



*Şekil 13.*10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek.

Bu soruda biner ritmik sayma ile ilgili problem cümlesi kurularak soru sorulmuştur. Ancak öğrencinin var olan bilgi birikimini günlük hayat problemine yansıtamadığı görülmüştür. Benzer örneklerde de öğrencilerin ritmik sayma ile ilgili hatalar yaptıkları görülmektedir.

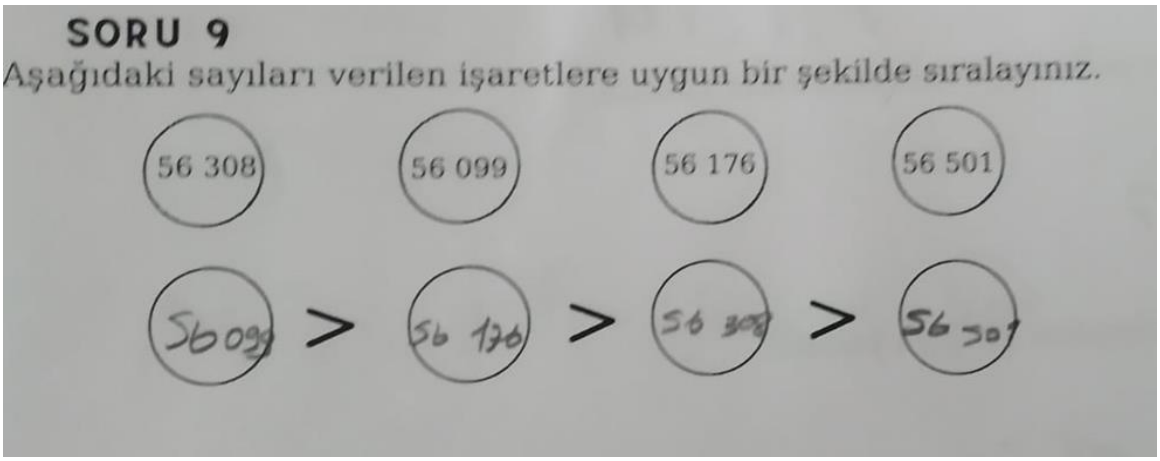
d) Doğal Sayıları En Yakın Onluğa veya Yüzlüğe Yuvarlamaya Yönelik Hatalar



*Şekil 14.*Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek.

Bu soruda en yakın onluğa ve yüzlüğe yuvarlar kazanımı doğrultusunda günlük hayatla ilişkilendirilerek bir problem cümlesi kurulmuştur. Öğrenci a) seçeneğinde bulunan en hafif topun kaç gram olduğunu bulurken sayı aralıklarını 420 ile 430 aralığında hesaplayarak bu sonuca ulaştığı görülmektedir. Ancak 410 ile 420 aralığında da 420 'ye yuvarlanabilecek sayıların olduğunu göz ardı ettiği görülmüştür. Bu durum öğrencinin konu hakkında bilgi eksikliğinin bulunduğunu göstermektedir.

e) Doğal Sayıları Büyük/Küçük Sembolü Kullanarak Sıralamaya Yönelik Hatalar



*Şekil 15.*En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar kazanımına yönelik sorulara verilen hatalı cevaplara örnek.

Bu soruda öğrenci büyüktür ve küçüktür sembollerini bilmediği görülmektedir. Sayıların sıralanması konusunda herhangi bir eksiklik olmasa da büyüktür sembolünü küçüktür

sembolüyle karıştırmaktadır. Bu sebeple semboller konusunda bilgi eksikliğinin olduğu görülmektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin yaptıkları hatalar ve zorluklar ilgili literatürde belirtilen zorluklar ve kavram yanılgılarıyla benzer niteliktedir (Albayrak, vd., 2019; Bingölbali & Özmantar, 2014). Araştırmacı tarafından geliştirilecek olan öğrenme ortamında tespit edilen hatalar, eksiklikler ve yaşanılan zorluklar göz önüne alınarak bu doğrultuda etkinliklerin hazırlanmasına karar verilmiştir.

Araştırmacı tarafından hazırlanacak olan dijital öğrenme ortamının, öğretmen rehberliğinde öğrencilerin işbirlikçi bir ortamda, kendi öğrenme hızlarına uygun, öğrenme eksikliklerini giderecek, bol bol tekrar ve alıştırma yapma imkânı sağlayacak bir ortamın oluşturulmasına karar verilmiştir. Çalışmada ADDIE tasarım modeline uygun WEB 2.0 araçlarıyla dijital öğrenme ortamı hazırlanması amaçlandığı için hem yüz yüze hem de internet tabanlı eğitimin uygulanmasına karar verilmiştir.

5.2. ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci Tasarım Aşaması

Araştırmanın ikinci alt problemi "ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci*tasarım* aşamasında neler yapılmıştır?" biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda yapılanlar aşağıdaki gibidir.

Bu çalışmada, tasarım aşamasında yapılanlar maddeler halinde yazıldıktan sonra her bir madde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

- Analiz aşamasında belirlenen konu alanına, hedef kitlenin özelliklerine ve ihtiyaç analizi sonucu elde edilen öğrenme eksikliklerinin ve hataların giderilmesine uygun bir öğretimin gerçekleştirilmesi için planlama yapılmıştır.
- Doğal sayılar alt öğrenme alanında yer alan her bir kazanımın birer modül olarak ele alınmasına karar verilmiştir.
- Kazanıma yönelik giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri ve bu etkinliklerin geliştirilmesi için seçilen uygun WEB 2.0 araçları belirlenmiştir.
- Öğrencilerin kazanımlar doğrultusunda belirlenen görevlere ulaşma düzeyleri araştırmacı tarafından hazırlanmış olan "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" ile ölçülmesi planlanmıştır.

- Ölçme değerlendirme uygulamasının çoktan seçmeli sorular için karekod yöntemi kullanılarak teknolojik araçlarla gerçekleştirilmesine, klasik soruları ise kâğıt kalemle yapılmasına karar verilmiştir.
- Hazırlanan öğrenme ortamının bir bütünlük sağlanması, okul içi ve okul dışında kolay ulaşılabilir olması amacıyla bir WEB sitesinin tasarlanmasına ve hazırlanan öğrenme ortamının bu WEB sitesine yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Analiz aşamasında konu alanı, hedef kitle ve ihtiyaç analizi belirlenmiştir. Tasarım aşamasında ise; analiz aşamasında belirlenen konu alanına, hedef kitlenin özelliklerine ve ihtiyaç analizi sonucu elde edilen bilgi eksikliklerinin giderilmesine uygun bir öğretimin gerçekleştirilmesi için planlama yapılması gerekmektedir. Tasarımcı bu aşamada sınıf eğitimi ve matematik eğitimi üzerine çalışan alanında bir prof. dr. ile doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın öğrencilere nasıl öğretileceği konusunda fikir alışverişinde bulunmuştur. Bu aşamada her bir kazanımın birer modül olarak ele alınmasına ve her bir modül için ayrı ayrı öğrenme hedefleri, öğrenme etkinlikleri ve değerlendirme sürecinin detaylı bir şekilde ele alınmasına karar verilmiştir. Her bir modülün öğretimi konusunda giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerinin hazırlanması planlanmıştır. Bu etkinliklerin içeriği belirlenirken alan uzmanıyla ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerin özellikleri ve bilgi eksiklikleri ve hatalar dikkate alınarak en iyi nasıl öğrenebilecekleri konusunda her bir modül için çalışma yapılmıştır. Kazanımlara uygun öğrenme etkinlikleri belirlendikten sonra bu etkinlikleri hazırlamak için en kullanışlı WEB 2.0 araçlarının seçilerek hazırlanmasına karar verilmiştir. Örneğin; modül 1 için öğrencilerin giriş etkinliği konusunda var olan bilgilerini ortaya çıkarmak için bir beyin fırtınası etkinliği hazırlanması uygun görülmüştür. Tasarımcı bu etkinliğin hazırlanması için en uygun olan WEB 2.0 aracının "Answergarden" olduğuna karar vermiştir. Bu etkinlikte Answergarden adlı WEB 2.0 aracının seçilmesinin en büyük nedeni bu aracın kullanımının oldukça basit olması, öğrenciler için herhangi bir üyelik istememesi, öğretmen tarafından sorulan sorunun linkinin öğrencilerle paylaşıldıktan sonra uygulamaya geçilebilir olması, frekansı yüksek olan cevapların belirgin bir şekilde gözükmesi ve tüm cevapların yazdırılabilir olması bu aracın seçilmesinde temel etken olmuştur. Buradan da anlaşıldığı üzere her bir modül için öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verecek etkinlikler belirlenmiş daha sonra bu etkinliklerin hazırlanması için en uygun WEB 2.0 araçları belirlenerek öğrenme ortamının tasarlanmasına karar verilmiştir. Ayrıca her bir modül için hazırlanan giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerini bir bütün haline getirebilmek için

etkinlikleri bir çatı altında toplayacak WEB 2.0 araçlarının belirlenmesine karar verilmiştir. Çalışmada her bir modül için geliştirilmesi planlanan materyaller aşağıdaki Tablo 10'da belirtilmiştir.

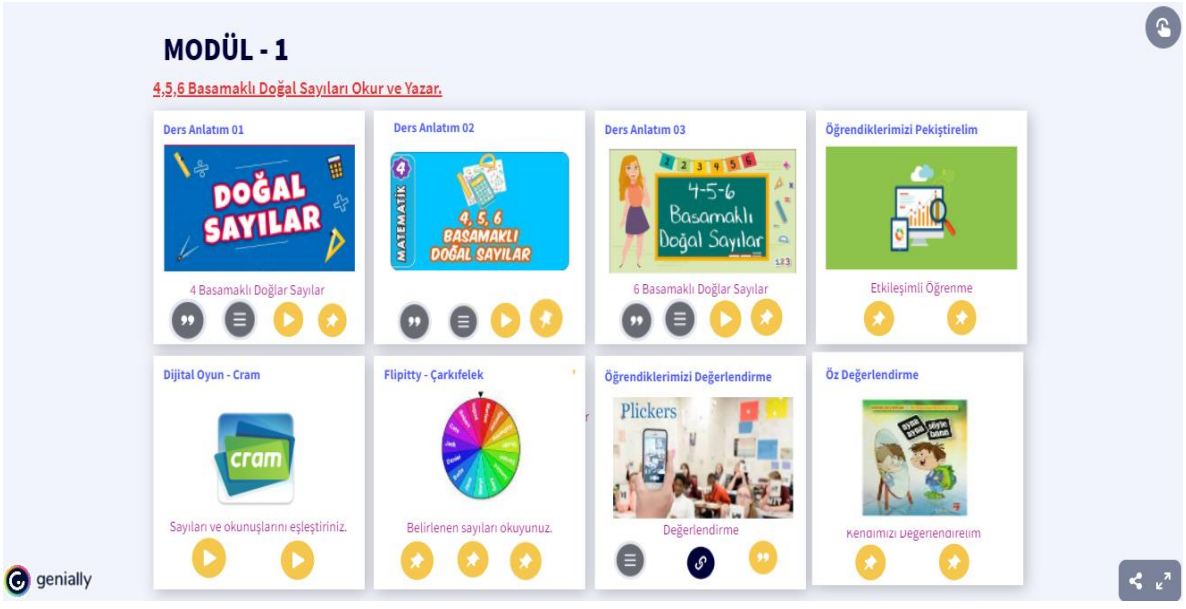
Tablo 10

Planlanan Öğrenme Ortamı Etkinlikleri

Kazanımlar	Modüller	Giriş Etkinlikleri	Ara Etkinlikler	Değerlendirme Etkinlikleri	Modüllerin Oluşması İçin Kullanılacak WEB 2.0 Araçları	Giriş Etkinliğinde Kullanılacak WEB 2.0 Araçları	Ara Etkinliklerde Kullanılacak WEB 2.0 Araçları	Değerlendirme Etkinliğinde Kullanılacak WEB 2.0 Araçları
4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıları Okur ve Yazar.	Modül 1	-Ön Bilgi (Beyin Fırtınası) - Bilgi Notu -Etkileşimli Ders Videoları	Öğrendiklerimizle Alıştırma Yapalım. (Bulmaca-Oyun-Çarkıfelek)	-Öğrendiklerimizi Değerlendirelim -Kendimizi Değerlendirelim. -İlerleme Çubuğu Hazırlama	Genial.ly	Answergarden Canva Genial.ly	LearningApps Cram Flippty	Plickers Flippty
10 000'e Kadar (10 000 Dâhil) Yüzer ve Biner Sayar.	Modül 2	Yüzer Ve Biner Ritmik Sayma Videosu	-Sayı Doğrusu İle Alıştırma -Tablo Tamamlama -Bilgi Yarışması -Yüzer Ve Biner Boşluk Doldurma	- Bilgi Yarışması	LearningApps	LearningApps	LearningApps	LearningApps
4, 5 Ve 6 Basamaklı Doğal Sayıların Bölüklerini ve Basamaklarını, Basamaklarındaki Rakamların Basamak Değerlerini Belirler ve Çözümler.	Modül 3	-Bölüklerine Ayırma, Basamak Değeri Belirleme ve Çözümleme Videoları	-Kavram Haritası -Oyun	-Online Değerlendirme	Padlet	Prezi Canva	Mindmeister Wordwall	Kahoot!

Doğal Sayıları En Yakın Onluğa veya Yüzlüğe Yuvarlar.	Modül 4	Etkileşimli Slayt Hazırlama	-Sayı Doğrusunda Onluğa ve Yüzlüğe Yuvarlama -Boşluk Doldurma -Eşleştirme Yapma	-Görev Tamamlama	Trello	Nearpod	Nearpod	Nearpod
En Çok Altı Basamaklı Doğal Sayıları Büyük/Küçük Sembolü Kullanarak Sıralar.	Modül 5	Etkileşimli Video Hazırlama	-Oyunla Sayıları Sıralama Etkinliği Hazırlama -Soru Çarkı Hazırlama	Çoktan Seçmeli-Sürükle Bırak Boşluk Doldurma-Doğru Yanlış Ve Kısa Cevaplı Değerlendirme Soruları Hazırlama	EBA	H5p	Vfabrika	H5p
Belli Bir Kurala Göre Artan veya Azalan Sayı Örüntüleri Oluşturur ve Kuralını Açıklar.	Modül 6	E-Kitap Hazırlama	-Yapboz Hazırlama -Dijital Oyun Etkinliği	-Değerlendirme -Anket	Thinglink	Storyjumper	Jigsawplanet	EDA Mentimeter

Yukarıdaki Tablo 10'da doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri ve bu etkinliklerin geliştirilmesi için seçilen uygun WEB 2.0 araçları belirtilmiştir. Örneğin; "4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar." kazanımı birinci modül olarak belirlenmiştir. Bu modülün giriş etkinliğinde öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için beyin fırtınası yapılmasına karar verilmiştir. Daha sonra 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar hakkında bilgi notu paylaşılacaktır. Giriş etkinliğin son aşamasında ise 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların öğrenilmesi için her biriyle ayrı ayrı etkileşimli video etkinliği hazırlanacaktır. Bu etkinliklerin hazırlanması için Answergarden, Canva ve Genial.ly adlı WEB 2.0 araçları kullanılacaktır. İkinci aşama olan ara etkinlik aşamasında öğrenilen kazanıma yönelik bulmaca, oyun ve çarkıfelek etkinlikleriyle alıştırma yapılacaktır. Bu etkinliklerin hazırlanması için LearningApps, Cram ve Flippty adlı WEB 2.0 araçları kullanılacaktır. Çalışmanın son aşaması olan değerlendirme aşamasında ise; öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmek, kendi öz değerlendirmelerini yapmalarına imkân sağlamak ve bireysel ilerleme hızlarını ortaya koymak için etkinlikler tasarlanacaktır. Bu etkinliklerin hazırlanması için Plickers ve Flippty adlı WEB 2.0 araçları kullanılacaktır. Modül 1 için hazırlanan giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerini bir bütün halinde sunmak için Genial.ly adlı WEB 2.0 aracından yararlanılacaktır. Modül 1 için araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler aşağıdaki Şekil 16'da sunulmuştur. Hazırlanan etkinliklerle ilgili detaylı bilgi geliştirme aşamasında bahsedilecektir.

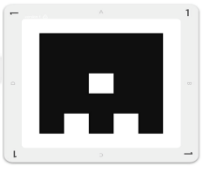
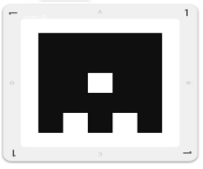
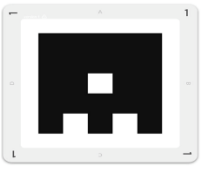
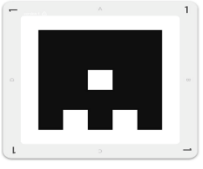


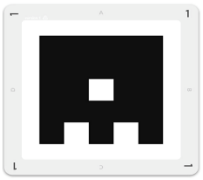
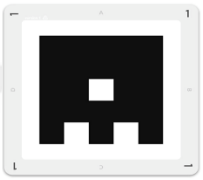
Şekil 16. Modül 1 için hazırlanan öğrenme ortamı etkinlik örnekleri.

Tasarım aşamasında belirlenen görevler ve hedefler doğrultusunda öğrencilerin performans düzeylerinin ölçülmesi için hazırlanan test sorularının eşleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple aşağıdaki Tablo 11'de görev, hedef ve test sorusu eşleşmesi yapılmıştır.

Tablo 11

Görev, Hedef ve Test Sorusu Eşleşmesi

Görev	Hedef	Test Sorusu	Uygulama Yöntemi
4 basamaklı Doğal sayıları okur ve yazar. 5 basamaklı Doğal sayıları okur ve yazar. 6 basamaklı Doğal sayıları okur ve yazar.	4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıları Okur ve Yazar.	"Bin yirmi sekiz" sayısının rakamla yazılışı aşağıdakilerdenhangisidir? A 100028 B 10028 C 1028 D 128	PLİCKERS (KAREKOD) 
10 000'e Kadar yüzer sayar. 10 000'e Kadar biner sayar.	10 000'e Kadar (10 000 Dâhil) Yüzer ve Biner Sayar.	İleriye doğru yüzer ritmik sayma yapan Ahmet 9. saymada 9600 sayısınısöylemiştir. Ahmet'in saymaya hangi sayı ile başladığını bulunuz? A 9100 B 9000 C 8900 D 8800	PLİCKERS (KAREKOD) 
4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıların Bölüklerini belirler. 4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıların Basamak Değerlerini Belirler. 4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıları çözümler.	4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıların Bölüklerini ve Basamaklarını, Basamaklarındaki Rakamların Basamak Değerlerini Belirler ve Çözümler.	(9 x 10 000)+ (8x1)+ (6 x 1 000)+ (4x10)+ (6 x 100) çözümlenmiş olarak verilensayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? A Birler basamağındaki rakam en büyük çift sayıdır. B En büyük rakam on binler basamağında yer alır. C Binler bölüğündeki rakamların toplamı 14'tür. D Yüzler ve binler basamağındaki rakamlar aynıdır.	PLİCKERS (KAREKOD) 
Doğal Sayıları En Yakın Onluğa yuvarlar. Doğal Sayıları En Yakın Yüzlüğe yuvarlar	Doğal Sayıları En Yakın Onluğa veya Yüzlüğe Yuvarlar.	2 454 yukarıda verilen sayının en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlanmış hali aşağıdakilerden hangisidir? A 2450-2400 B 2460- 2500 C 2460- 2400 D 2450- 2500	PLİCKERS (KAREKOD) 

En Çok Altı Basamaklı Doğal Sayıları Büyük Sembolü Kullanarak Sıralar. En Çok Altı Basamaklı Doğal Sayıları Küçük Sembolü Kullanarak Sıralar.	En Çok Altı Basamaklı Doğal Sayıları Büyük/Küçük Sembolü Kullanarak Sıralar.	26 784 < ? < 29 687 Yukarıda verilen sıralamaya göre ? olan yere hangi sayı gelebilir? A 26 565 B 29 780 C 28 425 D 30 015	PLİCKERS (KAREKOD) 
Belli Bir Kurala Göre Artan veya Azalan Sayı Örüntüleri Oluşturur. Belli Bir Kurala Göre Artan veya Azalan Sayı Örüntülerinin kuralını açıklar.	Belli Bir Kurala Göre Artan veya Azalan Sayı Örüntüleri Oluşturur ve Kuralını Açıklar.	99 - 90 - 81 - 72 - 63 - 56 - 45 - 36 Belirli bir kurala göre verilen örüntüde kuralı bozan sayı aşağıdakilerden hangisidir? A 72 B 45 C 56 D 63	PLİCKERS (KAREKOD) 

Yukarıdaki Tablo 11'de görüldüğü üzere; çalışmanın tasarım aşamasında performans hedefleri ifade edilmiş olup bu hedefler doğrultusunda daha spesifik bir şekilde görev tanımlaması yapılmıştır. Öğrencilerin hedefler doğrultusunda belirlenen görevlere ulaşma düzeyleri araştırmacı tarafından hazırlanmış olan "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" ile ölçülmesi planlanmıştır. Burada ölçme değerlendirme uygulamasının çoktan seçmeli sorular için karekod yöntemi kullanılarak teknolojik araçlarla gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Araştırmacı tarafından kazanımlara yönelik hazırlanacak olan öğrenme ortamını öğrencilerin bu kazanımlara yönelik bilgi eksikliklerini göz önüne alarak tasarlayacak olup; öğrencilerin etkin katılımını destekleyecek, eğlenirken öğretecek, bireysel ilerlemelerine katkı sağlayacak, iş birliğini ve etkileşimi artıracak bir ortamın hazırlanmasına karar verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanacak olan öğrenme ortamının bir bütünlük sağlanması, okul içi ve okul dışında kolay ulaşılabilir olması amacıyla bir WEB sitesinin tasarlanmasına ve hazırlanan materyallerin bu WEB sitesine yerleştirilmesine karar verilmiştir.

5.3. ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci Geliştirme Aşaması

Araştırmanın üçüncü alt problemi "ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci *geliştirme* aşamasında neler yapılmıştır?**"** biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda yapılanlar aşağıdaki gibidir.

Bu çalışmada, geliştirme aşamasında yapılanlar maddeler halinde yazıldıktan sonra her bir madde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

- Tasarım aşamasında planlanan her modüle yönelik etkinlikler araştırmacı tarafından WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilmiştir.
- Geliştirilen öğrenme ortamının tasarım açısından ve öğretim açısından uygun olup olmadığını eğitim teknolojileri uzmanı, program geliştirme uzmanı, ölçme değerlendirme uzmanı ve matematik eğitiminde uzmanların görüşlerine sunulmuştur.
- Asıl uygulamaya geçmeden önce araştırmacı tarafından üç farklı sınıfa ikişer modül şeklinde pilot uygulama yapılmıştır.
- Hazırlanan etkinlikler yeniden gözden geçirilmiş ve asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Tasarım aşamasında doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın her biri bir modül olarak planlanmış olup; her modülün içerisinde giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerinin WEB 2.0 araçlarıyla tasarlanması planlanmıştır. Bu aşama da ise; planlanan etkinlikler araştırmacı tarafından seçilen WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilmiştir. Etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin gelişim özellikleri ve "Evrensel Tasarım İlkeleri" dikkate alınmıştır. Evrensel tasarım ilkelerinden kullanımda eşitlik, kullanımda esneklik, basit ve sezgisel kullanım, anlaşılabilir bilgi, hata ve tolerans, düşük fiziksel çaba ve yaklaşım ve kullanım için gerekli boyut ve alan olmak üzere yedi ilke dikkate alınmıştır (Demir Başaran, 2022). Bu ilkeler doğrultusunda hazırlanan materyallere eklemeler yapılmıştır. Örneğin; e-kitap materyali hazırlarken bunu sadece okuma şeklinde değil aynı zaman da dinleme özelliğini de kullanarak daha fazla öğrenciye hitap etmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan materyallerin sadece sınıf içerisinde değil okul dışında da kullanılabilmesi adına bir web sitesi tasarlanmış ve esnek kullanım sağlanmıştır. Her bir modülün ve etkinliğin kullanım yönergesi konularak etkinliklerin basit bir kullanımı sağlanmıştır. Etkinlik puntoları

öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun bir şekilde farklı renkler kullanılarak tasarlanmıştır. Yapılan hataların düzeltilmesi konusunda geri dönüt, düzeltme ve ipuçları verilerek hataların tolere edilme imkânı sağlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerde (görsel, işitsel vb.) pek çok araca yer verilerek birden fazla duyu organına hitap edilmesi sağlanmıştır. Aşağıda Evrensel tasarım ilkeleri dikkate alınarak materyallere eklenen bazı özellikler verilmiştir.

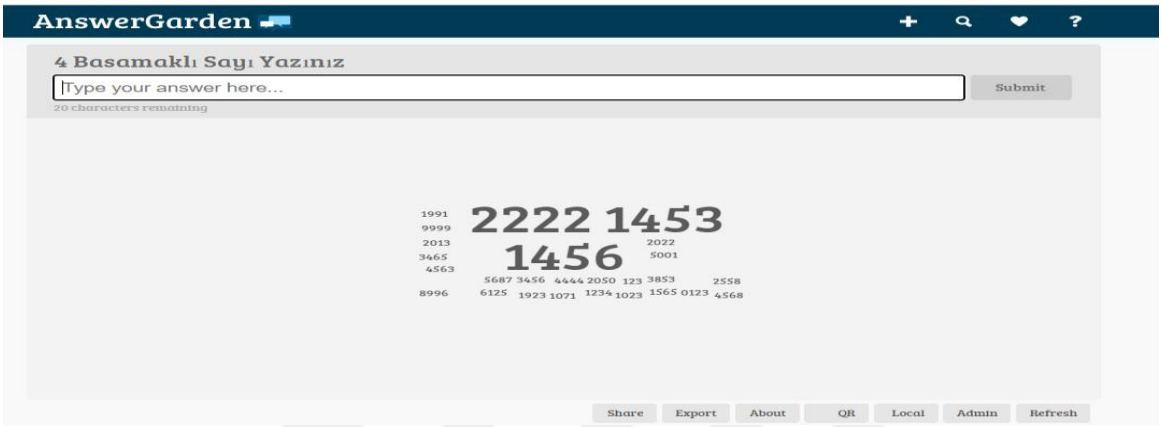


*Şekil 17.*Evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda eklenen bazı özellikler.

Tasarımcı her bir modülü tasarım açısından ve öğrenme açısından ele alarak ayrı ayrı geliştirmiştir. Geliştirilen öğrenme ortamının tasarım açısından ve öğrenme açısından uygun olup olmadığı konusunda program geliştirme, ölçme ve değerlendirme ve sınıf ve matematik eğitimi alanlarında uzmanların görüşleri alınmıştır. Ayrıca matematik öğretimi ile ilgili çalışmaları bulunan ve eğitim teknolojileri alanında uzman bir akademisyenle zoom programı üzerinden uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme esnasında hazırlanan öğrenme ortamı alan uzmanına tanıtılmış olup bu konudaki eksiklikler kayda alınmıştır. Alan uzmanına araştırmacı tarafından hazırlanan "Dijital Materyal Değerlendirme Formu"nda yer alan maddeler sırayla sorulmuş ve alınan cevaplar doğrultusunda öğrenme ortamında düzenleme yapılmıştır. Yapılan düzenlemeler sonucunda 6 modüle uygun materyaller hazırlanmıştır. Her bir modül için tasarlanan etkinliklerden aşağıda bahsedilmiştir.

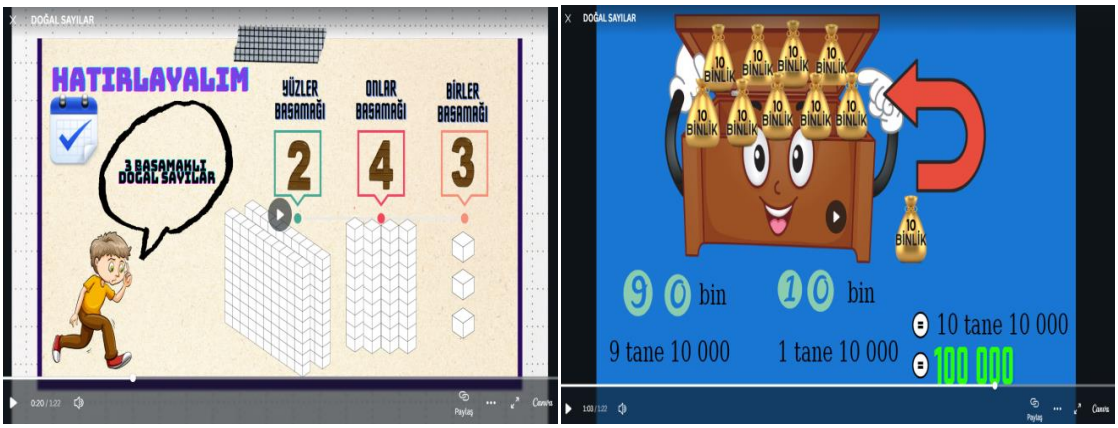
Modül 1

Birinci modülde doğal sayılar ünitesinde yer alan “4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıları Okur ve Yazar” adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Giriş etkinliğinde öncelikle beyin fırtınası yapılarak öğrencilerin 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar hakkında ön bilgileri ortaya konmuştur. Beyin fırtınası “Answergarden” adlı WEB 2.0 aracıyla hazırlanmıştır.



*Şekil 18.*Answergarden ile hazırlanan etkinlik örneği.

Daha sonra öğrencilere 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar hakkında bilgi notu paylaşılmış ve konunun daha iyi anlaşılması amacıyla 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar ile ilgili ayrı ayrı videolar ve dikkat çekici oyunlar tasarlanmıştır. Videolar hazırlanırken “Canva” adlı WEB 2.0 aracı ile öncelikle bir sunum hazırlanmış ve bu sunum videoya dönüştürülmüştür. Videolar hazırlanırken öğrencilerin geçen sene öğrenmiş oldukları üç basamaklı sayılar hatırlatılarak 4, 5 ve 6 basamaklı sayılara geçiş sağlanmıştır.



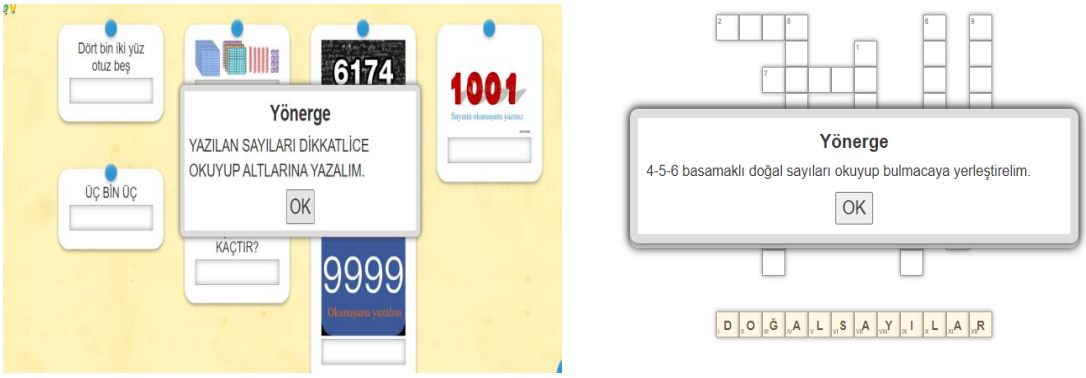
*Şekil 19.*Canva ile hazırlanan video etkinliği örneği.

Oyunlar ise “Genial.ly” isimli WEB 2.0 aracıyla hazırlanmış olup; öğrencilere bireysel olarak geri dönüt ve düzeltme imkânı vererek bağımsız öğrenmelerini desteklemektedir.



*Şekil 20.*Genial.ly ile oyun etkinliği örneği.

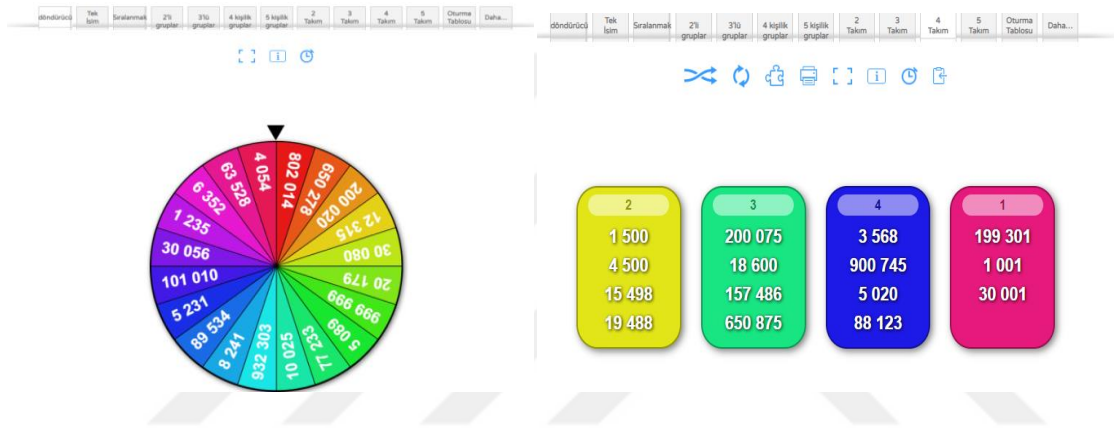
Ara etkinlikler de ise; öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri alıştırma ve tekrar yoluyla kalıcı hale getirmelerini sağlamak için hem bireysel hem de takım halinde yapılan etkinliklere yer verilmiştir. Ara etkinlikler; boşluk doldurma, bulmaca, oyun ve çarkıfelek etkinliklerinden oluşmaktadır. Boşluk doldurma ve bulmaca etkinliği “LearningApps” adlı WEB 2.0 aracıyla; oyun, “Cram” adlı WEB 2.0 aracıyla; çarkıfelek ise “Flippty” adlı WEB 2.0 aracıyla hazırlanmıştır. Etkinlik örnekleri aşağıdaki görsellerde sunulmuştur.



Şekil 21. LearningApps ile bulmaca ve boşluk doldurma etkinlik örneği.

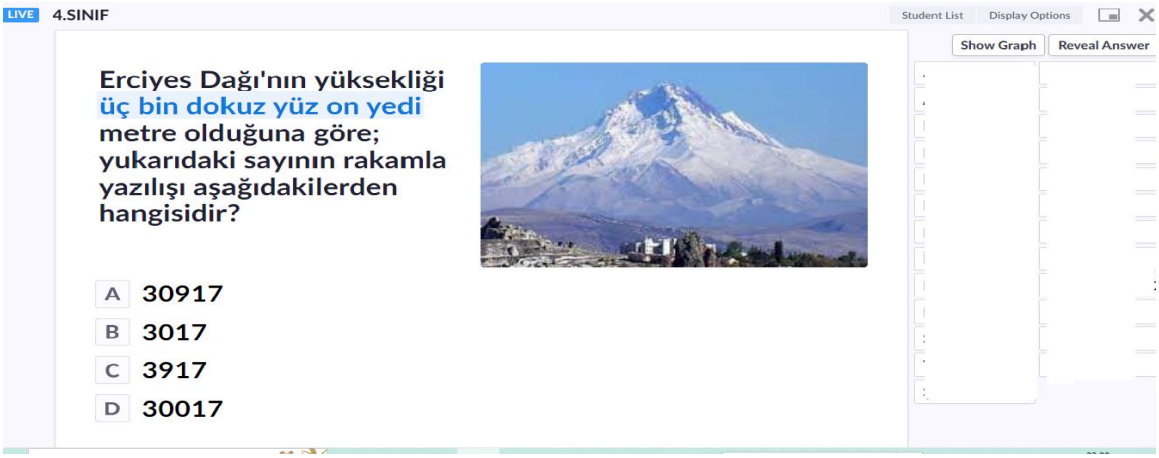


Şekil 22. Cram ile oyun etkinliği örneği.



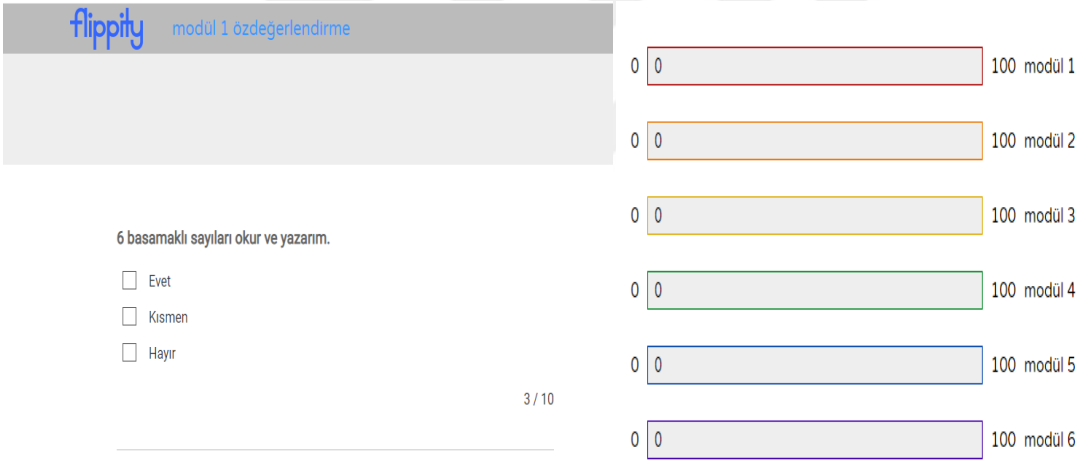
Şekil 23. Flippty ile çarkıfelek etkinliği örneği.

Modül 1'in son aşaması ise değerlendirme etkinliklerinin tasarlanmasıdır. Bu aşamada öğrencilerin sınav kaygılarını ortadan kaldırmak için araştırmacı tarafından kazanım doğrultusunda hazırlanan soruların öğrenciler tarafından eğlenceli bir şekilde cevaplandırılabilmesi için karekod yöntemiyle değerlendirme etkinliği geliştirilmiştir. Her öğrenci için bir numara verilmiş ve o numara doğrultusunda karekodlar çıkartılmıştır. Bu sayede hangi soruya hangi öğrenci ne cevap verdiği anlaşılacaktır. Böylece öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar akıllı tahtaya yansıtılarak her bir sorunun değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Bu etkinliğin hazırlanmasında ise "Plickers" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır.



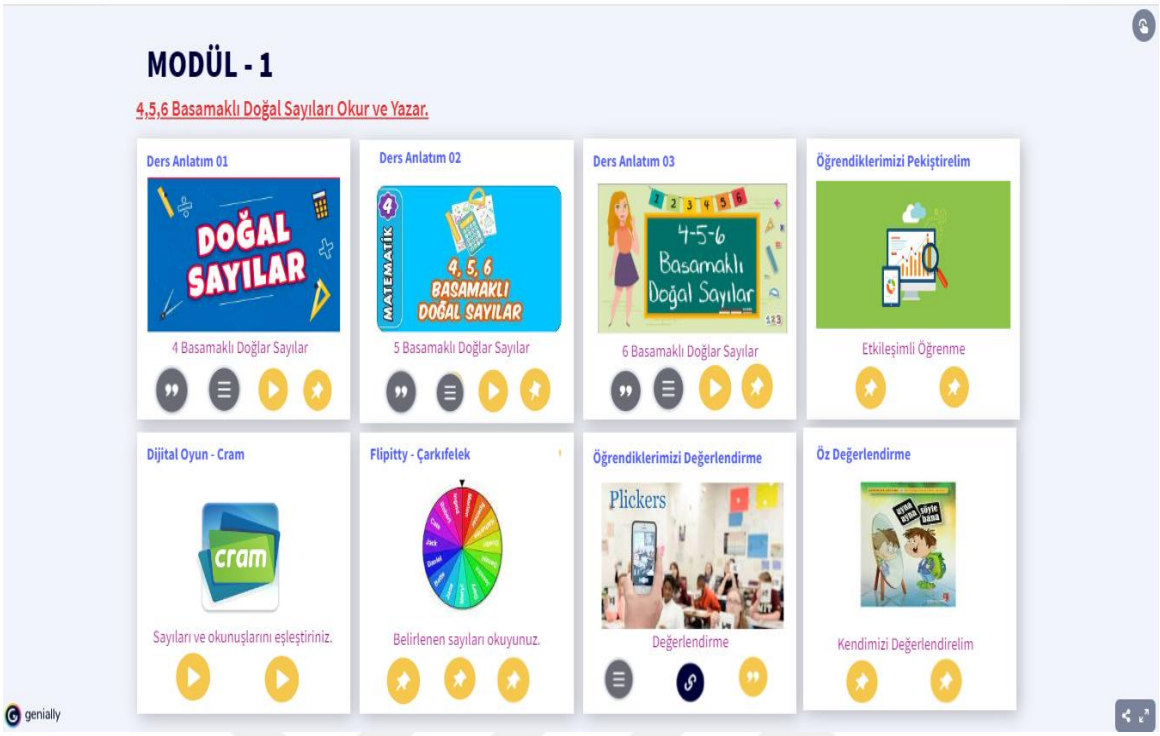
Şekil 24. Plickers ile değerlendirme etkinliği örneği.

Öğrencilerin öz değerlendirme yapmaları için ve modül düzeyinde ilerleme düzeylerini takip etmek amacıyla "Flippty" adlı WEB 2.0 aracıyla öz değerlendirme anketi hazırlanmış ve bireysel ilerleme çubukları konulmuştur.



Şekil 25. Flippty ile öz değerlendirme formu ve ilerleme çubukları.

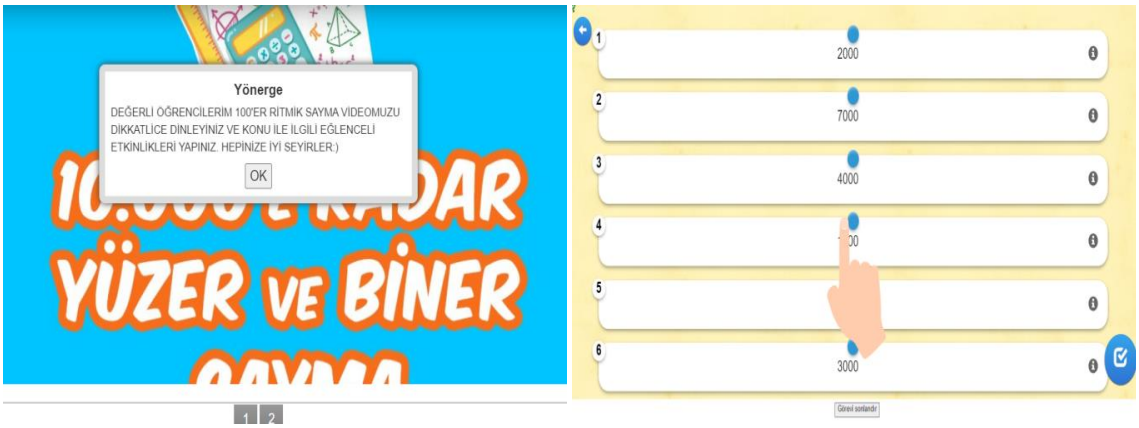
Modül 1 ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri geliştirilmiş olup; bu etkinliklerin tek bir çatı altında toplanması için "Genial.ly" adlı WEB 2.0 aracıyla modül 1'deki bütün etkinlikler birleştirilmiştir. Modül 1'e ait tüm etkinlikler şekil 26'da gösterilmiştir.



Şekil 26. Genial.lyileModül 1'e ait tüm etkinlikler.

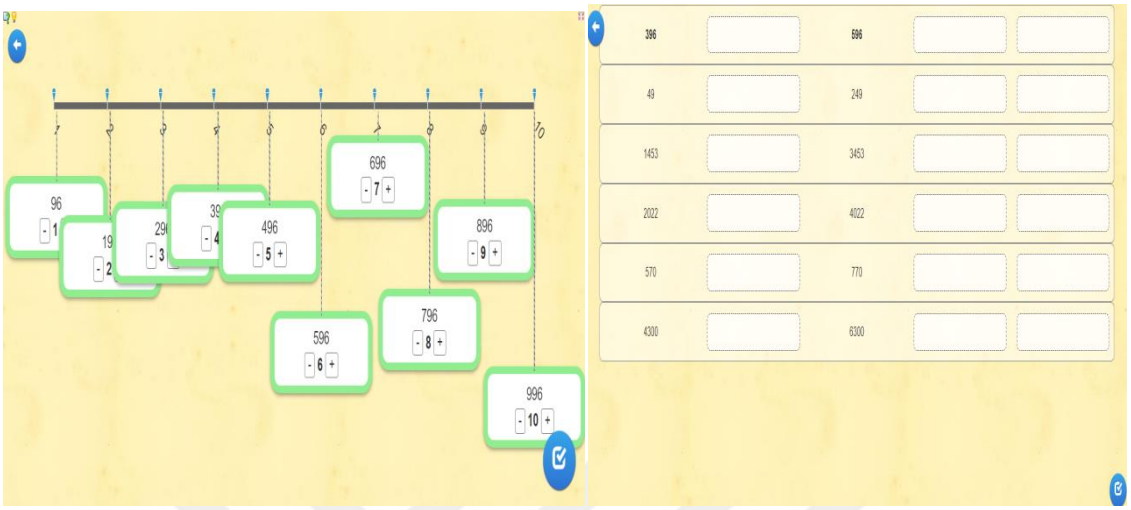
Modül 2

İkinci modül de doğal sayılar ünitesinde yer alan "10 000'e Kadar (10 000 Dâhil) Yüzer ve Biner Sayar." adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Giriş etkinliğinde konunun kavranması için yüzer ve biner ritmik sayma konusunda etkileşimli videolar hazırlanmıştır. Bu videoların içerisine anlatılan konu ile ilgili etkinlikler yerleştirilmiştir. Giriş etkinliği ile ilgili görseller aşağıda gösterilmiştir.

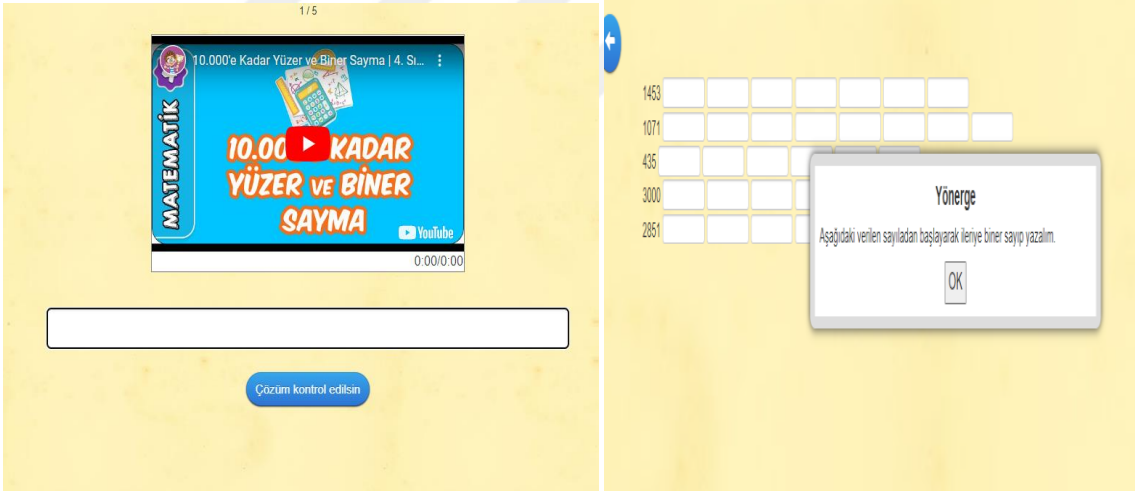


Şekil 27. LearningApps ile etkileşimli video etkinlik örnekleri.

Ara etkinliklerde ise; sayı doğrusu ile alıştırma, tablo tamamlama, yüzer ve biner boşluk doldurma ve bilgi yarışması etkinlikleri hazırlanmıştır. Bu etkinliklere ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 28. LearningApps ile sayı doğrusu ve tablo tamamlama etkinliği örneği.



Şekil 29. LearningApps ile bilgi yarışması ve boşluk doldurma etkinliği örneği.

Modül 2'nin son aşamasında "Kim Milyoner Olmak İster" adlı değerlendirme etkinliği tasarlanmıştır. Değerlendirme etkinliğine ait görsel aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 30. LearningApps ile Kim Milyoner Olmak İster değerlendirme etkinliği örneği.

Modül 2 ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri gerçekleştirilmiş olup; bu etkinlikler "LearningApps" uygulaması içerisinde olan ve birçok uygulamayı bir araya getiren "Uygulama Demeti"nin içerisine yerleştirilmiştir. Böylece hazırlanan etkinlikler tek bir uygulamada bir araya getirilmiştir. Modül 2'ye ait tüm etkinlikler aşağıdaki şekil 31'de gösterilmiştir.

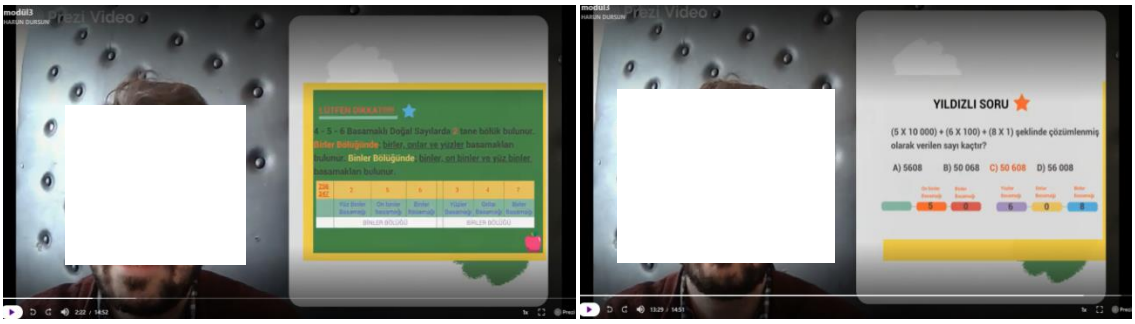


Şekil 31. LearningApps ile Modül 2'ye ait tüm etkinlikler.

Modül 3

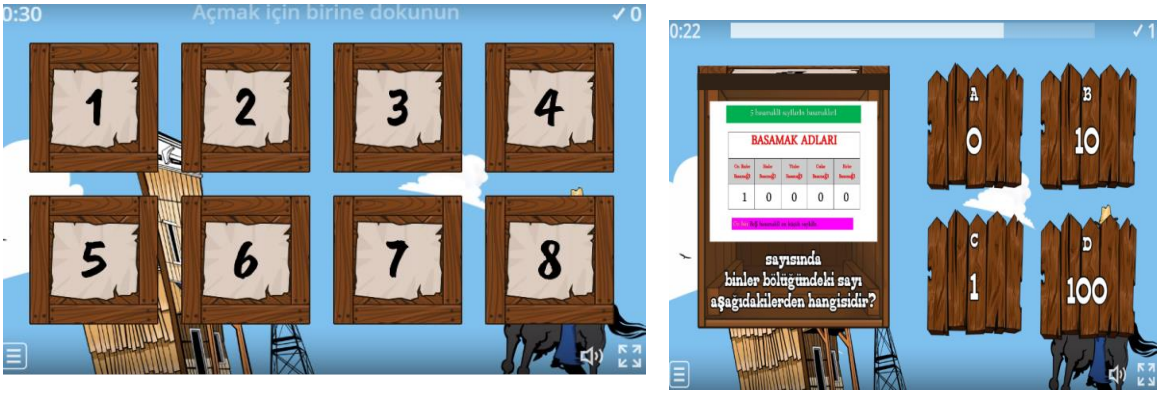
Üçüncü modül de doğal sayılar ünitesinde yer alan "4, 5 ve 6 Basamaklı Doğal Sayıların Bölüklerini ve Basamaklarını, Basamaklarındaki Rakamların Basamak Değerlerini Belirler ve Çözümler." adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Giriş etkinliğinde bölüklerine ayırma, basamak değerini belirleme ve çözümleme ile ilgili

üç farklı sunum etkinliği hazırlanmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler video yöntemiyle anlatılmıştır. Böylece öğrencilerin konu hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmak istenmektedir. Araştırmacı video etkinliğini "Prezi" adlı WEB 2.0 aracıyla hazırlamıştır. Videolarla ilgili görseller aşağıda gösterilmiştir.

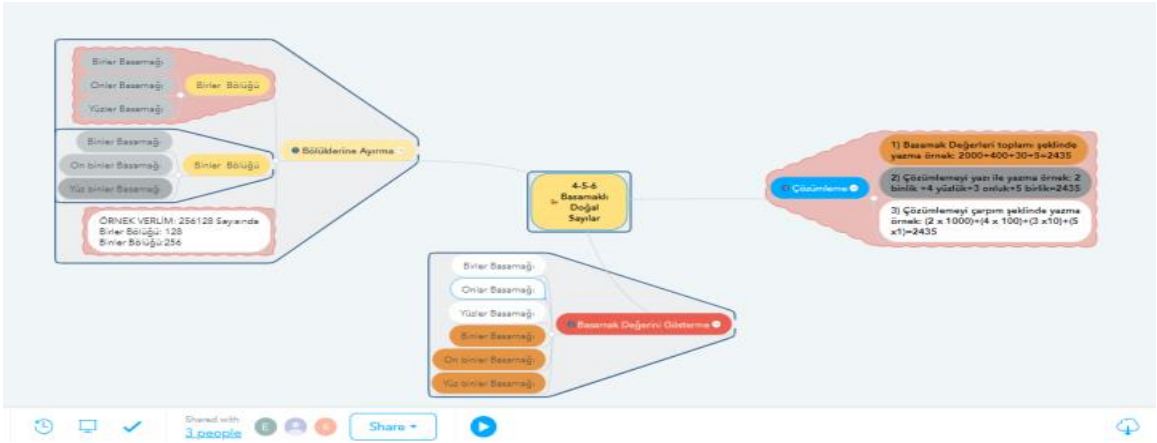


Şekil 32. Prezi Video ile video etkinliği örnekleri.

Modül 3'ün ara etkinliklerinde ise; öğrenilen kavramların bir bütün halinde sunulması amacıyla kavram haritası etkinliği hazırlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgilerle ilgili eğlenceli interaktif oyunlar hazırlanarak alıştırma yapmaları sağlanmıştır. Ara etkinliklerde kavram haritası "Mindmeister" ile interaktif oyunlar ise "Wordwall" adlı WEB 2.0 araçlarıyla tasarlanmıştır. Hazırlanan etkinliklere ait görseller aşağıda gösterilmiştir.

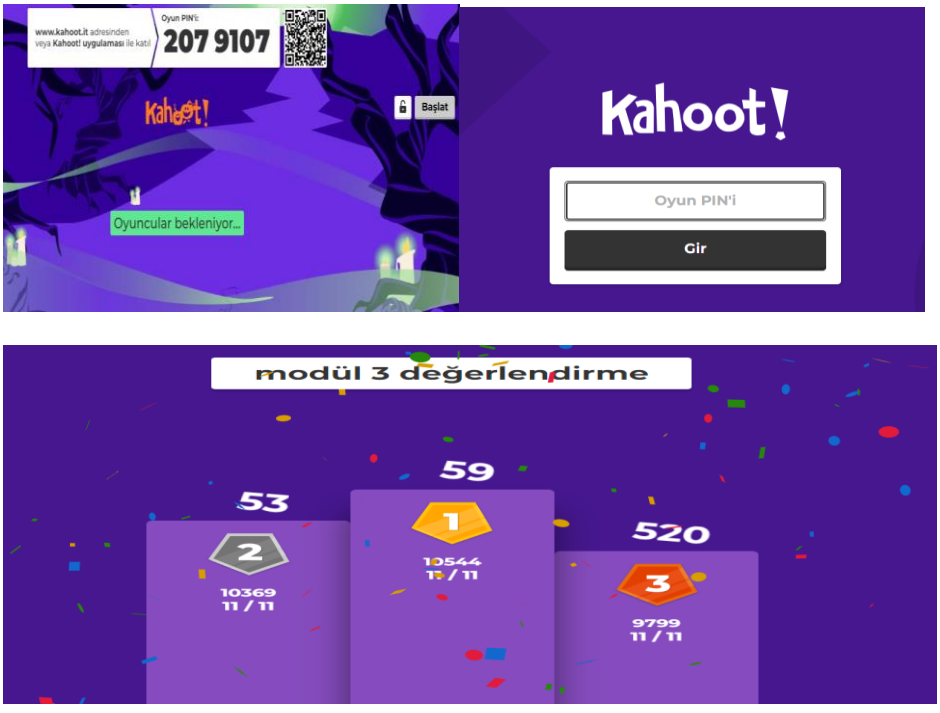


Şekil 33. Wordwall ile interaktif oyun örnekleri.



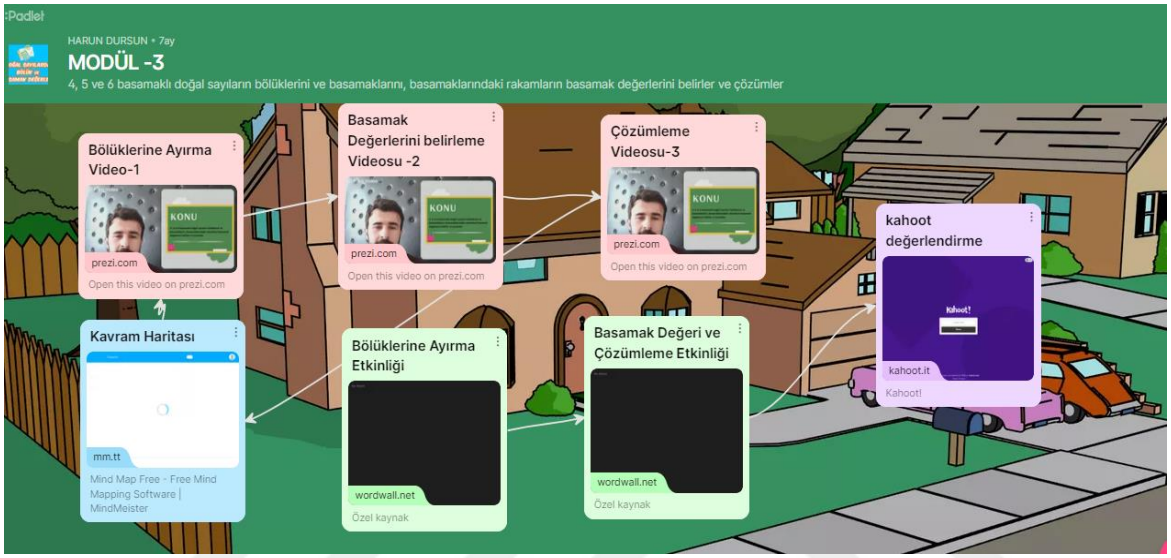
Şekil 34. Mindmeister ile kavram haritası etkinliği örneği.

Modül 3'ün değerlendirme aşamasında; müzik, zengin içerikleri ve görsel yapısıyla öğrencilerin ilgisini çeken "Kahoot!" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Tasarımcı tarafından doğru yanlış, çoktan seçmeli vb. şeklinde sorular hazırlanarak her bir öğrenciye gönderilecek pin kodu ile sisteme kolaylıkla giriş yapabilmelerini sağlamakta olup; etkinliğe dâhil olan her bir öğrencinin performans düzeyini detaylı bir şekilde analiz etme fırsatı sunmaktadır. Hazırlanan değerlendirme etkinliği ile ilgili görseller aşağıda sunulmuştur.



Şekil 35. Kahoot! ile değerlendirme etkinliği örnekleri.

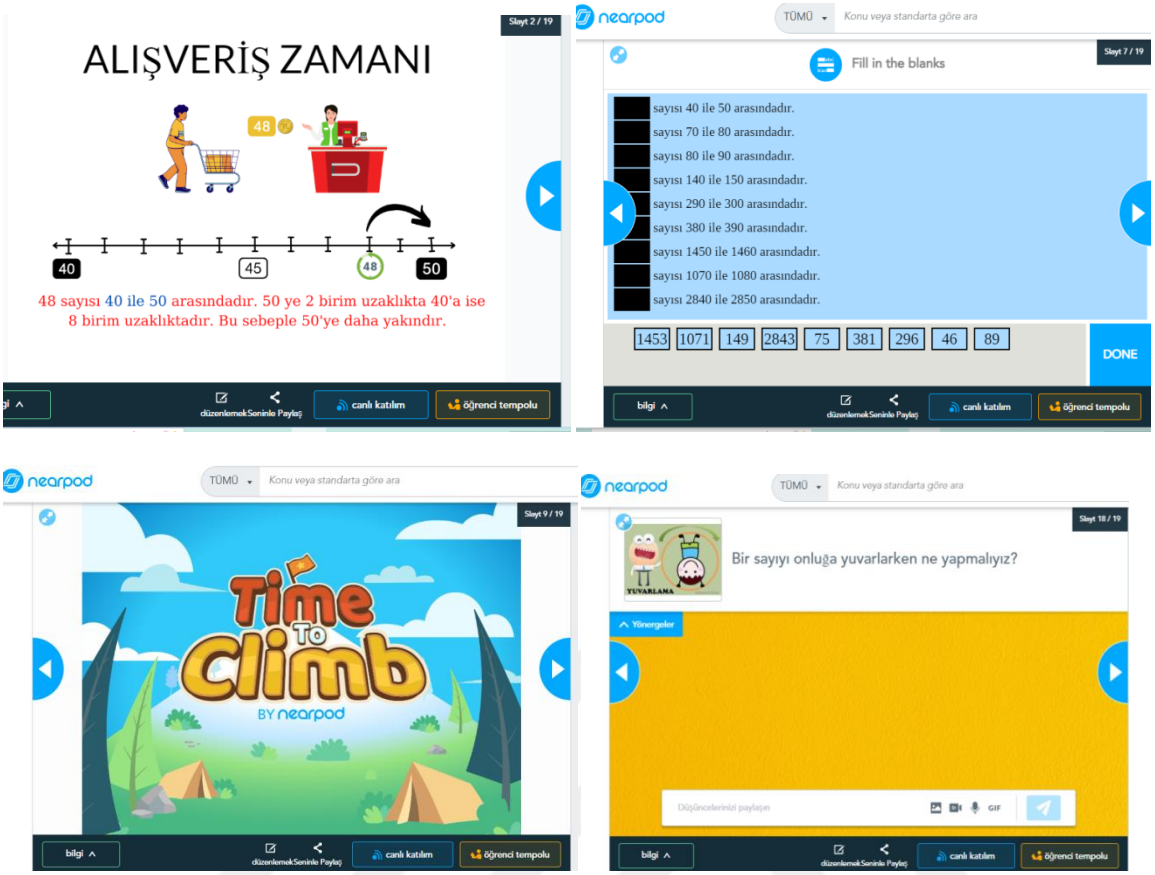
Modül 3 ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri hazırlanmış olup; bu etkinliklerin tamamını tek bir WEB 2.0 aracında toplayarak modül 3 adı altında birleştirmek için "Padlet" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Padlet uygulaması özellikle proje çalışmalarında bütünlük sağlayan ve hazırlanan etkinlikleri ve çalışmaları dijital bir panoda bir araya getiren çok kullanışlı bir WEB 2.0 aracıdır. Modül 3'e ait tüm etkinlikler "Padlet" uygulamasında bir araya getirilmiş olup; aşağıdaki şekil 36'da gösterilmiştir.



Şekil 36. Padlet ile Modül 3'e ait tüm etkinlikler.

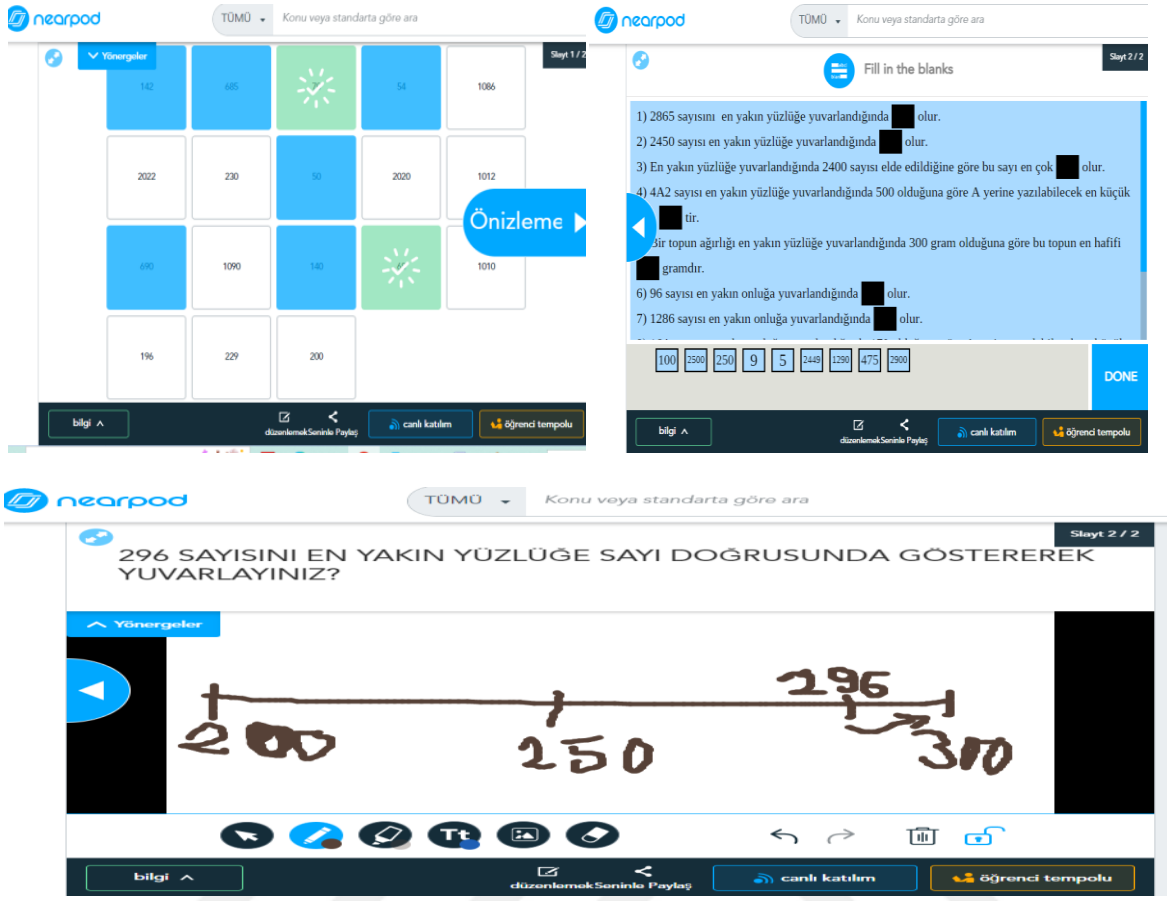
Modül 4

Dördüncü modül de doğal sayılar ünitesinde yer alan "Doğal Sayıları En Yakın Onluğa veya Yüzlüğe Yuvarlar." adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Kazanımın giriş etkinliğinde günlük hayatta sıkça karşılaştığımız problemleri de içerisinde barındıran etkileşimli slayt hazırlanmıştır. Slaytın içerisinde günlük hayat problemleri, konu ile ilgili bilgilendirmeler, boşluk doldurma etkinliği, görev tamamlama oyunu, kısa cevaplı etkinliklere yer verilmiştir. Yukarıda sıralanmış olan etkinliklerin hazırlanmasında "Nearpod" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Nearpod uygulaması ile hazırlanan etkinlikler oluşturulan pin kodları ile öğrencilerle etkileşimli bir şekilde sınıf ortamında işlenebilirken aynı zaman da belli bir sürede tamamlayabilecekleri ödev şeklinde de verilebilmektedir. Giriş aşamasında Nearpod uygulaması ile hazırlanan etkileşimli slaytlara ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



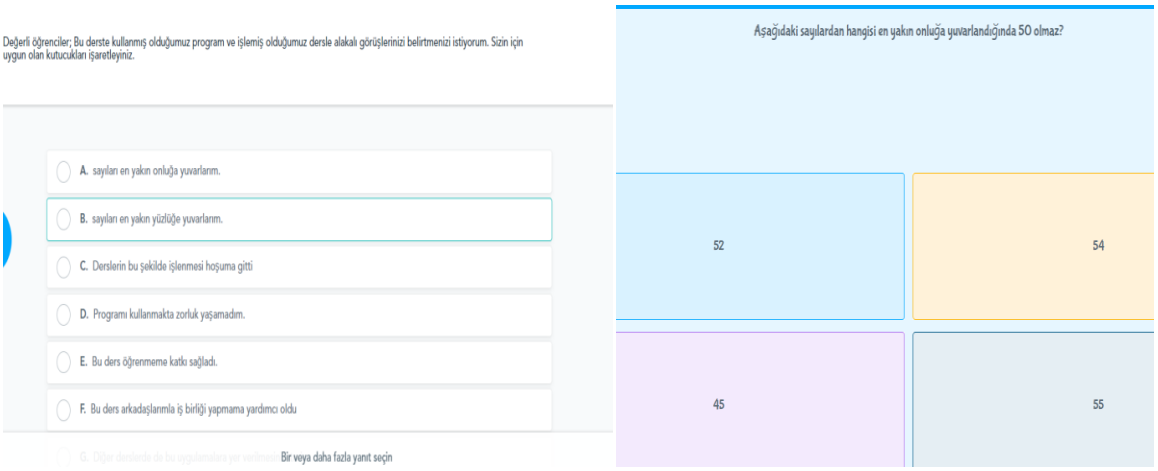
Şekil 37. Nearpod ile hazırlanan etkileşimli slayt etkinlik örnekleri.

Modül 4'ün ara etkinliklerinde ise; öğrencilerin onluğa ve yüzlüğe yuvarlama kavramlarını daha iyi ifade edebilmeleri için sayı doğrusunda çizerek gösterme etkinliği, eşleştirme ve boşluk doldurma etkinlikleri hazırlanmıştır. Bu etkinlikler de "Nearpod" uygulaması ile tasarlanmıştır. Nearpod ile hazırlanan ara etkinliklere ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



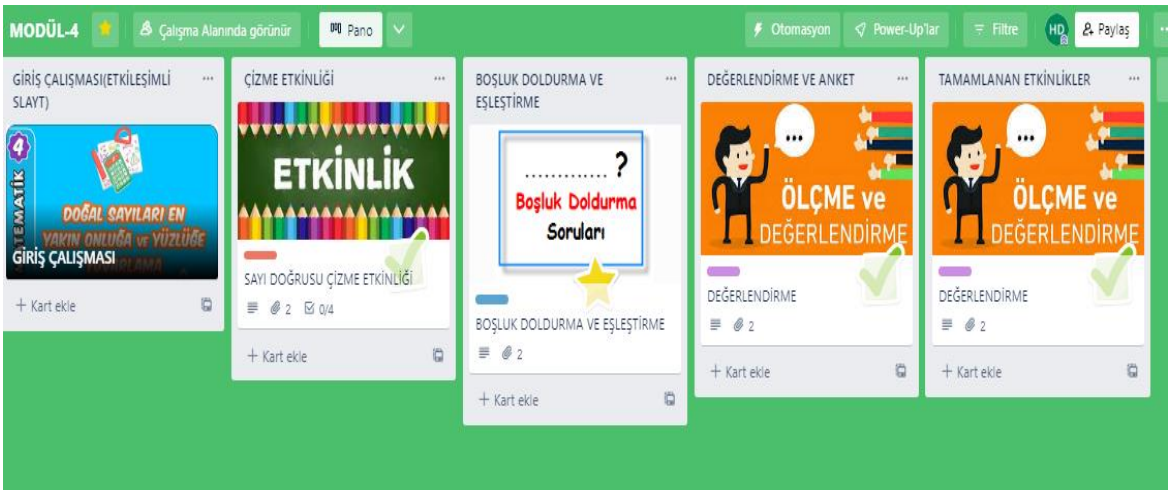
Şekil 38. Nearpod ile hazırlanan ara etkinlik örnekleri.

Modül 4'ün değerlendirme aşamasında "Nearpod" uygulaması ile çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir tasarım yapılmış olup; ayrıca öğrencilerin hazırlanmış olan bu programla ve işlenen dersle ilgili görüşlerini almak için bir anket uygulaması da yapılmıştır. Böylece etkinliklerin hazırlandığı programlar ve kazanım doğrultusunda hazırlanan materyaller konusunda ara ara öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bu doğrultuda Modül 4'ün değerlendirme aşamasında hazırlanan etkinliklere ait görseller aşağıda sunulmuştur.



Şekil 39. Nearpod ile değerlendirme etkinliği örnekleri.

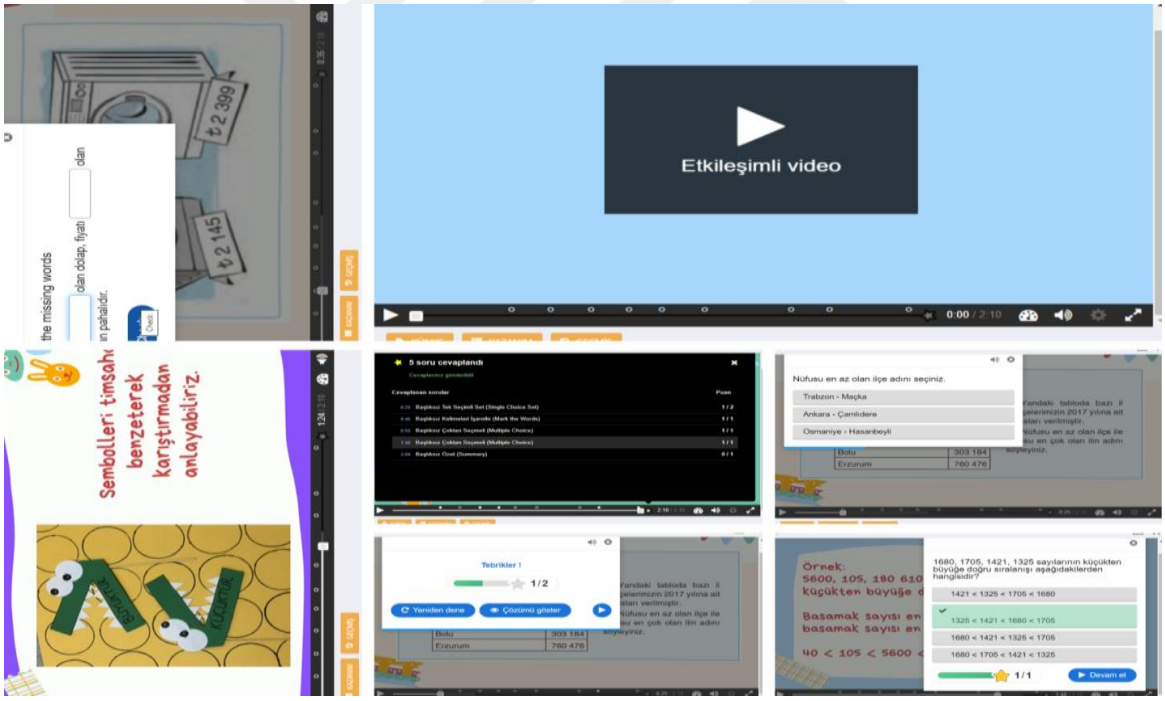
Modül 4 ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri tasarlanmış olup; bu etkinliklerin bir araya getirilebilmesi için "Trello" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri "Trello" uygulamasında görev şeklinde tanımlanmış olup; tamamlanmış etkinlikler, devam eden etkinlikler ve tamamlanmayan etkinlikler şeklinde üç aşamada şeklinde takip edilmiştir. Böylece bu araç sayesinde kazanıma yönelik hazırlanan etkinliklerin hangi zaman aralıklarında gerçekleştirilmesi gerektiği konusunda takip süreci kolaylaşmaktadır. Modül 4'e ait tüm etkinlikler "Trello" uygulamasında bir araya getirilerek uygulama süreci takip edilmiş olup aşağıdaki şekil 40'ta gösterilmiştir.



Şekil 40. Trello ile Modül 4'e ait tüm etkinlikler.

Modül 5

Beşinci modül de doğal sayılar ünitesinde yer alan “En Çok Altı Basamaklı Doğal Sayıları Büyük/Küçük Sembolü Kullanarak Sıralar.” adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Bu modülün giriş aşamasında etkileşimli video hazırlanmıştır. Bu videonun içerisinde konu ile ilgili bilgilendirme yapılmış olup videonun içerisine doğru yanlış, çoktan seçmeli, boşluk doldurma, sıralama vb. 9 farklı etkinlik yerleştirilmiştir. Videonun sonunda etkinliği tamamlayan her öğrenci için bir değerlendirme raporu çıkmaktadır. Böylece videoyu izleyen öğrencilerin konu ile ilgili bilgi durumları da ortaya konmuş olacaktır. Hazırlanan video “H5P” uygulaması ile tasarlanmıştır. Bu uygulama onlarca etkileşimli etkinlik hazırlama imkânı sunmaktadır. Hazırlanan etkinlik videosu media player olarak indirilebildiği gibi scorm paket haline getirilip EBA uygulamasına da yüklenebilmektedir. H5P uygulaması ile hazırlanan video etkinliğine ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



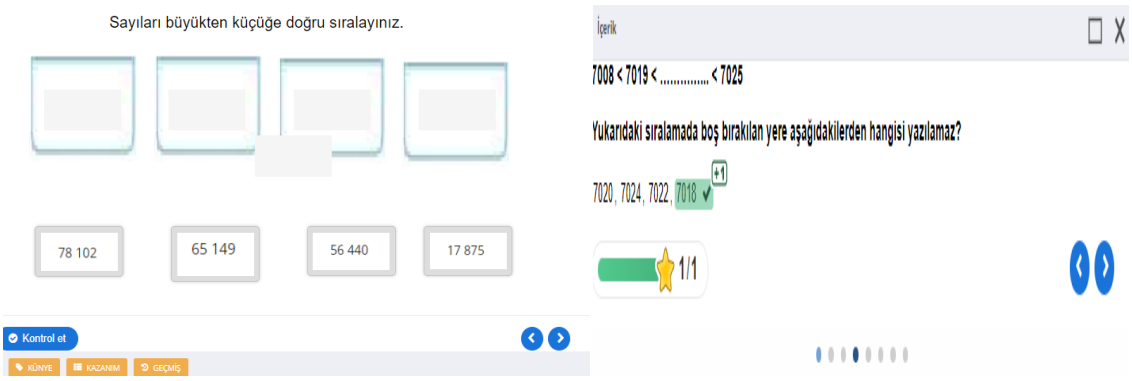
Şekil 41. H5P ile etkileşimli video etkinlik örnekleri.

Beşinci modülün ara etkinliklerinde ise; sayıların karşılaştırılması konusunda çarkıfelek ve sıralama etkinlikleri hazırlanmıştır. Hazırlanan ara etkinlikler “Vfabrika” adlı uygulama ile tasarlanmıştır. Bu uygulama EBA’nın içerisinde içerikler bölümünde yer almaktadır. Vfabrika uygulaması kullanıcılarına pek çok etkinlik hazırlama imkânı sunmaktadır. Vfabrika uygulaması ile hazırlanan ara etkinlikler aşağıdaki görsellerde sunulmuştur.



Şekil 42. Vfabrika ile ara etkinlik örnekleri.

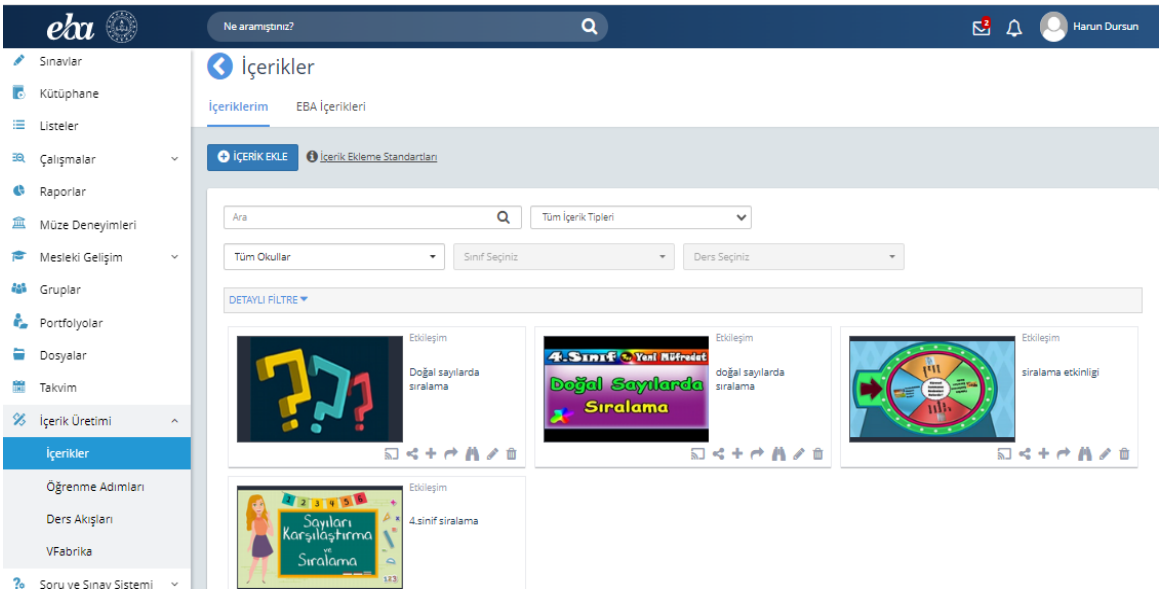
Modül 5'in değerlendirme aşamasında çoktan seçmeli, sürükle bırak, boşluk doldurma, doğru yanlış vb. etkinlikler kazanım doğrultusunda hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlikler öğrencilerin bireysel ilerlemelerini ve öğrendiklerini ortaya koyma imkân sağlamaktadır. Ayrıca her etkinliğin içerisinde dönüt ve düzeltme imkânı sunulmaktadır. Böylece öğrenciler doğru yaptıklarında olumlu pekiştireç alırken; yanlış yaptıklarında ise etkinliğe tekrar dönme veya ipucu verilerek doğruyu bulmaları konusunda fırsatlar sunulmuştur. Hazırlanan ara etkinlikler "H5P" adlı uygulama ile hazırlanmıştır. H5P uygulamasına yönelik hazırlanan etkinlik örnekleri aşağıdaki görsellerde gösterilmiştir.



Şekil 43. H5P ile ara etkinlik örnekleri.

Modül 5 ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri tasarlanmış olup bu etkinliklerin bir bütün halinde sunulabilmesi için "EBA" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Modül 5'in giriş etkinliğinde "H5P" uygulaması kullanılmış olup scorm paket haline getirilerek EBA'ya yüklenmiştir. Ara etkinlikler ise; EBA'nın içerisinde bulunan "Vfabrika" ile hazırlanmış olup EBA'ya yüklenmiştir. Böylece modül 5'in tüm etkinlikleri EBA'nın

içerisine entegre edilmiştir. Araştırmacı dördüncü sınıf öğrencileriyle EBA üzerinden bir grup oluşturmuştur. Grubun içerisine hazırlanan tüm etkinlikler gönderilmiştir. Böylece hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışında etkinliklere ulaşma imkânı sunulmuştur. Ayrıca EBA üzerinden her etkinlik için bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin etkinliklerle ilgili görüşlerini belirtmeleri ve anlaşılmayan konularla alakalı fikir alışverişinde bulunmaları için ortam sağlanmıştır. Modül 5'e ait tüm etkinlikler "EBA" uygulamasıyla bir araya getirilmiş olup; uygulama ile ilgili görsel şekil 44'te gösterilmiştir.



Şekil 44. EBA ile Modül 5'e ait tüm etkinlikler.

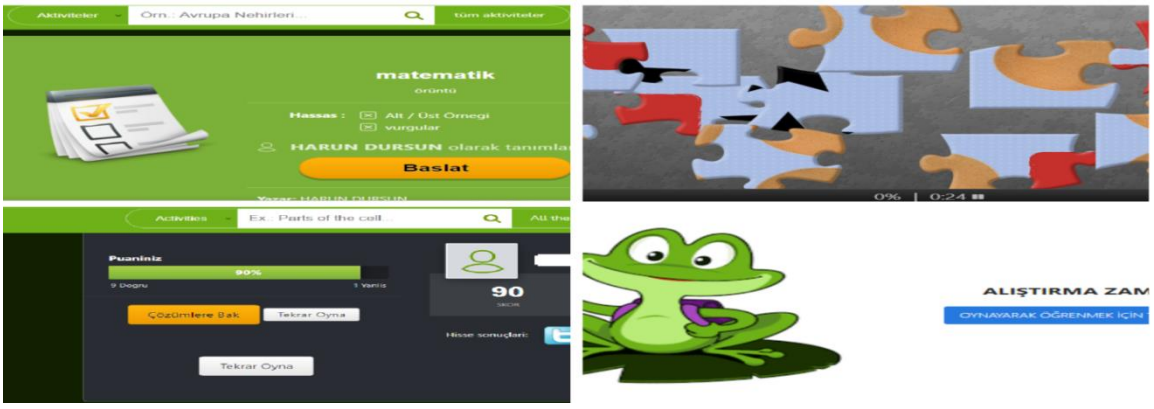
Modül 6

Altıncı modül de doğal sayılar ünitesinde yer alan "Belli Bir Kurala Göre Artan veya Azalan Sayı Örüntüleri Oluşturur ve Kuralını Açıklar." adlı kazanım için giriş, ara ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. Bu modülün giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla sayı örüntüleri konusu ile ilgili günlük hayatla ilişkilendirilmiş bir hikâye hazırlanarak e-kitap tasarlanmıştır. E-kitabın içerisinde sayı örüntüsü ile ilgili bilgiler bulunmakta olup; ayrıca günlük hayatla ilişkilendirilmiş sayı örüntüsü örneklerine yer verilmiştir. E-kitabın hazırlanması için "Storyjumper" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Bu aracın içerisinde pek çok karakter, resim, sembol ve nesne bulunmaktadır. Ayrıca sadece okuma değil aynı zamanda seslendirme özelliğinin de olması daha fazla öğrenciye hitap etmesi açısından önem arz etmektedir. Storyjumper uygulaması ile ilgili hazırlanan e-kitaba ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 45. Storyjumper ile E-Kitap etkinlik örnekleri.

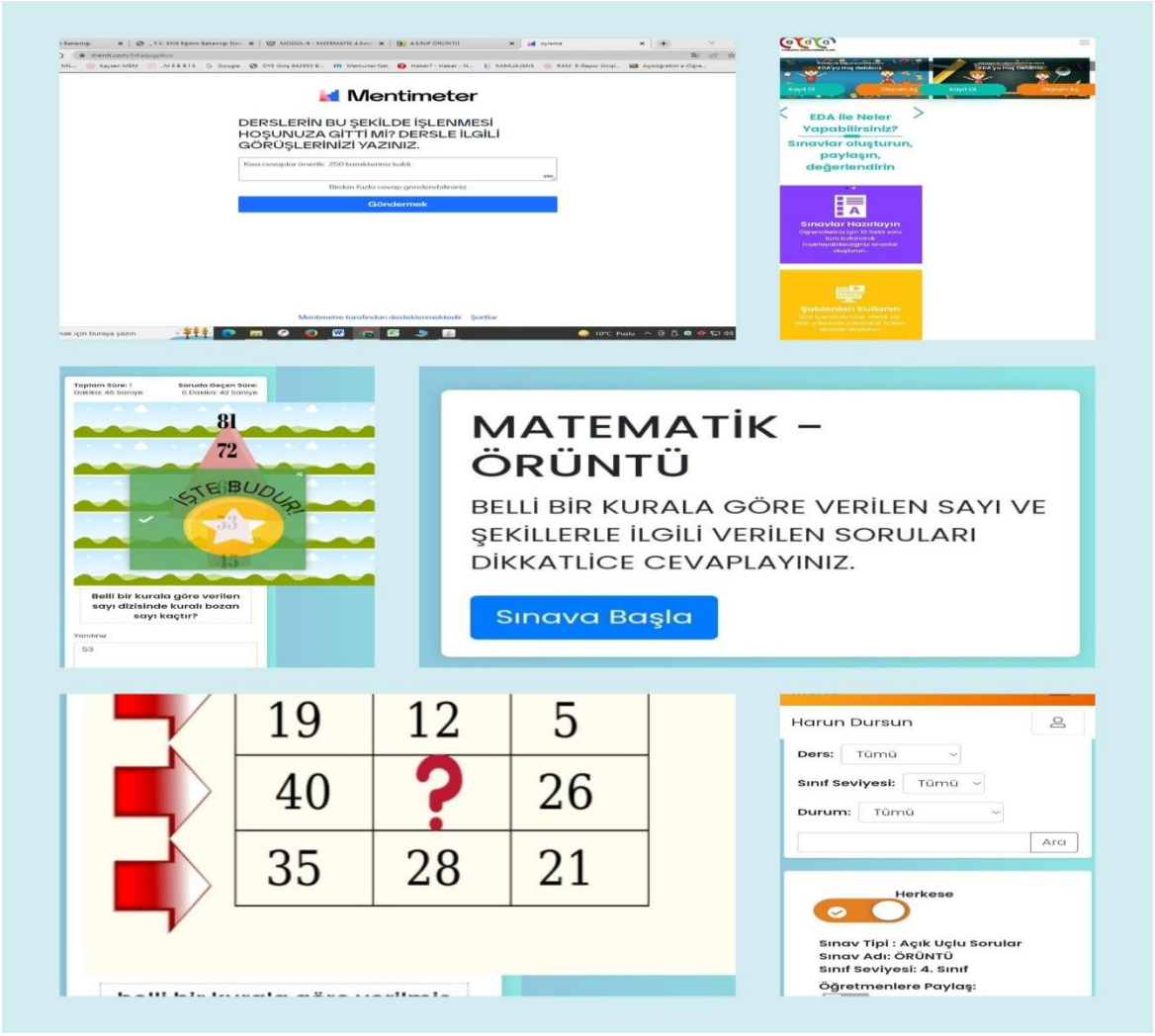
Altıncı modülün ara etkinliklerinde ise; yapboz etkinliği ve dijital oyun olarak eşleştirme ve boşluk doldurma etkinliklerine yer verilmiştir. Öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırmak ve örüntü kavramını pekiştirmelerini sağlamak için hazırlanan yapboz etkinliği "Jigsawplanet" uygulaması ile diğer dijital oyunlardan boşluk doldurma ve eşleştirme etkinlikleri "Educaplay" Uygulaması ile tasarlanmıştır. Uygulama ile ilgili görseller aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 46. Jigsawplanet ve Educaplay ile ara etkinlik örnekleri.

Altıncı modülün değerlendirme aşamasında ise; test, açık uçlu soru, eşleştirme, boşluk doldurma, bulmaca, anket, sıralama, ses/video ve matrik sorular ve görsel seçim gibi 10 farklı türde soru hazırlama imkânı sağlayan "EDA" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. EDA uygulaması sadece soru hazırlama aracı değildir. Aynı zamanda sınıf oluşturma,

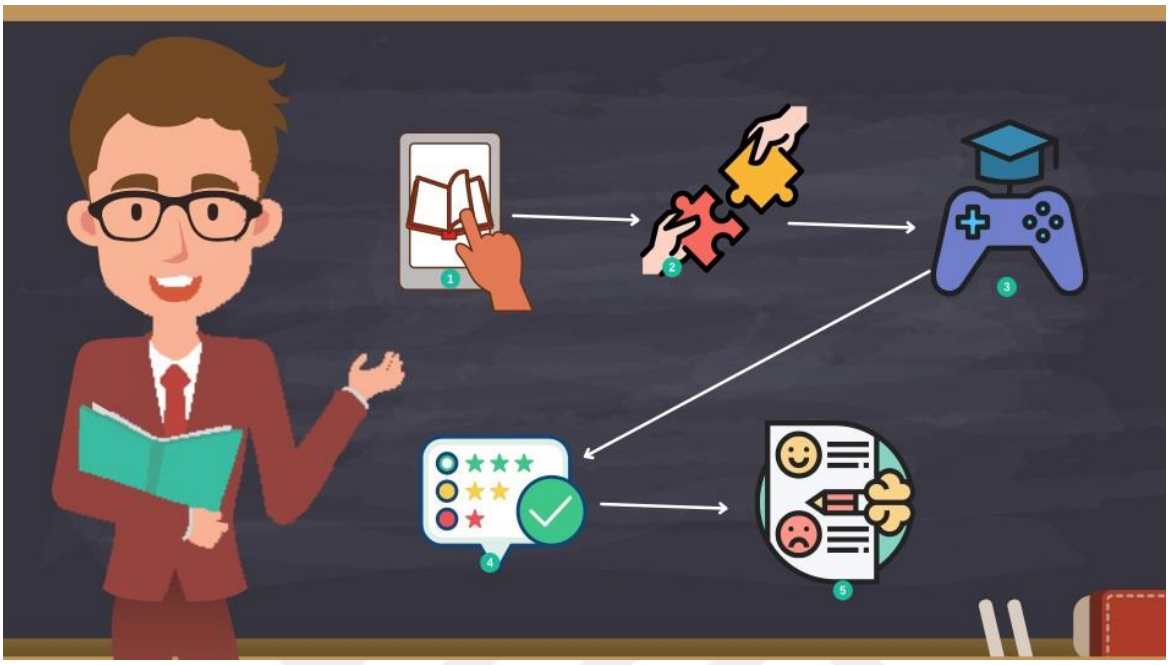
anlık mesajlaşma, hazırlanan sınavlarla ilgili etkileşimli dönütlerin verildiği ve istatistik raporların alındığı kullanışlı bir WEB 2.0 aracıdır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin dersle ve hazırlanan etkinliklerle ilgili görüşlerini almak için açık uçlu bir soru sorulmuştur. Öğrenci görüşleri "Mentimeter" adlı WEB 2.0 uygulaması ile gerçekleştirilmiştir. Mentimeter anlık olarak anket hazırlama aracı olup; etkileşimli bir ölçme değerlendirme aracıdır. Altıncı modülün değerlendirme etkinliklerine ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 47. EDA ve Mentimeter ile değerlendirme etkinlik örnekleri.

Altıncı modülle ile ilgili giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri tasarlanmış olup; bu etkinliklerin bir arada sunulabilmesi için "Thinglink" adlı WEB 2.0 aracı kullanılmıştır. Thinglink uygulaması ile belirlenen herhangi bir resmin üzerine ikonlar yerleştirilerek her bir ikon için bir bağlantı adresi verilebilir. Böylece altıncı modülde tasarlanan etkinliklerin

tamamı tek bir uygulamada birleştirilmiştir. Modül 6'ya ait etkinliklerin bir araya gelmesini sağlayan "Thinglink" uygulamasına ait görseller şekil 48'de gösterilmiştir.



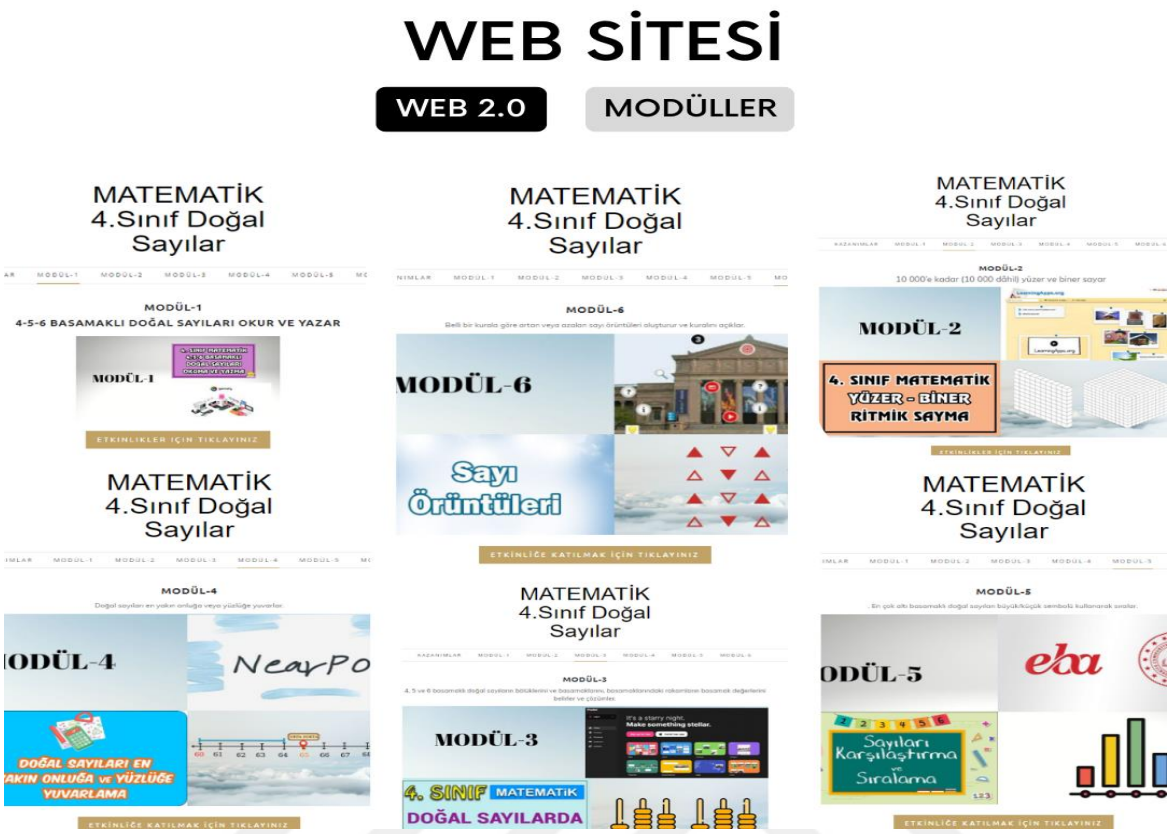
Şekil 48. Thinglink ile Modül 6'ya ait tüm etkinlikler.

Araştırmacı tarafından belirlenen altı kazanımın her biri bir modül şeklinde düşünülerek altı modül için tasarlanan etkinlikler yukarıda ifade edilmiştir. Bu modüllerin bir araya getirilmesi ve öğrenciler tarafından kolay bir şekilde ulaşım sağlanması açısından bir WEB sitesi kurulmuştur. WEB sitesi kurulurken açık ve anlaşılır olmasına, kullanımının ilkokul düzeyinde basit bir kullanımının olmasına dikkat edilmiştir. Bu sebeple araştırmacı WEB 2.0 araçlarıyla kurulabilecek pek çok uygulamadan "Webbly" uygulamasını tercih etmiştir. Araştırmacı tarafından kurulan WEB sitesi sayesinde hazırlanan altı modül bir tek adreste birleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışma boyunca önce giriş, ara ve değerlendirme etkinlikleri tasarlanmış sonra bu etkinlikler bir modülde birleştirilmiştir en sonunda tamamlanan altı modülde bir araya getirilerek etkinlikler tek bir uygulamada bir araya getirilmiştir. Webbly uygulaması ile ilgili hazırlanan WEB sitesine ait görseller aşağıdaki şekil 49'da gösterilmiştir.



Şekil 49. WEB sitesinin genel görünümü.

WEB sitesinde görüldüğü gibi kazanımlar ve modüller yan yana sıralanmıştır. Her bir modüle tıklandığında o modülle ilgili kazanım bilgisi, modülün yapıldığı WEB 2.0 aracı ve kazanım doğrultusunda örnek bir resim örneği konulmuştur. Resmin altında ise; "Etkinliğe katılmak için tıklayınız." ifadesi konularak kolay bir şekilde etkinliklere ulaşmaları sağlanmıştır. WEB sitesine yerleştirilen modüllerle ilgili görseller aşağıdaki şekil 50'de gösterilmiştir.



Şekil 50. WEB sitesine yerleştirilen modül örnekleri.

Çalışmada hazırlanan her modül içerisinde yönergeler barındırmaktadır. Ayrıca yerleştirilen ikonlar ve numaralandırma sayesinde her bir modül öğrenci ve öğretmen için birer kılavuz şeklinde tasarlanmıştır. Hangi modülde hangi aşamaların takip edileceği hangi uygulamaların gerçekleştirileceği aşamalı bir şekilde tasarlanmıştır. Örneğin;modül 3'te hazırlan videolar, kavram haritası, dijital oyunlar ve online değerlendirme uygulamaları köprü kurularak birbirine bağlanmıştır. Ayrıca her bir etkinlik içinde bir yönerge konulmuştur. Böylece her bir modül içerisinde öğrencilere ve öğretmenlere bir rehber ve kılavuz niteliğini taşımaktadır.

Araştırmacı etkinlikleri tasarladıktan sonra uzman görüşüne başvurmuş ve gerekli düzenlemeleri yaptıktan sonra etkinlikleri hazır hale getirmiştir. Asıl uygulamaya geçmeden önce araştırmacı tarafından üç farklı sınıfa ikişer modül şeklinde pilot uygulama yapılmıştır. Bu sınıflarda bulunan öğrencilere araştırmacı tarafından kurulan WEB sitesinin adresi verilmiş olup hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışında bu etkinlikleri gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Burada amaç etkinliklerin uygulanabilirliği, karşılaşılan zorluklar ve geçirilen süre dikkate alınarak etkinlikler üzerinde yeniden bazı değişiklikler

yapılmıştır. Örneğin; online hazırlanan bir sınavda verilen bir sürenin 30 saniye olduğu ve bu sürenin çok kısa olduğu tespit edilmiş olup bu süre 60 saniyeye çıkarılmıştır. Bazı etkinliklerde dönüt ve düzeltme ile birlikte ipuçları konulmuş, dönüt ve düzeltmelerde kullanılan sözel ifadeler yerine görsel ifadeler eklenmiş, anket uygulamasında birden fazla işaretleme yapılabilecekken sadece tek bir seçenek işaretlenmiş ve bu durumu düzeltmek için birden fazla işaretleme yapabilirsiniz notu eklenmiş ve hazırlanan bazı metinler üzerinde düzenlemeler yapılarak uygulamaya son şekli verilmiştir.

5.4. ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci Uygulama Aşaması

Araştırmanın dördüncü alt problemi "ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci *uygulama* aşamasında neler yapılmıştır?" biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda yapılanlar aşağıdaki gibidir. Bu çalışmada, uygulama aşamasında yapılanlar maddeler halinde yazıldıktan sonra her bir madde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

- Kayseri il merkezinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 25 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öğrencilere analiz aşamasında öntest olarak çoktan seçmeli sorular karekod yöntemiyle; klasik sorular ise kâğıt kalem şeklinde uygulanmıştır.
- Uygulama sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere 5 hafta sürmüştür.
- Öğrencilere yönelik hazırlanan materyallere ait WEB sitesinin adresi verilmiş olup bireysel olarak da uygulamaları kullanma imkânı sunulmuştur.
- Çalışmaya katılan 25 öğrenci sorunsuz bir şekilde uygulamaları tamamlamışlardır.
- Uygulama sonunda öğrencilere son test olarak "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" uygulanmıştır.
- Sürece yönelik "Görüş Formu" Google Form üzerinden hazırlanmış olup öğrenciler online cevaplandırmışlardır.

Araştırmacı tarafından pilot uygulama yapıldıktan sonra uygulama ile ilgili gözlemlenen eksiklikler düzenlenmiş olup; hazırlanan etkinlikler yeniden gözden geçirilmiş ve asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir. Asıl uygulama Kayseri il merkezinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 25 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı tarafından geliştirilen “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” öğrencilere analiz aşamasında performans açıklarını tespit etmek için öntest olarak çoktan seçmeli sorular karekod yöntemiyle; klasik sorular ise kâğıt kalem şeklinde uygulanmış ve konu eksiklikleri tespit edilmiştir. Uygulamanın yapılabileceği saatler sınıf öğretmeniyle görüşülmüş; Salı ve Perşembe günleri 2’şer saat şeklinde uygulamanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırmacı hazırlanan öğrenme ortamı ile ilgili öğrencileri bilgilendirmiştir. Sınıf içerisinde uygulamalara kolay ulaşım sağlanması için hazırlanan WEB sitesinin adresi kısa yol olarak akıllı tahtaya eklenmiştir. Öğrenme ortamındaki etkinliklerin bir kısmı öğrenciler tarafından bireysel olarak gerçekleştirilirken bir kısmı ise etkileşimli olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenme ortamındaki etkinliklerde akıllı tahta, cep telefonu ve tablet kullanılmıştır. Örneğin; kahoot! uygulamasında akıllı tahtadan açılan etkinliğe öğrenciler cep telefonları ve tabletlerle katılmışlardır. Uygulama hem sınıf içi hem de sınıf dışı ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere hazırlanan materyallere ait WEB sitesinin adresi verilmiş olup bireysel olarak da uygulamaları kullanma imkânı sunulmuştur. Ayrıca bazı uygulamalar ile pin kodları öğrencilere gönderilerek sınıf dışı etkinliklere katılma imkânı sağlanmıştır. Böylece toplamda uygulama sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere 5 hafta sürmüştür. Çalışmaya katılan 25 öğrenci sorunsuz bir şekilde uygulamaları tamamlamışlardır. Uygulamalarla alakalı herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Uygulama sonunda öğrencilere sontest olarak “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” uygulanmıştır. Ayrıca kazanımlara ve hazırlanan etkinliklere yönelik öğrencilere araştırmacı tarafından “Görüş Formu” uygulanmıştır. Görüş formu “Google Form” üzerinden hazırlanmış olup öğrenciler online cevaplandırmışlardır.

5.5. ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla Geliştirilen Matematik Öğrenme Ortamı Geliştirme Süreci Değerlendirme Aşaması

Araştırmanın beşinci alt problemi “ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci *değerlendirme* aşamasında neler yapılmıştır?” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda yapılanlar aşağıdaki gibidir.

Geliştirilen öğrenme ortamı tasarımının etkililiğini ortaya koymak amacıyla uygulama aşaması tamamlandıktan sonra uygulamaya katılan:

- Birinci çalışma grubunu oluşturan dördüncü sınıf öğrencilerinin "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı" kazanımlara ulaşma düzeyleri ve erişilerinde sontestler lehine etkili olduğu ortaya konmuştur.
- Dördüncü sınıf öğrencilerinin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark olduğu ortaya konmuştur.
- Dördüncü sınıf öğrencilerinin kazanımlara ve öğrenme ortamına yönelik görüşlerine bakılarak, öğrencilerin sürece yönelik genel olarak olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir.
- Uygulama ve değerlendirme sonrası öğrenme süreci ve öğrenci görüşleri doğrultusunda etkinliklerin iyileştirilmesi ve yeniden uygulaması yapılmıştır.
- Yeniden uygulama süreci üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçmiş ve ilgili kazanımların öğretmen tarafından işlenmediği çalışma grubu olarak belirlenen 24 öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir.
- Yenilenen tasarının etkililiğine tekrar bakılmıştır. Bu gruptaki öğrencilerin de kazanımlara ulaşma düzeylerine, erişilerine ve öntest –sontest puan ortalamaları arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen bulgulara göre birinci çalışma grubunda olduğu gibi hem öğrencilerin sontette kazanımlara ulaşma düzeylerinde etkili olduğu hem de öntest-sontest başarı puan ortalamaları karşılaştırmasında sontest lehine anlamlı fark olduğu ortaya konmuştur.

Hazırlanan Öğrenme Ortamı Tasarısının Etkililiği

4. Sınıf Öğrencilerinin (Birinci çalışma grubu) Kazanımlara Ulaşma Düzeyleri

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı" kazanımlara ulaşma düzeyleri ve erişilerine bakıldığında; öğrencilerin doğal sayılar alt öğrenme alanı ile ilgili dördüncü sınıf öğrencilerinin öntest-sontest soruların cevaplanma yüzdeleri ve sontest-öntest erişi farkları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

4. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test-Son Test Soruların Cevaplanma ve Erişi Yüzdeleri

Kazanımlar	Modüller	Soru No**	Ön Test Ulaşma Düzeyi %	Son Test Ulaşma Düzeyi %	Son Test - Ön Test Erişi %
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	MODÜL 1	1.	.64	**.92***	.28
		2.	.64	**.76***	.12
		3.	.48	**.80***	.32
		4.	**.76***	**.80***	.4
		5.	.68	**.84***	.16
10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar.	MODÜL 2	6.	.48	**.88***	.40
		7.	.24	**.84***	.60
		8.	.36	**.80***	.44
		9.	.60	**.84***	.24
		10.	.56	**.84***	.28
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.	MODÜL 3	11.	.32	**.92***	.60
		12.	**.76***	**.96***	.20
		13.	.52	**.88***	.36
		14.	.44	**.88***	.44
		15.	.68	**.88***	.20
Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.	MODÜL 4	16.	.60	**.88***	.28
		17.	.56	**.88***	.32
		18.	.44	**.80***	.36
		19.	.60	**.92***	.32
		20.	.48	.72	.24
En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.	MODÜL 5	21.	.64	**.88***	.24
		22.	.60	**.84***	.24
		23.	.56	**.84***	.28
		24.	.56	**.84***	.28
		25.	.32	**.84***	.52
Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar	MODÜL 6	26.	.48	**.80***	.32
		27.	.64	**.88***	.24
		28.	.60	**.84***	.24
		29.	.40	**.80***	.40
		30.	.60	**.76***	.16

* Matematik dersi için tam öğrenme düzeyi 0.75 olarak kabul edilmiştir. (Turgut & Baykul, 2012)

** Her bir kazanım 5'er soru ile yoklanmıştır.

Tablo 12'de dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılar alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik sorulara ulaşma düzeyleri incelendiğinde; sontest lehine ulaşma düzeylerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin öntestte yalnızca iki soruda ulaşma düzeyi tam öğrenme ölçütü olarak kabul edilen 0.75 ve üstüne ulaştığı belirlenirken, sontestte bir soru dışında tüm sorularda 0.75 ve üstü düzeye ulaşmışlardır. Buna paralel olarak öğrencilerin sontest-öntest erişi yüzdelerinde de en az 0.16 en çok 0.44'lük bir artış olduğu belirlenmiştir.

4. Sınıf Öğrencilerinin "Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti"nden Aldıkları Öntest – Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Dördüncü sınıf öğrencilerinin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığına, öğrencilerin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest puan ortalamalarına ait t-testi sonuçları aşağıdaki Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

4. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeÖn Test ve Son Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	P*
Ön Test	25	16.56	6,14465			
Son Test	25	25.36	4,34818	24	-14,152	,000

**p<.0.5 olarak alınmıştır.*

Tablo 13'e bakıldığında, ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamı tasarımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi incelendiğinde; uygulama öncesi yapılan öntest ve uygulama sonrası yapılan sontest "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [t(24) = -14,152, p< .05]. Ayrıca dördüncü sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama puanlarına bakıldığında; öntest puan ortalaması $\bar{X}$=16,56 iken, uygulama sonrası yapılan sontest puan ortalaması ise $\bar{X}$=25,36 olarak tespit edilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puanın "30" olduğu düşünüldüğünde sınıf ortalamasının sontestte oldukça yükseldiği görülmektedir. Buradan da anlaşıldığı üzere;

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin doğal sayılar ünitesindeki başarı düzeylerini artırdığı söylenebilir.

Öğrencilerin Öğrenme Ortamı Tasarısına Yönelik Görüşleri

Dördüncü sınıf öğrencilerinin ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamına yönelik görüşleri alınmış olup; aşağıdaki Tablo 14 ve Tablo 15'te verilmiştir. Tablo 14'te öğrencilerin geliştirilen materyallerin ve öğrenme ortamının doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın öğrenciler tarafından yapılabilirliğine yönelik sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

Öğrencilerin *"Bu uygulamalarda konuları öğrenme açısından kendini nasıl değerlendiriyorsun?"* sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; kendilerini çok iyi şeklinde (f=23), iyi şeklinde (f=1) ve yetersiz hisseden (f=1) öğrenci vardır. Başka bir deyişle öğrencilerin hemen hemen tamamı, bir öğrenci hariç süreçte konuları öğrendiğini belirtmektedir. Bu durum kazanımları yapabilmeye dayalı aşağıdaki Tablo 14'te verilen öğrencilerin görüşlerine de yansımaktadır, denilebilir.

Tablo 14

4. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında Bulunan Kazanımları Yapabilmeye Yönelik Öz Değerlendirme Durumları

Kazanımlara İlişkin Görüşler	Görüşler		
	Evet f	Hayır f	Kararsızım f
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazarım.	22	1	2
10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayarım.	22	1	2
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümlerim.	24		1
Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlarım.	23		2
En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralarım.	20		5
Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklarım.	21		4

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin çoğu, kazanımları yapabileceğini düşünmektedir. Tek tek ele alındığında; öğrencilerin çoğu; 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okuyup yazabileceğini (f=22), 10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayabileceğini (f=22), 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirleyip çözümleme yapabileceğini (f=24), doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlayabileceğini (f=23), en çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralayabileceğini (f=20) ve belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturabileceğini ve bu örüntülerin kurallarını açıklayabileceğini (f=21) belirtmişlerdir. Ancak çok az da olsa (1 ile 5) öğrenci arasında değişen her bir kazanım için yapamayacağını ya da yapıp yapamayacağı konusunda kararsız olduğunu düşünen öğrencilerde bulunmaktadır. Bu öğrencilerin daha çok büyük küçük sembollerini kullanarak sayıları sıralama ve sayı örüntüleri oluşturma konusunda kararsız oldukları görülmektedir. Bu durumda genel olarak öğrencilerin doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik görüşlerine bakıldığında; bu kazanımları öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Kazanımların genel olarak öğrenciler tarafından yapılabilme durumlarının yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla tasarlanan öğrenme ortamında gerçekleştirilen uygulamaya yönelik dördüncü sınıf öğrencilerinin öğrenme süreciyle ilgili görüşlerine Tablo 15'te yer verilmiştir.

Tablo 15

4. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme-Öğretme Ortamıyla ilgili Sorulara Yönelik Görüşleri

Öğrenme-Öğretme Ortamı İle İlgili Sorular	Görüşler		
	Evet f	Hayır f	Kararsızım f
Derslerin bu şekilde işlenmesi hoşuna gitti mi?	24	1	
Programı kullanmakta zorluk yaşadın mı?	2	20	3
Bu ders arkadaşlarınla işbirliği yapmana yardımcı oldu mu?	24	1	
Diğer derslerinde bu uygulamalara yer verilmesini ister misin?	24		1
Sence arkadaşlarında derslerin bu şekilde işlenmesinden memnun olmuşlar mıdır?	21	1	3
Bu ders doğal sayıları öğrenmene katkı sağladı mı?	23		2

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin çoğu derslerin bu şekilde işlenmesinden memnun olduklarını (f=24), program kullanırken zorluk yaşamadıklarını (f=20), dersin arkadaşları ile işbirliği yapmasını sağladığını (f=24), diğer derslerde de bu tür uygulamalara yer verilmesini (24), konuyu öğrenmelerine katkı sağladığını (f=23) ve arkadaşlarının da memnun olduğunu (f=21) düşünmektedirler. Diğer taraftan çok az da olsa (1 ile 3 kişi arasında) değişen bu görüşlere kararsız ya da katılmayan öğrenci mevcuttur. Dördüncü sınıf öğrencilerinin görüşlerine genel olarak bakıldığında; sürece yönelik olumlu yönde görüşlerinin olduğu ve sürecin öğrenmelerine katkı sağladığı düşüncesindedirler.

Öğrencilerin hazırlanan öğrenme ortamına ilişkin görüşlerini ortaya koymak için *"Yapmış olduğumuz derslerle ilgili görüşlerinizi yazın."* sorusuna verdikleri cevapların da yukarıdaki bulguları desteklediği görülmektedir. Öğrenciler dersi ve etkinlikleri çok sevdiklerini, eğlenceli ve öğretici olduğunu, derslerin nasıl geçtiğini anlamadıklarını, sıkılmadıklarını ve sınıf başarı düzeyinin süreç sonunda yükseldiğini ifade etmişlerdir. Örneğin;

Ö24: *…….Bu dersi çok sevdim. Ders çok eğlenceliydi. Etkinliklere yapmakta ve uygulamalara girmekte herhangi bir zorluk yaşamadım. Bu uygulamaların başka derslerde de kullanılmasını isterim. Öğrenmiş olduklarımı pekiştirdim…….*

Ö9: *Çok güzel ve çok eğlenceli bir ders oldu. Hem eğlenip hem de öğrendim. Diğer derslerinde bu şekilde işlenmesini isterdim. Etkinliklerin modüller şeklinde hazırlanması çok güzeldi. Öğretmenim size teşekkür ederim. Harika bir dersti…….*

Ö14: *…….Etkinlikleri çok beğendim. Keşke hiç bitmeseydi. Dersler hep eğlenceli halde işlendi. Ben hiç bu kadar eğlenceli ve güzel etkinlikler yapmadım. Hayatım boyunca yapılan bu dersleri unutmayacağım.*

Ö3: *…….Sınıf seviyemiz çok düşüktü. Bu uygulamalar sayesinde sınıf seviyemiz yükseldi. Özellikle derslerimizde katılımlar arttı. Bu uygulamaların diğer ünitelerde de yapılmasını isterdim.*

Bu durumda öğrencilerden alınan görüşler ile erişi düzeyleri birbirini destekler niteliktedir. Böylece araştırmadan elde edilen öntest-sontest ve görüş formları doğrultusunda, geliştirilen öğrenme ortamının etkili olduğu söylenebilir.

5.6. Öğrenme Ortamı Tasarısının İyileştirilmesi ve Yeniden Uygulanması

Çalışma boyunca ADDIE tasarım modelinin aşamaları takip edilmiştir. Öğrenme süreci ve öğrenci görüşleri dikkate alınarak hazırlanan öğrenme ortamı tasarımıyla ilgili düzenlemeler yapılarak iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İyileştirilen öğrenme ortamı üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçmiş ve daha önce dördüncü sınıfın doğal sayılar ünitesi kazanımlarını işlememiş 24 öğrenci ile uygulama yapılmıştır. Uygulamaya katılacak olan öğrencilerin velileri ile ön görüşme yapılmış olup; uygulama süreci anlatılmıştır. Özellikle bu uygulamanın teknoloji destekli materyallerle yapılacağı belirtilmiştir. Çalışma 2022 yılının yaz tatili sürecinde MEB tarafından ilkokul öğrencilerine yönelik açılan matematik kursu kapsamında gerçekleştirilmiştir. Toplamda 36 saat sürmüştür. Pazartesi, Salı ve Çarşamba günleri yapılması kararlaştırılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda veriler toplanarak analiz edilmiştir.

Materyallerle ilgili yapılan bazı düzenlemeler aşağıda belirtilmiştir.

- Modül 1'de bulunan 4, 5 ve 6 basamaklı sayılarla ilgili konu anlatımı videolardan sonra konu ile ilgili WEB 2.0 araçlarıyla çalışma yaprakları hazırlanarak uygulamaya eklenmiştir.
- Ara etkinliklerde ve değerlendirme çalışmalarında öğrencilere sorulan sorular daha basit hale getirilmiştir. Ayrıca sorulara yönelik verilen dönüt ve düzeltmelere; görsel ve işitsel olumlu pekiştireçler ve görsel ipuçları eklenmiştir.
- Kahoot! uygulaması ile hazırlanan değerlendirme etkinliğinde soru çeşitliliği artırılmıştır.
- Ara etkinliklerdeki bazı uygulamalara müzikler eklenmiştir.
- Hazırlanan e-kitaptaki metinlerde düzeltmeler yapılarak cümleler daha basit hale getirilmiştir. Ayrıca günlük hayatla alakalı yıldızlı sorular eklenmiştir.
- Örüntü konusuyla ilgili hazırlanan yap-boz etkinliğinde arka plan değiştirilmiş ve yap-bozların parça sayıları artırılmıştır.
- Öğrenciler tarafından beğenilen çarkıfelek etkinlik sayısı artırılmıştır.

Yapılan düzenlemeler sonucunda öğrenme ortamı tasarısına son hali verilmiştir. Böylece daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesinde bulunan kazanımları işlememiş 24 öğrenci grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"

öntest şeklinde uygulanmıştır. Böylece öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri ve bilgi düzeyleri ortaya konmuştur. Daha sonra ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanmış ve son hali verilmiş öğrenme ortamı 24 öğrenci grubuyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın sonunda "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" sontest olarak uygulanmış ve öğrencilere, hazırlanan öğrenme ortamıyla ilgili görüşlerini almak için görüş formu uygulanmıştır.

Üzerinde Düzeltmeler Yapılan Öğrenme Ortamı Tasarısının Etkililiği

3. Sınıf öğrencilerinin (İkinci çalışma grubu) Kazanımlara Ulaşma Düzeyleri

Hazırlanan öğrenme ortamının iyileştirilmesi ve yeniden uygulanması, daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesini işlememiş bir öğrenci grubu üzerindeki etkisini de ortaya koymaktadır. Üçüncü sınıf çalışma grubu öğrencilerinin doğal sayılar alt öğrenme alanı ile ilgili "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nde yer alan sorulara öntest–son testte ulaşma düzeyleri ve sontest – öntest erişi yüzdeleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

3. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test-Son Test Soruların Cevaplanma ve Erişi Yüzdeleri

Kazanımlar	Modüller	Soru No**	Ön Test Ulaşma Düzeyi %	Son Test Ulaşma Düzeyi %	Son Test - Ön Test Erişi %
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	MODÜL 1	1.	.72	**.92***	.20
		2.	.56	**.88***	.32
		3.	.40	**.88***	.48
		4.	.60	**.88***	.28
		5.	**.76***	**.88***	.12
10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayar.	MODÜL 2	6.	.48	**.84***	.36
		7.	.40	**.84***	.44
		8.	.60	**.84***	.24
		9.	.56	**.84***	.28
		10.	.52	**.84***	.32
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.	MODÜL 3	11.	.36	**.88***	.52
		12.	.40	**.92***	.52
		13.	.16	**.84***	.68
		14.	.36	**.92***	.56
		15.	.56	**.92***	.36
Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.	MODÜL 4	16.	.36	**.92***	.56
		17.	.20	.68	.48
		18.	.12	**.88***	.56
		19.	.24	**.80***	.56
		20.	.20	.72	.52
En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.	MODÜL 5	21.	.28	**.92***	.64
		22.	.24	**.76***	.52
		23.	.60	**.96***	.36
		24.	.56	**.96***	.40
		25.	.24	**.84***	.60
Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar.	MODÜL 6	26.	.32	**.80***	.48
		27.	.40	**.80***	.40
		28.	.32	**.92***	.60
		29.	.40	**.84***	.44
		30.	.52	**.92***	.40

* Matematik dersi için tam öğrenme düzeyi 0.75 olarak kabul edilmiştir. (Turgut ve Baykul, 2012).

** Her bir kazanım 5'er soru ile yoklanmıştır.

Tablo 16'da üçüncü sınıf çalışma grubunda olan 24 öğrenciye ait "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest-sontest soruların cevaplanma yüzdeleri ve bu yüzdeler arasındaki erişi farkları verilmiştir. Üçüncü sınıf çalışma grubu öğrencilerinin öntestte kazanımlara ulaşma düzeyleri incelendiğinde; "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nde bulunan 30 sorunun sadece birinci kazanıma ait bir soruda 0.75 ve üstü performans sergiledikleri, kalan 29 soruda ise 0.75'in altında performans sergiledikleri görülmektedir. Aynı öğrenci

grubunun sontestte kazanımlara ulaşma düzeylerine bakıldığında; "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nde bulunan 30 sorudan dördüncü kazanımda sadece iki soruda 0.75'in altında performans sergiledikleri; kalan 28 soruda ise 0.75 ve üstü performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nde bulunan soruların erişi yüzdeleri (sontest-öntest yüzdeleri) arasındaki farklarına bakıldığında; üçüncü sınıf çalışma grubunda bulunan öğrencilerin belirlenen altı kazanımın tamamına ulaşma düzeylerinde 0.12 ile 0.68 arasında bir artış olduğu belirlenmiştir.

3. Sınıf Öğrencilerinin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nden Aldıkları Öntest – Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Üçüncü sınıf çalışma grubuöğrencilerinin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığına, öğrencilerin "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" öntest–sontest puan ortalamalarına ait t-testi sonuçları aşağıdaki Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

3. Sınıf Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti Ön Test ve Son Test Ortalama Puanların t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X̄	Ss	Sd	t	P*
Ön Test	24	12.95	4,75010			
Son Test	24	26.91	1,95419	23	-15,946	,000

**p<.0.5 olarak alınmıştır.*

Tablo 17 incelendiğinde; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamının üçüncü sınıf çalışma grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi incelendiğinde uygulama öncesi yapılan öntest ve uygulama sonrası yapılan sontest "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [t(23) = -15,946, p< .05]. Ayrıca üçüncü sınıf çalışma grubunda bulunan öğrencilerin aritmetik ortalama puanlarına bakıldığında öntest puan ortalaması X̄=12,95 iken; uygulama sonrası yapılan sontest puan ortalaması ise X̄=26,91 olarak tespit edilmiştir. Öntest- sontest aritmetik puan ortalamaları arasındaki bu fark sontest puan ortalamalarının lehine olduğu görülmektedir. Buradan da anlaşıldığı üzere; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan öğrenme ortamında

gerçekleştirilen uygulamaların daha önce bu kazanımları görmemiş üçüncü sınıf çalışma grubu öğrencilerinin doğal sayılar ünitesindeki başarı düzeylerini artırdığı görülmektedir.

Öğrencilerin Öğrenme Ortamı Tasarısına Yönelik Görüşleri

Üçüncü sınıf çalışma grubu öğrencilerinin ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamına yönelik görüşleri alınmış olup; aşağıdaki Tablo 18 ve Tablo 19'da verilmiştir. Tablo 18'de öğrencilerin iyileştirilen öğrenme ortamının, doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımın öğrenciler tarafından yapılabilirliğine yönelik sorulan sorulara vermiş oldukları cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

Öğrencilerin *"Bu uygulamalarda konuları öğrenme açısından kendini nasıl değerlendiriyorsun?"* sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; kendilerini çok iyi şeklinde (f=20) ve iyi şeklinde (f=4) değerlendirdikleri görülmüştür. Kendini yetersiz olarak değerlendiren hiçbir öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin hemen hemen tamamı konuları öğrendiğini belirtmektedir. Bu durum kazanımları yapabilmeye dayalı aşağıdaki Tablo 18'de verilen öğrencilerin görüşlerine de yansımaktadır, denilebilir.

Tablo 18

3. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanında Bulunan Kazanımları Yapabilmeye Yönelik Öz Değerlendirme Durumları

Kazanımlara İlişkin Sorular	Görüşler		
	Evet f	Hayır f	Kararsızım f
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazarım.	23	1	
10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayarım.	21		3
4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümlerim.	22		2
Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlarım.	23		1
En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralarım.	22		1
Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklarım.	22		

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin çoğu, kazanımları yapabileceğini düşünmektedir. Tek tek ele alındığında; öğrencilerin çoğu; 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okuyup

yazabileceğini (f=23), 10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayabileceğini (f=21), 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirleyip çözümleme yapabileceğini (f=22), doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlayabileceğini (f=23), en çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralayabileceğini (f=22) ve belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturabileceğini ve bu örüntülerin kurallarını açıklayabileceğini (f=22) belirtmişlerdir Ancak çok az da olsa (1 ile 3) öğrenci arasında değişen her bir kazanım için yapamayacağını ya da yapıp yapamayacağı konusunda kararsız olduğunu düşünen öğrencilerde bulunmaktadır. Bu öğrencilerin daha çok 10 000'e kadar yüzer ve biner ritmik sayma konusunda kararsız oldukları, sayı örüntüsü oluşturma konusunda yapamayacaklarını ifade ettikleri görülmektedir. Bu durumda genel olarak öğrencilerin doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik görüşlerine bakıldığında; bu kazanımları öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Böylece öğrencilerin görüşleri ile öntest-sontest yüzdeler arasındaki farklar birbiriyle tutarlı olduğunu göstermektedir.

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla yeniden tasarlanan öğrenme ortamında gerçekleştirilen uygulamalara yönelik öğrencilerin öğrenme süreciyle ilgili görüşlerine Tablo 19'da yer verilmiştir.

Tablo 19

3. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme-Öğretme Ortamıyla ilgili Sorulara Yönelik Görüşleri

Öğrenme-Öğretme Ortamı İle İlgili Sorular	Görüşler		
	Evet f	Hayır f	Kararsızım f
Derslerin bu şekilde işlenmesi hoşuna gitti mi?	23		1
Programı kullanmakta zorluk yaşadın mı?	1	21	2
Bu ders arkadaşlarınla işbirliği yapmana yardımcı oldu mu?	20	2	2
Diğer derslerinde bu uygulamalara yer verilmesini ister misin?	22		2
Sence arkadaşlarında derslerin bu şekilde işlenmesinden memnun olmuşlar mıdır?	21	1	2
Bu ders doğal sayıları öğrenmene katkı sağladı mı?	22		2

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin çoğu; derslerin bu şekilde işlenmesinden memnun olduklarını (f=23), program kullanırken zorluk yaşamadıklarını (f=21), dersin arkadaşları

ile işbirliği yapmasını sağladığını (f=20), diğer derslerde de bu tür uygulamalara yer verilmesini (f=22), konuyu öğrenmelerine katkı sağladığını (f=22) ve arkadaşlarının da memnun olduğunu (f=21) düşünmektedirler. Diğer taraftan çok az da olsa (1 ile 4 kişi arasında) değişen bu görüşlere kararsız ya da katılmayan öğrenci mevcuttur. Üçüncü sınıf çalışma grubuöğrencilerinin görüşlerine genel olarak bakıldığında; sürece yönelik olumlu görüşleri olduğu ve sürecin öğrenmelerine katkı sağladığı düşüncesindedirler.

Üçüncü sınıf çalışma grubu öğrencilerinin hazırlanan öğrenme ortamına ilişkin görüşlerini ortaya koymak için *"Yapmış olduğumuz derslerle ilgili görüşlerinizi yazın."* sorusuna verdikleri cevapların da yukarıdaki bulguları desteklediği görülmektedir. Öğrenciler dersi ve etkinlikleri çok sevdiklerini, eğlenceli ve öğretici olduğunu, derslerin nasıl geçtiğini anlamadıklarını, sıkılmadıklarını ve farklı derslerde de bu uygulamalara yer verilmesini istedilerini ifade etmişlerdir. Örneğin;.

Ö7: *.....Etkinliklerin tamamını çok sevdim. Bulmaca etkinliği, sayılarla yapılan eşleştirme etkinliği ve karekod etkinliği keşke her modül de olsaydı.*

Ö11: *.....Oyunların hepsini çok sevdim. Bu şekilde dersleri işlemek çok eğlenceli.Özellikle karekod ile yaptığımız etkinliği çok sevdim……*

Ö15: *.... Gerçekten etkinliklerin hepsi güzel hazırlanmış. Çarkıfelek, puzzle ve eşleştirme çok eğlenceliydi. Çarkıfelekte bulunan sayılar biraz daha artırılması iyi olurdu. Kısacası matematik dersini çok sevdim….*

Ö19: *Matematik dersleri çok keyifli geçti. Bu derste daha çok eğlenerek öğrendim. Fen Bilgisi dersinde de bu uygulamaların kullanılmasını isterdim……*

Bu durumda öğrencilerden alınan görüşler ile erişi düzeyleri birbirini destekler niteliktedir. Böylece araştırmadan elde edilen öntest-sontest ve görüş formları doğrultusunda, geliştirilen öğrenme ortamının daha önce dördüncü sınıf doğal sayılar ünitesindeki kazanımları işlememiş olan üçüncü sınıf öğrenci grubu üzerinde etkili sonuç verdiği söylenebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın amacı, ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik öğrenme ortamı geliştirme sürecini ortaya koymaktır. Bu bölümde amaç doğrultusunda belirlenen problem ve alt problemlere yönelik bulgulardan ele edilen sonuçlar özetlenmiştir.

Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular, bir ana sonuç ve iki alt sonuç olarak toplanabilir. *Ana sonuç;* ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik öğrenme ortamı geliştirme sürecinin ortaya konması nedeniyle sonuçlar, bu etkinliklerin geliştirme aşamaları (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve iyileştirme-yeniden uygulama) doğrultusunda açıklanarak matematik öğrenme ortamı geliştirme süreci ortaya konmuştur.

Alt sonuçlar olarak; ADDIE tasarım modelin değerlendirme aşamasında, geliştirilen öğrenme ortamının doğal sayılar alt öğrenme alanında belirlenen altı kazanıma yönelik çalışma grubu üzerindeki etkililiğine ait sonuçlar sunulmuştur. Ayrıca öğrenme sürecine yönelik öğrenci görüşleri doğrultusunda elde edilen bulgulara ait sonuçlara yer verilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada;

Ana sonuç;

1) ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanına yönelik öğrenme ortamı tasarlama süreci alt problemlerde yer alan aşamalarda (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) ortaya konmuştur.

Alt sonuçlar;

1) ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanına yönelik öğrenme ortamı tasarımının hem dördüncü sınıf öğrencilerinin (kazanımların daha önce işlendiği ancak öğrenme eksiklerinin olduğu grup) hem de üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş öğrencilerin (daha önce ilgili kazanımların işlenmediği grup) doğal sayılara ilişkin başarıları üzerinde istatistiksel olarak (tam öğrenme ölçütü olarak alınan 0.75 ve üstü açısından kazanımlara ulaşma düzeyi ve grupların öntest-sontest başarı puan ortalamalarının karşılaştırılması) etkili olduğu ortaya konmuştur.

2) Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf ve üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş öğrencilerin çoğu hem sürece yönelik hem de kendi öz değerlendirmelerinde olumlu yönde görüş belirtmişlerdir.

Yukarıda ifade edilen sonuçlar sırayla ele alınarak açıklanmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar; bir ana sonuç ve iki alt sonuç olarak tartışıldığında şunlar söylenebilir. *Ana sonuç* kapsamında ortaya konan ilk sonuç, ADDIE tasarım modelinin kullanılması yönündedir. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik öğrenme ortamı geliştirme sürecinin ortaya konması ve bu öğrenme ortamını geliştirme aşamaları (analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve iyileştirme-yeniden uygulama) doğrultusunda sonuçlar özetlenmiş ve tartışılmıştır.

Birinci alt problem olan ADDIE tasarım modelinin analiz aşamasında; çalışmanın ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik yapılmasına (Hedef kitlenin belirlenmesi), dördüncü sınıf "Doğal Sayılar" alt öğrenme alanının ve ilgili kazanımların/konu alanının belirlenmesine, öğrencilerin kazanımlara sahip olma düzeylerinin belirlenmesine (Performans açığının belirlenmesi), çalışmanın hem yüz yüze hem de internet tabanlı yapılmasına (Ders içeriği dağıtım kanallarına karar verme) karar verilmiştir.

İkinci alt problem olan ADDIE tasarım modeli tasarlama aşamasında; analiz aşamasında belirlenen konu alanına, hedef kitlenin özelliklerine ve ihtiyaç analizi sonucu elde edilen öğrenme eksikliklerinin ve hataların giderilmesine uygun bir öğretimin gerçekleştirilmesi için planlama yapılmış, doğal sayılar alt öğrenme alanında yer alan her bir kazanımın birer modül olarak ele alınmasına ve kazanımlara yönelik öğrenme ortamının hazırlanması için WEB 2.0 araçlarının kullanılmasına karar verilmiştir. Öğrencilerin kazanımlar doğrultusunda belirlenen görevlere ulaşma düzeyleri araştırmacı tarafından hazırlanmış

olan “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” ile ölçülmesi planlanmıştır. Ölçme ve değerlendirme uygulamasının çoktan seçmeli sorular için karekod yöntemi kullanılarak teknolojik araçlarla gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Hazırlanan öğrenme ortamının bir bütünlük sağlanması, okul içi ve okul dışında kolay ulaşılabilir olması amacıyla bir WEB sitesinin tasarlanmasına ve hazırlanan öğrenme ortamının bu WEB sitesine yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Üçüncü alt problem olan ADDIE tasarım modeli geliştirme aşamasında; tasarım aşamasında planlanan her modüle yönelik etkinlikler araştırmacı tarafından WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilmiştir. Uzman kanısına başvurulan modüller, asıl uygulamaya geçmeden önce araştırmacı tarafından üç farklı sınıfa ikişer modül şeklinde pilot uygulaması yapılmıştır. Hazırlanan etkinlikler yeniden gözden geçirilmiş ve asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Dördüncü alt problem olan ADDIE tasarım modeli uygulama aşamasında; Kayseri il merkezinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 25 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” öğrencilere analiz aşamasında öntest olarak çoktan seçmeli sorular karekod yöntemiyle; klasik sorular ise kâğıt kalem şeklinde uygulanmıştır. Denel işlem süreci sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere 5 hafta sürmüştür. Öğrencilere yönelik hazırlanan materyallere ait WEB sitesinin adresi verilmiş olup bireysel olarak da uygulamaları kullanma imkânı sunulmuştur. Çalışmaya katılan 25 öğrenci sorunsuz bir şekilde uygulamaları tamamlamışlardır. Uygulama sonunda öğrencilere sontest olarak “Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi” uygulanmıştır. Sürece yönelik “Görüş Formu” Google Form üzerinden hazırlanmış olup öğrenciler online cevaplandırmışlardır.

Beşinci alt problem olan ADDIE tasarım modeli değerlendirme aşamasında; dördüncü sınıfa devam eden öğrenciler öntestte “Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı” kazanımlara yönelik öğrenme eksikleri ve hatalarının olduğu, kazanımlara ulaşma düzeyi düşük olduğu öğrencilerin süreç sonunda hem kazanımlara ulaşma düzeyleri 0.75 ve üstü düzeye ulaştığı hem de öğrencilerin öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı fark oluştuğu sonucuna ulaşılarak, hazırlanan öğrenme ortamının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıf öğrencilerinin kazanımları yapabilmeye ve öğrenme ortamına yönelik görüşleri olumlu yöndedir.

*ADDIE tasarım modeli iyileştirilmesi ve yeniden uygulanması aşamasında**;*** uygulama ve değerlendirme sonrası; öğrenme-öğretme sürecinde uygulayıcının gözlem sonuçları ve

dördüncü sınıf öğrencilerinin görüşleri doğrultusunda etkinliklerin iyileştirilmesi ve yeniden uygulaması yapılmıştır**.** Öğrenme etkinlikleri yeniden gözden geçirilmiş, öğrencilerin daha çok ilgi gösterdikleri uygulamalar arttırılmıştır. Revize edilerek tasarlanan etkinlikler daha önce bu kazanımları işlememiş ancak üçüncü sınıfı bitirmiş ve dördüncü sınıfa geçmiş yeni bir öğrenci grubuna haftada 3 gün toplamda 36 saat olarak yeniden uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Hazırlanan öğrenme ortamının üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçen öğrencilerin hem kazanımlara ulaşma düzeylerinde tam öğrenme ölçütü olarak kabul edilen 0.75 ve üstü düzeyine ulaşmalarında etkili olduğu, hem de "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi"nden aldıkları öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle hazırlanan öğrenme ortamı ilgili kazanımları daha önce işlememiş grup üzerinde de etkili olmuştur.

Modelin geliştirme sürecine yönelik benzer çalışmalar incelendiğinde şunlar söylenebilir: ADDIE tasarım modeli dikkate alınarak pek çok alanda materyal tasarlama üzerine çalışmalara rastlanmıştır. Özellikle matematik alanında olasılık, sayıları tanıma ve kesirlerle ilgili çoklu öğrenme ortamlarının geliştirildiği görülmektedir (Arkün & Akkoyunlu, 2008; Bakhri, 2019; Çoruk & Çakır, 2017; Rastegarpour, vd., 2009; Rosmiati & Siregar, 2020; Ubaidullah, vd., 2017). Bunun yanı sıra diğer alanlarda da örneğin; bilgi teknolojileri alanında (Karamete & Yaşar, 2018; Emirtekin, vd., 2020), İngilizce alanında (Alodwan & Almosa, 2018; Palupi, 2017; Yüzen & Karamete, 2016), fen bilimleri alanında (Kızılaslan & Sözbilir, 2017) satranç eğitimi alanında (Karamete & Güneş, 2014) çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda ADDIE tasarım modelinin aşamaları dikkate alınarak ilgili alanlarda materyaller tasarlanmıştır. Bu çalışma model yönüyle diğer çalışmalara benzerdir ancak hem seçilen konu hem sınıf düzeyi açılarından farklılaşmaktadır. Ayrıca ADDIE tasarım modelinin kullanılabilmesi için bireylerin öncelikle performans açıklarının (ihtiyaç analizi) tespit edilmesi gerekmektedir. Eğer ki bu eksiklikler bilgi ve beceri eksikliğinden kaynaklanıyorsa ADDIE tasarım modelinin kullanılması önerilmektedir (Branch, 2016). Usta ve Güntepe (2017) tarafından yapılan çalışmada 54 BÖTE öğrencisinin ADDIE tasarım modeline göre e-kitap tasarlama süreçlerinin incelendiği çalışmada öğrencilerin bu süreçte en fazla ihtiyaç analizini yapmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Yukarıda farklı alanlarda yapılan çalışmaların büyük bir kısmında ADDIE tasarım modelinin kullanılabilmesi için analiz aşamasında yapılması gereken performans açığını tespit etme konusunda sorunlar olduğu

görülmektedir. Özellikle yukarıda ifade edilen çalışmalarda, analiz aşamasında öğrencilerin ihtiyaç analizleri tespit edilirken herhangi bir performans ölçütüne rastlanmamıştır. Ayrıca bu çalışmalarda performans açığı tespit edilmeden ADDIE tasarım modeline göre materyaller geliştirildikten sonra öntest-sontest uygulamalarının yapıldığı görülmektedir. Ele alınan çalışmada ise ADDIE tasarım modelinin tüm aşamaları ve bu durum ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Özellikle analiz aşamasında öğrencilerin performans açıklarını belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen "Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi" kullanılmıştır. Belirlenen performans açıkları doğrultusunda öğrenme ortamı geliştirilmiştir. ADDIE tasarım modelini kullanmanın ilk şartı analiz aşamasında performans açığını tespit etmek ve bu açığın bilgi eksikliğinden kaynaklandığını ortaya koymaktır. Ele alınan çalışmada öğrencilere sorulan soruların bir kısmı kısa cevaplı hazırlanmış olup; öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin ve hatalarının tespit edilmiş olması da çalışmayı yine diğer çalışmalardan ayırmaktadır.

Çalışmanın ana sonucu doğrultusunda dikkate alınması gereken bir diğer kısım; ADDIE tasarım modeline göre öğrenme ortamı geliştirme sürecinde WEB 2.0 araçlarının kullanılmasıdır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ADDIE tasarım modeli dikkate alınarak WEB 2.0 araçları kullanım kılavuzunun geliştirildiği, dil konuşma becerisini artırmak için yaratıcı yazma ve konuşma konusunda tartışma panolarının, formların ve blogların kullanıldığı, fen bilgisi ve bilgisayar öğretimi derslerinde öğrenme videolarının, etkileşimli video sunumlarının ve çalışma yapraklarının hazırlandığı, sayıların ve harflerin öğretiminde animasyon uygulamalarına yer verildiği, matematik dersi olasılık konusu ile ilgili çoklu öğrenme ortamının geliştirildiği görülmektedir. Özetle; eldeki çalışmada ADDIE tasarım modelinde öğrenme ortamı tasarlarken WEB 2.0 araçlarının kullanılmasına yönelik şunlar söylenebilir: Çalışmada WEB 2.0 araçları öğrenme ortamı tasarlamada araç olarak ele alınmıştır. Önemli olan bu araçların nasıl kullanılacağını bilmenin yanı sıra öğrenme-öğretme ortamını tasarlarken hedeflenen kazanımlar doğrultusunda geliştirilecek etkinlikler için en uygun aracı seçerek etkinlikleri tasarlamaktır.

Araştırmanın değerlendirme aşamasında ele alınan alt sonuçlar ise şunlardır: *Değerlendirme aşamasının birinci alt sonucu*; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanına yönelik öğrenme ortamı tasarımının hem dördüncü sınıf öğrencilerinin (kazanımların daha önce işlendiği ancak öğrenme eksiklerinin olduğu grup) hem de üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni

geçmiş öğrencilerin (daha önce ilgili kazanımların işlenmediği grup) doğal sayılara ilişkin başarıları üzerinde istatistiksel olarak (tam öğrenme ölçütü olarak alınan 0.75 ve üstü açısından kazanımlara ulaşma düzeyi ve grupların öntest-sontest başarı puan ortalamalarının karşılaştırılması) etkili olduğunun ortaya konmuş olmasıdır.

Değerlendirme aşamasının ikinci alt sonucu; araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf ve üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa yeni geçmiş öğrencilerin çoğunun hem sürece yönelik hem de kendi öz değerlendirmelerinde olumlu yönde görüş belirtmiş olmalarıdır.

WEB 2.0 araçları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; bu çalışmada da ortaya çıktığı gibi, yapılan çalışmaların çoğunda WEB 2.0 araçları ile geliştirilen materyallerin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gömleksiz & Pullu, 2017; Özenç, vd., 2020; Yıldırım & Gürleroğlu, 2022). Ayrıca WEB 2.0 araçları ile ilgili gerçekleştirilen uygulamaların olumlu karşılandığı, öğrenciler tarafından beğenildiği ve bu uygulamaların faydalı olduğu düşünülmektedir (Azid, vd., 2020; Dellos, 2015; Lin, Ganapathy & Kaur, 2018; Royer, 2016; Santiana & Fatimah, 2017; Tatlı, vd., 2016; Zengin, vd., 2017). WEB 2.0 araçları ile ilgili bu çalışmalarda herhangi bir öğretim tasarım modeline dayandırılmamasına rağmen geliştirilen materyaller öğrenci başarılarını ve materyallere yönelik görüşlerini olumlu yönde etkilemiştir. Yukarıdaki çalışmalardan anlaşıldığı üzere, WEB 2.0 araçları ile geliştirilen öğretim materyallerinin çoğunda WEB 2.0 araçlarının nasıl kullanılacağından bahsedilmiş olup; bu araçların kullanımı konusunda görüşler alınmıştır. Ayrıca WEB 2.0 araçları ile ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin herhangi bir modele dayandırılmadığı, geliştirilen öğretim materyallerinin geliştirme süreciyle ilgili çalışmaların sınırlı olduğu ve genellikle hazırlanan materyallerin başarıya etkisine odaklanıldığı görülmektedir. Kısacası bu çalışmalar WEB 2.0 araçları ile geliştirilen öğrenme-öğretme ortamlarının uygulanma ve değerlendirilme sürecini yansıtmaktadır. Eldeki bu çalışma ise; WEB 2.0 araçlarının ADDIE tasarımı modeliyle ele alınması, WEB 2.0 araçları ile hazırlanan öğrenme ortamının geliştirme süreçlerinin detaylı bir şekilde ortaya konması açısından diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Usta, vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının WEB 2.0 araçlarını derse entegre etme noktasında yetersiz oldukları, WEB 2.0 araçlarının nasıl kullanıldığını bilseler bile eğitim ortamına nasıl yansıtacaklarını bilmedikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca sadece WEB 2.0 araçlarının nasıl kullanılacağını bilmenin herhangi bir fayda sağlamayacağı, bu araçların ders kazanımlarına uygun öğretim tasarım modelleri dikkate alınarak öğretilmesi konusunda yeterli tecrübe kazanılmasının yararlı olacağı ifade

edilmiştir. Başka bir açıdan Korucu ve Karalar'a (2017) göre öğretim elemanlarının WEB 2.0 araçlarını kullanma konusunda hem teknolojik hem de pedagojik sorunlar yaşadığını ifade etmişlerdir. Özellikle WEB 2.0 araçlarının hangi ders, kazanım ve aşamada kullanıldığında fayda sağlayacağı konusunda problem yaşadıklarını vurgulamışlardır. İlgili çalışmalarda belirtildiği gibi teknolojik araçlarla öğretim materyali tasarlarken tasarlama ve geliştirme aşamasında hem teknolojik hem de pedagojik sorunlar yaşandığı vurgulanmaktadır. Aslında bu sorunların yaşanmasındaki en büyük sebebin teknolojik araçların öğrenme-öğretme sürecinde araç olarak değil de amaç olarak kullanıldığından kaynaklandığı düşünülebilir. Ele alınan çalışmada tasarım aşamasında öncelikle etkinlikler belirlenmiş olup; daha sonra bu etkinliklere yönelik en uygun WEB 2.0 araçları seçilmiştir. Başka bir deyişle WEB 2.0 araçlarına uygun etkinlik tasarlamak yerine, etkinliklere uygun WEB 2.0 araçları belirlenmiştir. Bu sebeple çalışma WEB 2.0 araçlarına yönelik sıkıntılı durumların tasarım modellerine göre ele alınmasına olumlu bir örnek oluşturduğu söylenebilir. Araştırma sürecinde WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamı çekirdek tasarım modellerinden ADDIE tasarım modeline dayandırılarak ve ADDIE tasarım modelinin her bir adımı sırasıyla takip edilerek geliştirilmiştir. Muruganantham, G. (2015) tarafından yapılan çalışmada ele alındığı gibi teknoloji destekli hazırlanan materyallerin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olacağını, ancak bu materyaller, öğretim tasarım modellerine dayandırılarak uygun bir şekilde hazırlanırsa istenilen sonuca ulaşılacağını ifade etmiştir. Bu durumun aynı zamanda uygun materyallerin hazırlanmasında e-içerik paketlerinin oluşturulmasının etkili olacağı ifade edilmiştir.

Türkiye'de tasarım modelleriyle ilgili çalışmalar incelendiğinde; en fazla kullanılan modelin ADDIE tasarım modeli olduğu; ADDIE tasarım modeli ile ilgili çalışmaların yüksek bir oranda teknoloji ile ilişkili olduğu, etkileşimli materyal geliştirme sürecinde olumlu sonuçlar verdiği, ADDIE tasarım modelinin matematik alanında kullanılmasının matematik başarısını artıracağını ifade edilmesine rağmen, uygulama alanına bakıldığında matematik alanında çok az ele alındığı görülmektedir (Göksu, Özcan, Çakır & Göktaş, 2014;Özerbaş & Kaya, 2017). Bu çalışma ile WEB 2.0 araçlarıyla ADDIE tasarım modelinin aşamaları dikkate alınarak öğrenme ortamının geliştirilebileceği ve bunun hem öğrencilerin matematik başarılarına hem de sürece yönelik düşüncelerine olumlu yönde etki edeceği söylenebilir.

Araştırmanın değerlendirme aşamasından elde edilen alt sonuçlar doğrultusunda; ADDIE tasarım modelinin değerlendirme ve iyileştirme aşamalarında ilgili kazanımları daha önce

öğrenmiş ancak öğrenme eksikleri olan dördüncü sınıf öğrencileri ile ilgili kazanımları daha önce öğrenmemiş üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçen öğrencilerin süreç öncesi tam öğrenme ölçütü olarak belirlenen 0.75 ve üstü öntest sonuçlarında oldukça düşük düzeyde olmalarına karşın sontestte kazanımlara ulaşma düzeylerinde artış olmasıdır. Bu durumda hazırlanan öğrenme ortamının her iki çalışma grubunun da başarı düzeylerini artırdığı söylenebilir. Aynı şekilde ADDIE tasarım modeline göre teknolojik araçlarla geliştirilen öğrenme-öğretme ortamıyla ilgili çalışmalarda öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşan (Arkün, 2007; Arkun & Akkoyunlu, 2008; Çoruk & Çakır, 2017; Rosmiati & Siregar, 2020; Ubaidullah, vd., 2017; Taş, 2022) benzer bulgulara rastlanmıştır. Ancak bu çalışmada farklı olarak tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılmış olup; ADDIE tasarım modeline göre hazırlanan öğrenme ortamı, uygulama süreci ve öğrenci görüşleri dikkate alınarak iyileştirme yapılıp ikinci bir çalışma grubuna yeniden uygulanmıştır. Böylece birinci çalışma grubunda bulunan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik öğrenme eksikliklerinin giderilmesinde ve ikinci çalışma grubunda bulunan ilkokul dördüncü sınıfa yeni geçmiş öğrencilerin doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanımı öğrenmelerinde etkili olmuştur, denilebilir. Bu sebeple ele alınan bu çalışma da ADDIE tasarım modelinin aşamaları tamamlandıktan sonra hazırlanan öğrenme ortamının iyileştirilip düzenlenerek ikinci bir çalışma grubuna yeniden uygulanması açısından diğer çalışmalardan farklılık gösterdiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf ve üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçmiş öğrencilerin çoğu hem sürece yönelik hem de kendi öz değerlendirmelerinde olumlu yönde görüş belirtmeleri sonucu ele alındığında şunlar söylenebilir:

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen ilkokul matematik öğrenme ortamına yönelik birinci ve ikinci çalışma grubu öğrencilerinin sürece yönelik görüşlerine bakıldığında duyuşsal özelliklerine de olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Öğrencilerin belirtmiş oldukları görüşlerden yola çıkarak; ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan matematik öğrenme ortamından memnun oldukları, matematik dersini bu uygulamalarla sevmeye başladıkları söylenebilir. İlgili araştırmalarda; Prezi ile hazırlanan etkileşimli sunumların öğrencilerin ilgisini çektiğini ve matematik dersini severek, eğlenerek öğrendiklerini (Rosmiati & Siregar, 2020), Bilgisayar dersinde LearningApps uygulaması ile hazırlanan etkinliklerle dersleri eğlenerek öğrendikleri ve diğer derslerde de kullanılmasını istedikleri (Karamete & Yaşar, 2018), matematik

dersinde çoklu öğrenme ortamı uygulamaları ile hazırlanan materyaller öğrencilerin tekrar etmelerini sağladığı, eğlenerek öğrendikleri, derse olan ilgiyi artırdığı (Arkün & Akkoyunlu, 2008; Çoruk & Çakır, 2017) anlaşılmakta olup; benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla ilkokul matematik dersi "Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı"na yönelik öğrenme ortamı geliştirilmiş olup; bu ortamda geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin doğal sayılar ünitesinde bulunan altı kazanıma yönelik performans eksikliklerini ortadan kaldırdığı, başarılarını artırdığı ve matematik dersini severek işledikleri söylenebilir. İlkokulda doğal sayılar ünitesi birinci sınıftan itibaren sarmal bir şekilde işlenmektedir. Kubanç ve Tertemiz (2019) tarafından yapılan çalışmada ilkokul öğrencilerinin sayı sistemini anlamakta zorluk yaşadıkları, doğal sayılar ünitesinde genel başarı ortalamasını %58 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca pek çok çalışmada ilkokul öğrencilerinin doğal sayılar ünitesinde bulunan kazanımlara yönelik zorluklar ve kavram yanılgıları yaşadıkları, hatalar yaptıkları görülmektedir (Albayrak, vd., 2019; Artut & Tarım, 2006; Çite, 2016). İlgili araştırmalara bakıldığında teknolojik araçlarla hazırlanan materyallerin öğrencilerin doğal sayılar ünitesini öğrenmelerinde ve başarı düzeylerini artırmalarında etkili sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Ancak Tuluk ve Akyüz (2019) tarafından yapılan çalışmada EBA uygulamasının içerisinde doğal sayılar ünitesinde yer alan oyun, alıştırma ve tarama testleri ile ilgili çok az sayıda etkinliğin bulunduğu ve bu etkinliklerin çeşitliliğinin artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin belirtilen öğrenme eksiklikleri ve hatalarının giderilmesinde ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla geliştirilen öğrenme ortamlarında çözülebileceğinin de bir göstergesidir.

Özetle; teknolojik araçlarla öğrenme ortamı geliştirilirken tasarım modellerinin dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle WEB 2.0 araçları ile herhangi bir yazılım bilgisine sahip olmadan kısa bir zamanda materyal hazırlamak mümkündür. Ancak hazırlanan materyallerin öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermesi ve kazanımlara uygun bir şekilde hazırlanması için tasarım modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple soyut olarak bilinen matematik dersinin somutlaştırılmasında teknolojik araçların kullanılması gerektiği ve bu araçlarla matematik dersine yönelik öğrenme ortamlarının geliştirilmesinde tasarım modelleri dikkate alınarak yapılmasının öğrenme sürecine fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla matematik dersinde bulunan kazanımlara yönelik tasarım modelleri dikkate alınarak teknolojik materyallerin geliştirilmesi gerektiği

düşünülmektedir. Özellikle milyonlarca öğrencinin kullandığı ve ülkemizin yerel WEB 2.0 araçlarından birisi olan EBA uygulaması içerisine yüklenecek olan materyallerin tasarım modelleri dikkate alınarak hazırlanan e-içerik paketleri olması gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar için Mislevy'nin (2005) "Kanıt Merkezli Geçerlilik Kuramı" tartışıldığında; çalışmada tasarlanan öğrenme ortamının geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuş olup; teknoloji alanında, program geliştirme ve matematik öğretimi alanlarında çalışmaları bulunan akademisyenlerle geliştirilen öğrenme ortamı tasarıları teker teker açılarak anlatılmış ve teknolojik açıdan ve öğretim açısından uygun olup olmadığı görüşülmüştür. Uzmanlardan alınan görüş ve öneriler dikkate alınarak tasarılar geliştirimiştir. Ayrıca geliştirilen öğrenme ortamının uygulama aşamasında, öğrenci velilerden Cumhurbaşkanlığı İletişim Merkezi (CİMER) ve WhatsApp üzerinden teşekkür mesajları gönderilmiştir. Ugulama sonunda öğrencilerin doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan altı kazanıma yönelik performansları iki çalışma grubunun öğretmelerine sorulmuştur. Öğretmenler yapılan uygulamanın öğrencilerin performanslarında olumlu yönde bir katkı sağladığını ifade ederek böyle bir çalışmanın kendi sınıflarında uygulandığı için teşekkür etmişlerdir. Buradan da anlaşılacağı üzere; geliştirlen öğrenme ortamına yönelik öğrenci velileri ve öğretmenler sözlü ve yazılı olarak memnun olduklarını belirtmişlerdir.

6.2. Öneriler

ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçları ile matematik öğrenme ortamı geliştirme sürecine dayalı olarak modüller halinde hazırlanan öğrenme ortamının geliştirme sürecine ve uygulama sonucuna yönelik olarak aşağıda bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçları ile geliştirilen matematik öğrenme ortamının, öğrencilerin performans açığını giderdiği, başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçları ile matematik dersinde bulunan diğer ünitelerde ve diğer derslerde öğrenme ortamlarının geliştirilmesi ve uygulanması önerilmektedir. Özellikle sınıfta öğrenmede ek zamana ihtiyaç duyan çocuklar için de yardımcı bir materyal olabilir.
2. Yeni nesil teknolojik araçların (WEB 2.0 araçları) öğrenme sürecinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için tasarım modellerine dayandırılarak hazırlanması anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşmesinde etkilidir. Teknolojinin salt bir şekilde

öğrenme-öğretme sürecine entegre edilmesi öğrencilerin ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığı tartışılabilir. Bu sebeple; öğrenme hedeflerine yönelik hazırlanacak öğrenme ortamlarının tasarım modellerine dayandırılarak hazırlanması önerilmektedir.

3. Bu çalışmada hazırlanan öğrenme ortamı matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanında bulunan altı kazanım ve ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda farklı ünitelerde ve farklı sınıflarda yapılması önerilmektedir.
4. Bu çalışmada araştırmacı tarafından ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarına yönelik öğrenme ortamı tasarlanmış olup; yapılacak olan çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının tasarım modellerine uygun öğrenme ortamı tasarlama süreçlerine yönelik ön bir bilgilendirme çalışması yapılarak öğrenme ortamı tasarlama süreçleri incelenebilir.
5. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve deneyimler neticesinde öğrenme ve öğretme ortamı tasarlarken tasarım modellerinin aşamalarının takip edilmesinin süreci kolaylaştırdığı gibi aynı zamanda bir kılavuz özelliği taşıdığı görülmüştür. Bu sebeple herhangi bir alanda materyal tasarlarken, öğrenme-öğretme ortamı geliştirirken tasarım modellerine başvurulması önerilmektedir.
6. Geliştirilen öğrenme ortamının belli bir süre sonra yeniden değerlendirilerek öğrenme ortamının kalıcılığına bakılması önerilebilir.
7. Geliştirilen öğrenme ortamında öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur. Sürece sınıf öğretmenleri ve veliler de dâhil edilerek onlarında görüşleri alınabilir.

KAYNAKLAR

Abiodullah, M., & Akbar, R. A. (2010). A study of achievement in different mathematics concepts in grade III students of public schools in Punjab, Pakistan. *Journal of Elementary Education*, *20*, 47-55.

Abou Afach, S., Kiwan, E., & Semaan, C. (2018). How to enhance awareness on bullying for special needs students using "Edpuzzle" a web 2.0 tool. *International Journal of Educational Research Review*, *3*(1), 1-7.

AECT Definition and Terminology Committee (2008). Definition. In A. Januszewski & M. Molenda (Eds.), *Educational technology: A definition with commentary*(pp. 1-14). New York: Routledge.

Alaghbary, G. S. (2021). Integrating technology with Bloom's revised taxonomy: Web 2.0-enabled learning designs for online learning. *Asian EFL Journal*, *28*(1), 10-37.

Albayrak, M., Yazıcı, N., & Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(1), 1419-1441. http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.166.

Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, *5*(6), 68-72.

Alevy, L. (2021). *Secondary teachers use of web 2.0 technology to ınstruct english learners in mathematics: a qualitative case study.* Doctor of Education in Middle Grades Education Dissertations. 2. Retrieved from https://digitalcommons. kennesaw.edu/mideddoc_etd/2.

Alhassan, R. (2017). Exploring the relationship between web 2.0 tools self-efficacy and teachers' use of these tools in their teaching. *Journal of Education and Learning*, *6*(4), 217-228. doi:10.5539/jel.v6n4p217.

Alkan, H., & Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.

Almelhi, A. M. (2021). Effectiveness of the ADDIE model within an e-learning environment in developing creative writing in efl students. *English Language Teaching*, *14*(2), 20-36. https://doi.org/10.5539/elt.v14n2p20.

Alnajdi, S. M. (2018). The effectiveness of designing and using a practical interactive lesson based on ADDIE model to enhance students' learning performances in university of tabuk. *Journal of Education and Learning*, *7*(6), 212-221. https://doi. org /10.5539/jel.v7n6p212

Alodwan, T., & Almosa, M. (2018). The effect of a computer program based on analysis, design, development, implementation and evaluation (ADDIE) in ımproving ninth graders' listening and reading comprehension skills in English in Jordan. *English Language Teaching*, *11*(4), 43-51. http://doi.org/10.5539/elt.v11n4p43.

Altıok, S., Yükseltürk, E., & Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, *6*(1), 1-8.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(2), 223-238.

Anderson, P. (2007). *What is web 2.0? Ideas, technologies, and implications for education.*JISC: Technology and Standards Watch,1-64. Retrieved from http://21st centurywalton.pbworks.com/f/What%20is%20Web%202.0.pdf.

Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research?. *Educational researcher*, *41*(1), 16-25. https://doi.org/10.3102/ 0013189X11428813

Anggraini, P. A. D., & Putra, D. K. N. S. (2021). Developing learning video with ADDIE model on science class for 4th grade elementary school students. In *2nd International Conference on Technology and Educational Science*,413-421. https:// doi.org/10. 2991/assehr.k.210407.273

Arkün, S. (2007). *Addie tasarım modeline göre çoklu öğrenme ortamı geliştirme süreci ve geliştirilen ortam hakkında öğrenci görüşleri üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arkün, S., & Akkoyunlu, B. (2008). A study on the development process of a multimedia learning environment according to the ADDIE model and students' opinions of the multimedia learning environment. *Interactive Educational Multimedia*, 17, 1-19.

Arkün, S., Baş, T., Avcı, Ü., Çevik, V., & Gürcan, T. (2009). ADDIE tasarım modeline göre web tabanlı bir öğrenme ortamı geliştirilmesi. *Eğitimin Değişen Yüzü: Yeni Paradigmalar Kongresi bildirileri*, 1-7.

Artut, P. D., & Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *2*(1), 26-36.

Aydın, B., & Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, *1*(2), 89-95.

Azid, N., Hasan, R., Nazarudin, N. F. M., & Md-Ali, R. (2020). Embracing industrial revolution 4.0: the effect of using web 2.0 tools on primary schools students' mathematics achievement (fraction). *International Journal of Instruction*, *13*(3), 711-728. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13348a.

Baharuddin, B. (2018). ADDIE model application promoting interactive multimedia. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *306*(1), 1-6. https:// doi.org/ 10.1088/1757-899X/306/1/012020.

Bakhri, S. (2019). Animasi interaktif pembelajaran huruf dan angka menggunakan model ADDIE. *Intensif: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, *3*(2), 130-144. https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12666.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi.* Ankara: Harf Eğitim.

Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir ders imecesi (lesson study) çalışması.* Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bal, M. S., & Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(2), 15-32. http://dx.doi.org/10.9779/PUJE468

Balantekin, Y., & Oksal, A. (2014). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için matematik dersi motivasyon ölçeği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *3*(2), 102-113.

Ball, D. L. (2003). What mathematical knowledge is needed for teaching mathematics. *Secretary's Summit on Mathematics, US Department of Education*, *3*(3), 30-40.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of The Learning Sciences*, *13*(1), 1-14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1

Başaran, M., & Kılınçarslan, R. (2021). Uzaktan eğitimle ilk okuma yazma öğretiminde Web 2.0 araçlarıyla tasarlanan oyunların etkililiği. *Türkiye Eğitim Dergisi*, *6*(1), 186-199. https://doi.org/ 11..11111/ted.xx.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5.sınıflar).* Ankara: Pegem.

Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme*. Ankara: Pegem.

Bilnet Yayıncılık (2020). 4. sınıf ben matematik. İstanbul: Bilnet.

Birgin, O., Gürbüz, R., & Memiş, K. Z. (2021). Performance of second-grade elementary school students on counting, place value understanding, and addition operation in natural numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *53*(12), 1-16. https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1944680.

Branch, R. M. (2016). *Öğretim tasarımı: ADDIE yaklaşımı*. (İ. Varank, Çev.Ed.). Konya: Eğitim.

Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, *128*, 63-74. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011

Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of The Learning Sciences*, *2*(2), 141-178.

Burkhardt, H. (2006). From design research to large-scale impact: Engineering research in education. In J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S.McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 121-150). London: Routledge.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Carvin, A. (2005). Tim Berners-Lee: Weaving a semantic web. http://www.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/weaving%20the%20webtim_bernerslee.htm sayfasından erişilmiştir.

Cendros Araujo, R., & Gadanidis, G. (2020). Online collaborative mind mapping in a mathematics teacher education program: a study on student interaction and knowledge construction. *ZDM, 52*(5), 943-958.

Chimo, D. M. (2012). *Effects of web 2.0 technology on student learning in science.* Master's Thesis, Montana State University Science Education, Montana.

Choudhury, N. (2014). World wide web and its journey from web 1.0 to web 4.0. *International Journal of Computer Science and Information Technologies, 5*(6), 8096-8100.

Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher, 32*(1), 9-13.

Crook, C., Cummings, J., Fisher, T., Graber, R., Harrison, C., Lewin, C. & et al. (2008). *Web 2.0 technologies for learning: the current landscap-opportunities, challenges and tensions.* A Report Becta.

Çenesiz, M., & Özdemir, M. A. (2021). WEB 2.0 araçlarının ortaöğretim 10. sınıf coğrafya dersi topoğrafya ve kayaçlar konusunda akademik başarıya etkisi. *lnternational Journal of Geography and Geography Education, 43,* 39-53. https://doi.org/10.32003/igge.750323.

Çetin, İ. (2017). *Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliklerindeki ve düzeylerindeki değişimin incelenmesi.* Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Konya.

Çiftçi, S., Taşkaya, S. M., & Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *İlkögretim Online. 12(*1), 227-240.

Çite, H. (2016). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanına ilişkin kavram yanılgılarının tespiti ve bu yanılgıların giderilmesine yönelik çözüm önerileri.* Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çoruk, H., & Çakır, R. (2017). The effect of multimedia usage on academic achievement and anxiety of primary school students. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 8*(1), 1-27. https://doi.org/10.16949/turkbilmat.286655.

Dellos, R. (2015). Kahoot A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 12*(4), 49-52.

Demircioğlu, İ. H., & Turan, İ. (2012). *Tarih öğretiminde öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem.

Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher, 32*(1), 5-8.

Dursun, H., & Tertemiz, N. I. (2021). Çevirim-içi yapılan web 2.0 araçları öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının matematik ders planlarına yansıtma durumlarının incelenmesi. *Turkish Studies-Education, 16*(1), 269-291. https://dx.doi.org/10.47423/TurkishStudies.47472

Edelson, D. C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *The Journal of The Learning Sciences, 11*(1), 105-121.

Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences, 4*(1), 243-25.

Emirtekin, E., Polan, Ş., Kışla, T., & Dönmez, O. (2020). Etkileşimli eğitsel video ve başarı testinin geliştirilmesi: IP adresi kavramı örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education, 9*(1), 42-51.

Ercire, Y., & Narlı, S. (2019). Matematik öğretmen adayları doğal sayıları nasıl tanımlıyor? *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 240-271.

Erdemir, N., Bakırcı, H., & Eyduran, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Journal of Turkish Science Education, 6*(3), 99- 108.

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*, 115-120.

Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelismeler, politikalar ve stratejiler. *Elementary Education Online, 2*(1), 18-27.

Frick, T. W., & Reigeluth, C. M. (1999). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, 2*, 633-652.

Gençoğlu, C. (2019). Millî bir destekleme ve yetiştirme sistemi modeli: ilkokullarda yetiştirme programı (İyep). *Milli Eğitim Dergisi, 48*(1), 853-881.

Göksu, İ., Özcan, K. V., Çakır, R., & Göktaş, Y. (2014). Türkiye'de öğretim tasarımı modelleriyle ilgili yapılmış çalışmalar. *İlkögretim Online, 13*(2), 694-709.

Gömleksiz, M. N., & Pullu, E. K. (2017). Toondoo ile dijital hikâyeler oluşturmanın öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisi. *Electronic Turkish Studies, 12*(32), 95-110. http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12717.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics, 2,* 1-27.

Hiremath, B. K., & Kenchakkanavar, A. Y. (2016). An alteration of the web 1.0, web 2.0 and web 3.0: a comparative study. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research, 2*(4), 705-710.

Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7*(1), 603-634.

International Society for Technology in Education ([ISTE], 2000). *National educational technology standards (NETS) for teachers.* Retrieved from https://www.iste.org/iste-standards.

Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğiliminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi,17*, 174-184.

İpek, C., & Acuner, H. Y. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar özyeterlik inançları ve eğitim teknolojilerine karşı tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(2), 23-40.

Kabakçı Yurdakul, I., & Odabaşı, H. (2013). Teknopedagojik eğitim modeli. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.),*Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarım*ı içinde (s. 39-69). Ankara: Anı.

Kamii, C. (1999). *Young children reinvent arithmetic: Implications of Piaget's theory*. Amsterdam: Teachers College Press.

Kaminski, J. (2007). *Use ADDIE to design online courses.* Retrieved from https://nursing-informatics.com/ADDIE.pdf.

Karamete, A., & Güneş, H. (2014). İlköğretim seçmeli satranç dersi başlangıç düzeyi birinci basamak bilgisayar destekli öğretim tasarımı. *Bartın University Journal of Faculty of Education, 3*(1), 141-154.https://doi.org/10.14686/BUEFAD.201416211.

Karamete, A., & Yaşar, Ç. (2018). Bilgisayar donanım birimleri ünitesinin öğretimi için materyal tasarımı. *International Journal of Computers in Education, 1*(1), 1-13.

Katipoğlu, M., Eken, Z., & Körbay, M. (2017). Matematik öğretiminde eğlence ve mizah içeren karikatürlerin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3*(1), 32-45.

Keleş, E., Fiş Erümit, S., Özkale, A., & Aksoy, N. (2016). Öğretim tasarımcıları için bir yol haritası: Öğretim tasarım modellerinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 49*(1), 105–139. https://doi.org/10.1501/EGIFAK_0000001377

Kelly, A. E. (2003). Research as design. *Educational Researcher, 32*(1), 3.

Keskin, A. (2021). *Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin Türkçe dersindeki akademik başarılarına ve Türkçe dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.

Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2017). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinliklerin değerlendirilmesi: Isı ve sıcaklık. *Ege Eğitim Dergisi, 18*(2), 914-942. https://doi.org/10.12984/egeefd.314586.

Korucu, A. T., & Karalar, H. (2017). Sınıf öğretmenliği öğretim elemanlarının web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(2), 456- 474. https://doi.org/10.24315/trkefd.304255.

Kubanç, Y., & Tertemiz, N. I. (2019). The success of primary school 4th grade students in the "digit system" concept in natural numbers. *European Journal of Education Studies, 6*(4), 124-149. https://doi.org/10.5281/zenodo.3334825.

Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE untuk pengembangan bahan ajar berbasis kemampuan pemecahan masalah berbantuan 3d pageflip. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM) 1*(1), 516-525.

Kuzu, A., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2011) Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International (AJESI), 1*(1), 19-35.

Lagemann, E.C. & Shulman, L.S. (1999). *Issues in education research: problems and possibilities*. San Francisco: Jossey-Bass.

Lin, D. T. A., Ganapathy, M., & Kaur, M. (2018). Kahoot! It: Gamification in higher education. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities, 26*(1), 565-582.

Malinović-Jovanović, N. (2018). Level of achievement of learning objectives in natural numbers teaching in the 4th grade of primary school. *Facta Universitatis. Series: Teaching, Learning and Teacher Education*, *2*(1), 43-58. https://doi.org/10.22190/FUTLTE1801043M.

MEB. (2006). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. https://ttkb.meb.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

MEB. (2009). *Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4.5. Sınıflar).* http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ilkokul/2013-2014/Matematik1- 5.pdf sayfasından erişilmiştir.

MEB. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri.*http://oygm.meb.gov.tr/meb iys dosyalar/2017 12/11115355.Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. sayfasından erişilmiştir.

MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar).* http://mufredat.meb.gov.tr/dosyalar/201813017165445matemat%c4%b0k%20%c3%96%c4%9eret%c4%b0m%20programı%202018v.pdf sayfasından erişilmiştir.

MEB. (2021). *4.sınıf matematik ders kitabı.* Ankara: Sevgi.

Miles, M, B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook.* California: Sage.

Miller, P. (2005). Web 2.0: building the new library. *Ariadne*, *45*(30), 10.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Mislevy, R., & Riconscente, M. (2005). *Evidence-centered assessment design: Layers, structures, and terminology* (PADI Technical Report 9). Menlo Park, CA: SRI International.

Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement, 42*(5), 34-37.

Morgan, L. (2013). Enhancing leaning in the primary school through web 2.0. In *International Conference on Information and Communication Technologies in Education*, 385-394.

Morrison, G. R., Ross, S. M., Kemp, J. E., & Kalman, H. (2010). *Designing effective instruction*. New York: John Wiley & Sons.

Moussaoui, O., & Moubtassime, M. (2020). The integration of web 2.0 tools in englısh language teaching. *European Journal of Foreign Language Teaching,4*(3), 51-63. https://doi.org/10.5281/zenodo.3678989.

Muruganantham, G. (2015). Developing of e-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research, 1*(3), 52-54.

Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *27*(2), 657-667. https://doi.org/10.24106/kefdergi.2645

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM. (2008). *The role of technology in the teaching and learning of mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education, 21*(5), 509–523. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006.

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher

TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *9*(1), 4-24.

Nuryadin, A., Lidinillah, D. A. M., & Muharram, M. R. W. (2021). Pre-service teachers' experiences in developing digital learning designs using ADDIE model amid covıd-19 pandemic. *Jurnal Basicedu*, *5*(5), 4013-4025. https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1446.

Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar.* Ankara: Ekinoks.

O'reilly, T. (2005). *Web 2.0: compact definition*. http://radar.oreilly.com /archives/2005/10 /web-20-compact-definition.htmlsayfasından erişilmiştir.

O'Reilly, T. (2007). What is web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & Strategies*, *1*(3), 17-37.

Öksüz, C., & Ak, Ş. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 1-19.

Özçelik, D. (2013). *Test hazırlama kılavuzu*. Ankara: Pegem.

Özenç, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research,7*(3), 105-123. https://doi.org/10.17275/per.20.37.7.3

Özer, Ü., & Özer, E. A. (2017). Sosyal bilgiler ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmeni adaylarının eğitimde web 2.0 kullanımına yönelik görüşleri. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies) Proceedings,* 3, 106-118.

Özerbaş, M. A., & Kaya, A. B. (2017). Öğretim tasarımı çalışmalarının içerik analizi: ADDIE modeli örneklemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *15*(1), 26-42.

Özkılıç, O. (2021). *ADDIE tasarım modeline göre öğretmenler için Web 2 0 araçları tanıtım ve kullanım kılavuzu geliştirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Palupi, F. (2017). Developing english learning material for speaking skill based on ADDIE. *Premise: Journal of English Education and Applied Linguistics*, *6*(1), 29-41.

Paydar, S., & Doğan, A. (2021). An action research on teaching natural numbers to the first grade primary school student with low readiness. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, *27*, 26-51. https://doi.org/ 10.14689/enad.27.3.

Paydar, S., & Tertemiz, N.I. (2021). Examining 4th grade students' understanding level in terms of place value in natural numbers. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *37*(2), 782-801. https://doi.org/ 10.16986/huje.2021067073.

Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *12*(3), 227-241.

Pilli, O., & Aksu, M. (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers & Education*, *62*, 62-71. https://doi.org/10.1016/j.compedu. 2012.10.010.

Prenksy, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1–6.

Rangel (2021). *A matemática - 3.º e 4.º anos aprende e pratica os conteúdos essenciais.* Porto: Porto Editora.

Ranuharja, F., Ganefri, G., Fajri, B. R., Prasetya, F., & Samala, A. D. (2021). Development of interactive learning media edugame using ADDIE model. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, *14*(1), 53-59. https://doi.org/10.24036/tip.v14i1.412.

Rastegarpour, H., Beyranvand, F., & Kavousian, J. (2009). The effect of instructional analysis, design, development implimentction, evaluation (ADDIE) model on academic achievement in mathematics. *Applied Psychology, 3*(11), 74-84.

Reigeluth, C. M. (1983). Instructional design: What is it and why is it. *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*, *1,* 3-36.

Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology: Part II: A history of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, *49*(2), 57-67.

Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (2007). *Trends and issues in instructional technology*. Columbus: Pearson Education.

Richards, R. (2010). Digital citizenship and web 2.0 tools. *Journal of Online Learning and Teaching*, *6*(2), 516-522.

Richey, R. C. (1997). Research on instructional development. *Educational Technology Research and Development*, *45*(3), 91-100.

Rodrigues & Azevedo (2018). *Matemática 4 livro de fichas.* Porto: Areal.

Rollett, H., Lux, M., Strohmaier, M., Dosinger, G., & Tochtermann, K. (2007). The web 2.0 way of learning with technologies. *International Journal of Learning Technology*, *3*(1), 87. https://doi.org/10.1504/IJLT.2007.012368.

Rosmiati, M. (2019). Animasi ınteraktif sebagai media pembelajaran bahasa ınggris menggunakan metode ADDIE. *Paradigma: Jurnal Komputer Dan Informatika Univiersitas Bina Sarana Informatika*, *21*(2), 261-268. https://doi.org/10.31294/p.v20i2.

Rosmiati, U., & Siregar, N. (2021). Promoting prezi-powerpoint presentation in mathematics learning: the development of interactive multimedia by using ADDIE model. *In Journal of Physics: Conference Series 1957 Proceedings (1),* 1-10. https://doi.org/10 .1088/1742-6596/1957/1/012007.

Royer, R. (2016). A comparison of eight digital tools for formative assessment. *In Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning*, 113-118. Retrieved from https://www.learntechlib.org/primary/p/173927/.

Saidon, R. (2021). The ıimpact of web 2.0 tools on economics education. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *12*(3), 2386-2399.

Sandoval, W. A., & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: Introduction. *Educational Psychologist*, *39*(4), 199-201. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3904_1.

Santiana, S., & Fatimah, A. S. (2017). Prezi, cloud-based presentatıon, for teachıng: how ıs ıt ınterestıng?. *EduLite: Journal of English Education, Literature and Culture*, *2*(2), 445-456. https://doi.org/ 10.30659/e.2.2.445-456.

Shivalingaiah, D., & Naik, U. (2008). Comparative study of web 1.0, web 2.0 and web 3.0. *International Caliber,* 499-507. Retrieved from https://ir.inflibnet.ac.in/bitstream/1944/1285/1/54.pdf.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand; Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

Smith, S. S. (1998). *Erken çocuklukta matematik* (S. Erdoğan, Çev.Ed.). Ankara: Eğiten.

Solomon, G., & Schrum, L. (2014). *Web 2.0 how-to for educators*. Washington: International Society for Technology in Education.

Şengür, S. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin bilişim teknolojilerinin kullanım düzeyleri ve eğitimde web 2.0 uygulamalarının kullanıma ilişkin görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Şimşek, A. (2017). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel.

Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, *38*(169), 80-95.

Tatlı, Z., Akbulut, H. İ., & Altınışık, D. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine web 2.0 araçlarının etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 7*(3), 659-678.

Temizkan, M., & Sallabaş, M. E. (2011). Okuduğunu anlama becerisinin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli testlerle açık uçlu yazılı yoklamaların karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *30,* 207-220.

Thompson, J. (2007). *Is education 1.0 ready for web 2.0 students? Innovate 3(4).*Retrieved from http://innovateonline.info/pdf/vol3 issue4/Is Education 1.0 Ready for Web 2.0 Students. pdf.

Timur, S., Timur, B., Arcagök, S., & Öztürk, G. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin web 2.0 araçlarına yönelik görüşleri. *Journal of Kırsehir Education Faculty*, *21*(1), 63-108.

Tong, D. H. (2017). Making an educatıonal game to teach primary school students the meaning of natural numbers. *European Journal of Education Studies*, *3*(9), 23-32. https://doi.org/10.5281/zenodo.843515.

Tudem Yayıncılık. (2020).*4.sınıf tüm dersler soru bankası.* İzmir: Ertem.

Tuluk, G., & Akyüz, H. İ. (2019). Öğretmen ve öğretmen adaylarının eba içerik incelemesı: 5. sınıf sayılar alt öğrenme alanı doğal sayılar ünitesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *12*(2), 32-47.

Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem.

Turhan, O., & Bayram, B. A. Ş. (2017). Yabancılara Türkçe öğretiminde yazma becerisine yönelik Web 2.0 araçları: polleverywhere örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(3), 1233-1248. https://doi.org/10.17860/mersinefd.344695.

Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., & Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi 1*(1), 133-139.

Türk Dil Kurumu, (2021). Online Türkçe Sözlük. www.tdk.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Türk Eğitim Derneği (2009). *Öğretmen yeterlikleri*. Ankara: Adım Okan. http://portal.ted. org.tr/yayinlar/Ogretmen Yeterlik Kitap.pdf sayfasından erişilmiştir.

Türker, P. M. (2018). Öğretmen adaylarının sunum programlarına yönelik görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi, 26*(6), 1875-1885. https://doi.org/10.24106/kefdergi.2207.

Ubaidullah, N. H., Zohedi, A. K., & Fabil, N. (2017). Development of a new application for multimedia learning with animation exaggeration based on ADDIE model. *The International Journal of Multimedia & Its Applications (IJMA)*,*9*(4), 39-49. https:// doi.org/10.5121/ijma.2017.9604.

Usta, N. D., & Güntepe, E. T. (2017). Pre-service teachers' material development process based on the ADDIE model: e-book design. *Journal of Education and Training Studies*, *5*(12), 199-210. https://doi.org/10.11114/jets.v5i12.2820.

Usta, N. D., Güntepe, E.T., & Durukan, Ü. G. (2020). Öğretmen adaylarının öğrenme ortamına web 2.0 teknolojilerini entegre edebilme yeterliliği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, *11*(2), 519-529.

Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y., & Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(1), 367-388.

Ünlü, E. (2007). İlköğretim okullarındaki üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve ilgilerinin belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 19, 129-148.

Vahit, H. R. (2019). *EBA etkinlikleriyle yapılan matematik öğretiminin başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kastamonu

Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2018). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim.* (S. Durmuş, Çev.Ed.). Ankara: Nobel.

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., & McKenney, S. (2006). Introducing educational design research. In *Educational design research* (pp. 1-5). London: Routledge.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, *53*(4), 5-23.

Wang, Q., & Woo, H. L. (2007). Systematic planning for ICT integration in topic learning. *Journal of Educational Technology & Society*, *10*(1), 148-156.

West, M. D. (2011). *Using technology to personalized learning and assess students in real– time*. Washington: Center For Technology Innovation At Brookings.

Widodo, S. A., Prihatiningsih, A., & Taufiq, I. (2021). Single subject research: use of interactive video in children with developmental disabilities with dyscalculia to introduce natural numbers. *Participatory Educational Research, 8*(2), 94-108. https://doi.org/10.17275/per.21.31.8.2.

Witzel, B. S., & Little, M. E. (2018). *Zorlanan çocuklar için ilköğretim matematik öğretimi* (M.F. Öçal & T. Kar, Çev.Ed.). Ankara: Anı.

Yalın, H.İ. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.

Yanık, H., B. (2016). Kavramsal ve işlemsel anlama. E. Bingölbali, S. Arslan & İ. Ö. Zembat (Ed.). *Matematik eğitiminde teorileri*çinde. Ankara: Pegem.

Yazıcı, S., Ocak, İ., & Bozkurt, M. (2021). Web 2.0 araçları ile ilgili eğitim çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, *8*(2), 474-487. https://doi.org /10.51725/etad.1009299.

Yenilmez, K. & Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*, 87-98.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldırım, M., & Gürleroglu, L. (2022). A teaching suggestion in the COVID-19 disease pandemic period: the educational website enriched by web 2.0 tools. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT), 17*(2), 1-17.

Yüzen, A., & Karamete, A. (2016). Computer assisted educational material preparation for fourth grade primary school students' english language class in teaching numbers. *European Journal of Contemporary Education, 15*(1), 94-104. https://doi.org/ 10.13187/ejced.2016.15.94.

Zembat, İ.Ö. (2016). Piaget'ye göre soyutlama ve çeşitleri.E. Bingölbali, S. Arslan &İ. Ö. Zembat (Ed.). *Matematik eğitiminde teoriler* içinde. Ankara: Pegem.

Zembat, İ. Ö. (2007). Yansıma dönüşümü, doğrudan öğretim ve yapılandırmacılığın temel bileşenleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(1), 195-213.

Zengin, Y., Bars, M., & Şimşek, Ö. (2017). Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde kahoot ve plickers uygulamalarının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 18*(2), 602-626. http://dx.doi.org/10.12984/egeefd.318647.

EKLER

Ek 1. İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 28.02.2022-E.300186

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-300186 28.02.2022
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Harun DURSUN'un, Prof.Dr.Neşe IŞIK TERTEMİZ'in** danışmanlığında yürüttüğü ***"ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla İlkokul Matematik Etkinlikleri Geliştirme Süreci"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **22.02.2022** tarih ve **04** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2022 - 236

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu

Ek 2. Araştırma Uygulama İzni

T.C.
MELİKGAZİ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-81611246-602.04.01-46293660 23.03.2022
Konu : Araştırma Uygulama İzni Hk.

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 23/03/2022 tarih ve 46245517 sayılı yazısı.

İl Milli Eğitim Müdürlüğünün ilgi tarih ve sayılı yazısı ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Harun DURSUN, Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ danışmanlığında yürüttüğü "ADDIE Tasarım Modeline Göre WEB 2.0 Araçlarıyla İlkokul Matematik Etkinlikleri Geliştirme Süreci" konulu araştırmanın ilkokullarda öğrenim gören öğrencilerin katılımıyla, kurum faaliyetlerini aksatmadan, pandemi kurallarına uyulması kaydıyla, gönüllülük esasına göre uygulanmasının uygun görüldüğüne dair Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

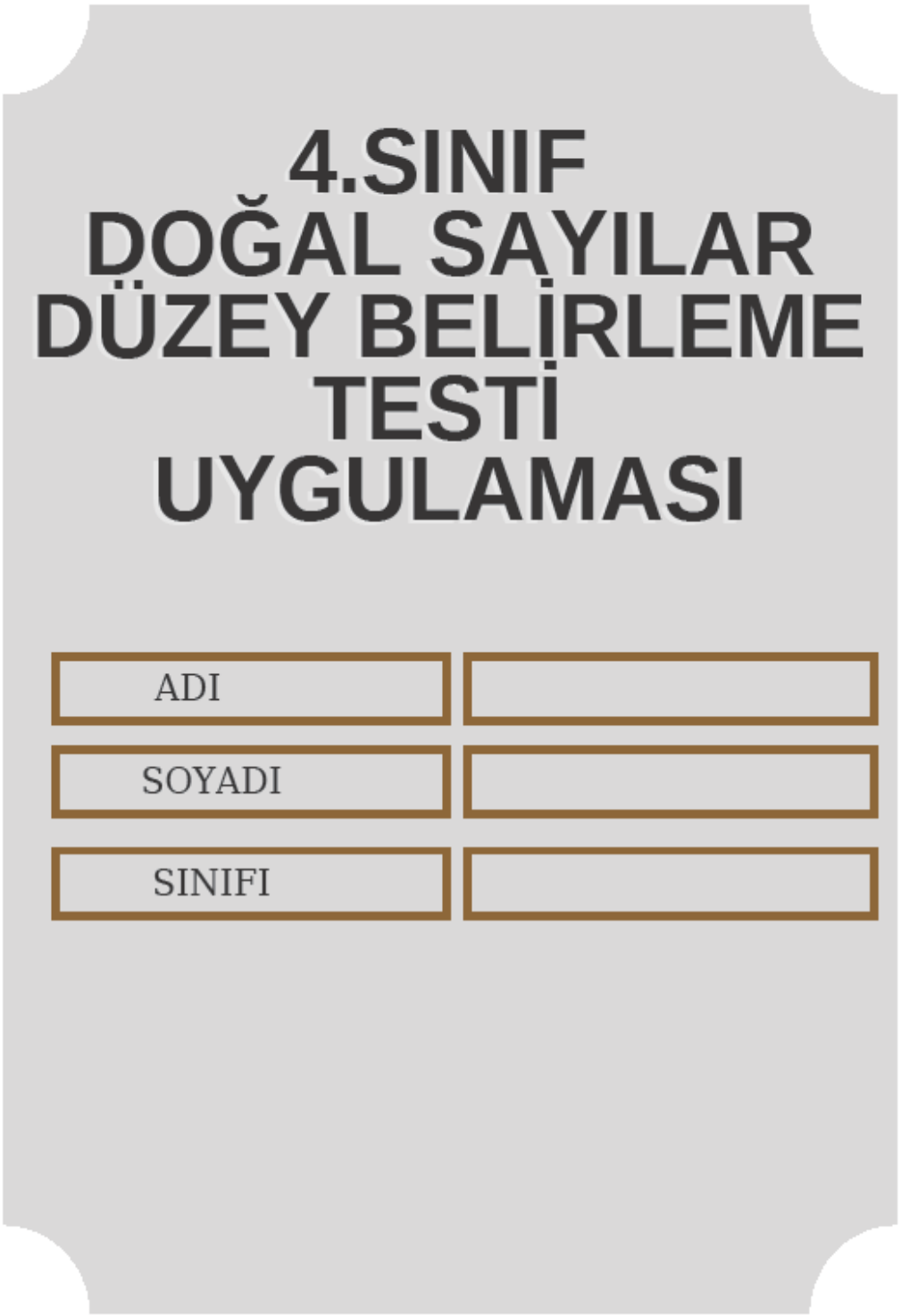
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Fahri TAŞ
Müdür a.
Şube Müdürü

Ekler :
1-Yazı (.... Sayfa)

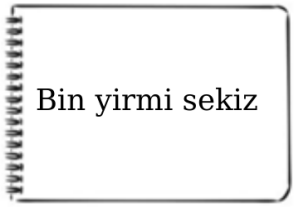
Dağıtım :
- İlgili Okul/Kurum Müdürlüklerine

Ek 3. Doğal Sayılar Düzey Belirleme Testi



EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 1



Yan tarafta verilen sayısının rakamla yazılışı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 100028
B) 10028
C)1028
D)128

SORU 2



Yan tarafta verilen sayısının okunuşu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Üç bin üç
B) üç bin sıfır sıfır üç
C) otuz bin üç yüz
D)otuz bin üç

SORU 3



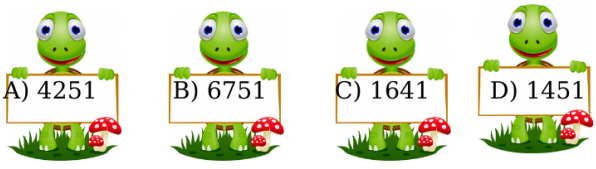
sayısının okunuşu "üç yüz dört bin yetmiş yedi" olduğuna göre B X F işleminin sonucu kaçtır?

A) 12 B) 21 C)0 D)28

SORU 4



sayısından başlayarak yapılan ileriye doğru yüzer ritmik saymada aşağıdakilerden hangisi söylenmez?



EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 5

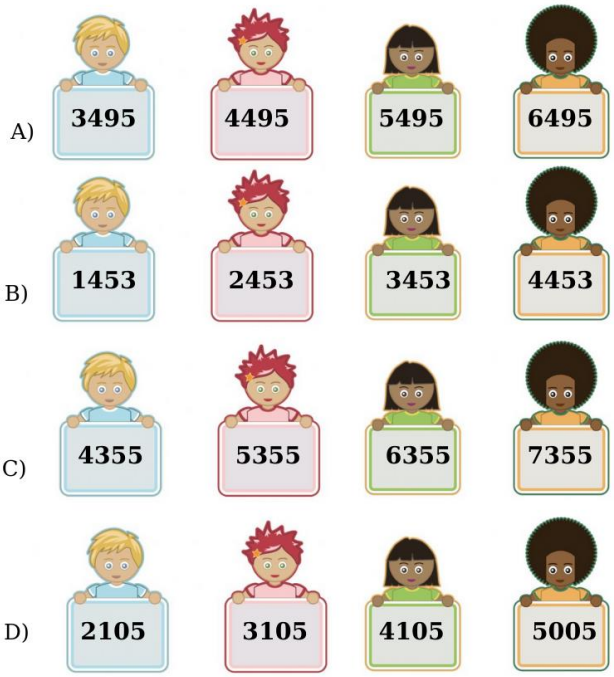


İleriye doğru yüzer ritmik sayma yapan Ahmet 9. saymada 9600 sayısını söylemiştir. Ahmet'in saymaya hangi sayı ile başladığını bulunuz?

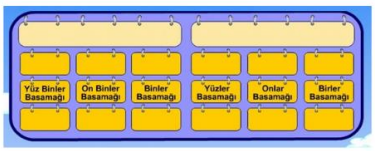
A) 9100 B) 9000 C) 8900 D) 8800

SORU 6

Aşağıdaki biner ritmik saymalardan hangisi yanlıştır?



SORU 7



Birler bölüğü 10, binler bölüğü 528 olan sayı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10 528
B) 52 810
C) 528 010
D) 528 110

EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 8

(9 x 10 000)+ (8x1)+ (6 x 1 000)+ (4x10)+ (6 x 100) çözümlenmiş olarak verilen sayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Birler basamağındaki rakam en büyük çift sayıdır.
B) En büyük rakam on binler basamağında yer alır.
C) Binler bölüğündeki rakamların toplamı 14'tür
D) Yüzler ve binler basamağındaki rakamlar aynıdır.

SORU 9

235 695 sayısının yüzler basamağı 2 artırılıp binler basamağı 2 azaltılırsa yeni oluşan sayının okunuşu nasıl olur?

A) iki yüz otuz beş bin sekiz yüz doksan beş
B) iki yüz elli yedi bin dört yüz doksan beş
C) iki yüz otuz üç bin sekiz yüz doksan beş
D) iki yüz otuz yedi bin dört yüz doksan beş

SORU 10



684B sayısı en yakın onluğa yuvarlandığında 6850 olduğuna göre; B yerine yazılabilecek rakamların toplamı kaçtır?

A) 4 B)10

C)15 D)35

SORU 11



Yan tarafta verilen sayının en yakın onluğa ve en yakın yüzlüğe yuvarlanmış hali aşağıdakilerden hangisidir?

A)2450-2400 B)2460- 2500
C)2460- 2400 D)2450- 2500

SORU 12

26 784  **29 687**

Yukarıda verilen sıralamaya göre  olan yere hangi sayı gelebilir?

A) 26 565 B)29780 C) 28 425 D) 30 015

EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 13

Aşağıda verilen sıralama sayılarından hangisinde hata **yapılmamıştır**?

A) 24 475 < 27 196 < 26 645 < 30 001
B) 30 001 > 26 645 > 27 196 > 24 475
C) 30 001 > 27 196 > 26 645 > 24 475
D) 24 475 > 26 645 > 27 196 > 30 001

SORU 14

254 471  254 KL0  254 469

Yukarıdaki eşitsizlikte K ve L yerine yazılabilecek rakamların toplamı kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

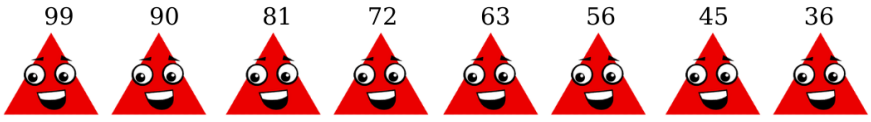
SORU 15



Belirli bir kurala göre verilen örüntüde ? aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A) 65 B) 66 C) 76 D) 94

SORU 16



Belirli bir kurala göre verilen örüntüde kuralı bozan sayı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 45 B) 56 C) 63 D) 72

SORU 17



Yukarıda örüntünün kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5 artar, 2 azalır
B) 2 katını al, 2 artır
C) 2 katını al, 2 azalt
D) 2 artır, 8 azalt

SORU 18

En yakın onluğu ile en yakın yüzlüğü birbirine eşit olan sayı aşağıdakilerdenhangisidir?



EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 1

"Altı yüz altı bin üç yüz yedi" sayısını rakamlarla yazınız.

SORU 2

"40 052" sayısının okunuşunu aşağıya yazınız.

SORU 3

Ali bey'in hesabında 2900 tl para bulunmaktadır. Her ay düzenli olarak hesabına 1000 tl yatırmaktadır. 7. Ay hesabında kaç tl parası bulunur?

SORU 4

Kasasında 670 tl bulunan Veli bey her gün 100 tl kazanmaktadır. Bir hafta sonunda kasasında kaç tl bulunur?

SORU 5

A ve B birer rakam olmak üzere;
A>8 B<1 olduğuna göre A7 B14 sayısını çözümleyiniz?

SORU 6

K - L ve M birer rakam olmak üzere;
7K2 L0M= 7 yüz binlik + sıfır onluk + dört birlik + altı yüzlük + iki binlik + 6 on binlik

K=? L=? M=? K+L+M=?

SORU 7

En yakın onluğa yuvarlandığında 420 gram ağırlığında olan futbol toplarının;
a) En hafifi kaç gramdır?
b) En ağırı kaç gramdır?

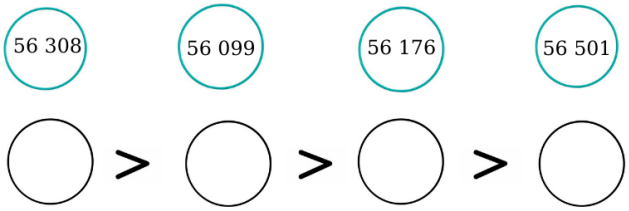
EK 3. (Devamı) Doğal Sayılar Düzey BelirlemeTesti

SORU 8

65 279 sayısının en yakın onluğu A ile; en yakın yüzlüğü B ile gösterilmektedir. B-A işleminin sonucu kaçtır?

SORU 9

Aşağıdaki sayıları verilen işaretlere uygun bir şekilde sıralayınız.



SORU 10

1810 < 1■50 ifadesine göre .■ olan yere yazılabilecek rakamları bulunuz?

SORU 11

6 - 9 - 7 - 10 - 8 - 11 örüntüsünün kuralını yazınız.

SORU 12

4	**12**	**36**
6	**A**	**B**
7	**21**	**63**

Yandaki tabloda soldan sağa doğru bir örüntü oluşturulmuştur.
Buna göre;
A = ?
B = ?

Örüntü Kuralını yazınız. .....

Ek 4. Görüş Formu

1. 4-5-6 Basamaklı Doğal Sayıları Okur ve Yazarım. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

2. 10 000'e kadar (10 000 dâhil) yüzer ve biner sayarım. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümlerim. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

4. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlarım. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

5. En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralarım. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

6. Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklarım. *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

7. Derslerin bu şekilde işlenmesi hoşuna gitti mi? *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

8. Programı kullanmakta zorluk yaşadın mı? *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

9. Bu ders arkadaşlarınla iş birliği yapmana yardımcı oldu mu? *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

10. Diğer derslerinde bu uygulamalara yer verilmesini ister misin? *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

11. Sence arkadaşlarında derslerin bu şekilde işlenmesinden memnun olmuşlar mıdır? *
- o **evet**
- o **hayır**
- o **kararsızım**

EK 4. (Devamı) Görüş Formu

12. Bu ders senin düşünmeni sağladı mı? *
- evet
- hayır
- kararsızım

13. Bu ders öğrenmene katkı sağladı mı? *
- evet
- hayır
- kararsızım

14. Bu uygulamada kendini nasıl değerlendiriyorsun? *
- çok iyi
- iyi
- kötü
- çok kötü

YAPMIŞ OLDUĞUMUZ DERSLERLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİZİ YAZINIZ. *

Ek 5. Materyal Değerlendirme Formu

DİJİTAL MATERYAL DEĞERLENDİRME FORMU

Bu çalışma, ADDIE tasarım modeline göre WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanmış matematik etkinliklerini içermektedir. WEB 2.0 araçlarıyla hazırlanan etkinlikleri incelemeniz ve görüşlerinizi belirtmeniz çalışmaya katkı sağlayacaktır.

Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Hedef Kitle: 4. Sınıf Öğrencileri

Ders/Konu: Matematik/ Doğal Sayılar

Hedef Kazanım: 4-5-6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.

Doktora Öğrencisi Harun DURSUN Prof. Dr. Neşe IŞIK TERTEMİZ

	Madde No	Ölçütler	Evet	Hayır	Öneriniz
Tasarım Açısından Değerlendirme	1	**Web 2.0 araçları ile hazırlanan etkinlikler/etkinliklerde** Materyal tasarım ilkelerine(biçim, renk, ekran, yazı vb.) uygundur.			
	2	Açık ve anlaşılırdır.			
	3	Özgündür.			
	4	Kullanışlıdır.			
	5	Erişilebilir ve yaygınlaştırılabilir.			
	6	Geliştirilebilir ve Güncelleştirilebilir.			
	7	Bölümler arası geçişler düzenlidir.			
	8	Hızlı bir şekilde yüklenmektedir.			
	9	Verilen isimler öğrencilerin anlama açısından uygundur.			
	Etkinliklerin tasarım açısından güçlü yönleri				
	Etkinliklerin tasarım açısından zayıf yönleri				

Ek 5. (Devamı) Materyal Değerlendirme Formu

Öğretim Açısından Değerlendirme	1	**Web 2.0 araçları ile hazırlanan etkinlikler /etkinliklerde** Hedef kitleye uygundur.			
	2	İçerikler hedeflere uygundur.			
	3	İlgi çekicidir.			
	4	Sınıf ortamında uygulanabilir.			
	5	Öğrenme-öğretme ortamına zenginlik katmaktadır.			
	6	Öğrenme-öğretme ortamında kolaylık sağlamaktadır.			
	7	Birden çok duyu organına hitap etmektedir.			
	8	Öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkı sağlamaktadır.			
	9	Etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır.			
	10	Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre ilerlemelerini sağlamaktadır.			
	11	Öğrencilerin tekrar ve alıştırma yapmalarına imkan sağlamaktadır.			
	12	Öğrencilerin aktif katılımlarını sağlamaktadır.			
	13	Öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine imkan sağlamaktadır.			
	14	Öğrencilerin öz değerlendirme yapmalarına fırsat sağlamaktadır			
	15	Öğrenciye anında dönüt ve düzeltme imkanı sağlamaktadır.			
	16	Günlük yaşamla/diğer konularla/diğer derslerle ilişkilendirilmiştir.			
	Web 2.0 araçları ile hazırlanan etkinliklerin öğretim açısından güçlü yönleri				
	Web 2.0 araçları ile hazırlanan etkinliklerin öğretim açısından zayıf yönleri				

Ek 6. Etkinlik Görseli





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…