T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRONİK KİTAP DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA, KALICILIĞA, DERS KİTABI ALGISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

KÜBRA BAL ÇETİNKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. FEZA ORHAN

İSTANBUL, 2015

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRONİK KİTAP DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA, KALICILIĞA, DERS KİTABI ALGISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Kübra BAL ÇETİNKAYA tarafından hazırlanan tez çalışması 27.10.2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Feza ORHAN

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Feza ORHAN

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Serhat Bahadır KERT

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Yavuz Akpınar

Boğaziçi Üniversitesi _____

ÖNSÖZ

Hayatımın her aşamasında yanımda olan ve daima başaracağıma inanan sevgili annem Fatma BAL'a teşekkür ediyorum.

Benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, karşılaştığım tüm zorlukları aşmam için beni motive eden ve tüm çalışmalarımda beni destekleyen eşim Okan ÇETİNKAYA'ya sonsuz teşekkür ediyorum.

Akademik anlamda farkındalığımı artıran, beni daima bir adım öteye taşımaya çalışan, bu süreçte bilgisini, tecrübesini benden esirgemeyen, beni her adımda sabırla karşılayan ve hem hayat anlamında hem de akademik anlamda ufkumu genişletmemde büyük katkısı olan her zaman sevgi ve saygı ile anacağım tez danışmanım Doç. Dr. Feza ORHAN'a çok teşekkür ediyorum.

Tez izleme jürimde olmalarından onur duyduğum Doç. Dr. Serhat Bahadır KERT ve Prof. Dr. Yavuz AKPINAR'a çok teşekkür ederim.

Tez yazım sürecimde manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, beni daima motive eden ve her zaman yanımda hissettiğim sevgili dostlarım Sevtap ARSLAN ve Gülsüm TEPE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Ekim, 2015

Kübra BAL ÇETİNKAYA

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ viii

ŞEKİL LİSTESİ ix

ÇİZELGE LİSTESİ x

ÖZET xii

ABSTRACT xiv

BÖLÜM 1

GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 1
1.1.1 Öğrenme/Öğretme Sürecinde Elektronik Ders Kitabı Kullanımı 1
1.1.2 Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımı 8
1.1.3 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi 15
1.2 Tezin Amacı 18
1.3 Orijinal Katkı 20

BÖLÜM 2

GELİŞEN TEKNOLOJİ VE EĞİTİMDE TEKNOLOJİNİN KULLANIMI 22

2.1 Problem Durumu 22
2.2 Matematik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler 26
2.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu 27
2.3.1 Matematik Öğretiminde Teknoloji Entegrasyonu 28
2.4 Eğitimde Etkileşimli Tahta Kullanımı 29
2.5 Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımı 30
2.6 Eğitimde Elektronik Kitap Kullanımı 31
2.6.1 Elektronik Ders Kitabının Özellikleri 33
2.7 Araştırma Sorusu ve Denenceleri 34
2.8 Sayıltılar 35
2.9 Sınırlılıklar 35
2.10 Tanımlar 35

BÖLÜM 3

YÖNTEM 37

3.1 Araştırmanın Modeli 37
3.1.1 Değişkenler 38
3.1.1.1 Bağımsız Değişkenler 38
3.1.1.2 Bağımlı Değişkenler 38
3.2 Çalışma Grubu 38
3.2.1 Deneysel İşlem Öncesi Hazırlık 39
3.3 Veri Toplama Araçları 40
3.3.1 Ortaokul 5. Sınıf Kesirler Öğrenme Alanı Akademik Başarı Testi Geliştirme Süreci 40
3.3.1.1 Kapsam Geçerliliği Çalışması 40
3.3.1.2 Güvenirlik Çalışması 41
3.3.2 Matematik Motivasyon Ölçeği 41
3.3.3 Ders Kitabı Algı Ölçeği 42
3.3.3.1 Kapsam Geçerliliği Çalışması 43
3.3.3.2 Güvenilirlik Çalışması 43
3.7.3.3 Faktör Analizi 44
3.3.4 Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu 45
3.4 Çalışma Grubu Denklik İşlemleri 47
3.5 Verilerin Toplanması 49
3.6 Elektronik Ders Kitabının Geliştirilmesi, Tasarlanması ve Değerlendirilmesi 49
3.6.1 Tasarım ve Geliştirme 49
3.6.1.a Elektronik Ders Kitabının Tasarımı 53
3.6.2 Değerlendirme 63
3.7 Matematik Dersi Kesirler Konusuna Elektronik Ders Kitabının Entegrasyon Süreci 64
3.7.1 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Aşaması 65
3.7.2 Göreceli Fayda Aşaması 67
3.7.3 Hedef ve Değerlendirme Sürecinin Saptanması 68
3.7.4 Entegrasyon Stratejilerini Belirleme 69
3.7.5 Öğretim Ortamının Tasarımı 71
3.7.6 Teknoloji Entegrasyon Stratejilerinin Gözden Geçirilmesi ve Değerlendirme 72

BÖLÜM 4

BULGU VE YORUMLAR 74

4.1 Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi ve Betimsel İstatistikleri 74
4.1.1 Tüm Grup Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Normallik Testleri… 74
4.1.2 Kontrol ve Deney Gruplarının Son test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi 78
4.1.3 Ders Kitabı Algı Değişkenlere Ait Verilerin Normallik Testleri 82
4.1.4 Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu 83
4.1.5 Grupların Son Test ve Kalıcılık Testi Betimsel İstatistiklerinin İncelenmesi.. 85

4.2 Denencelere İlişkin Bulguların İncelenmesi 86
4.2.1 Birinci Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar 86
4.2.2 İkinci Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar 87
4.2.3 Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar 88
4.2.4 Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar 93

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER 95

5.1 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Erişiye Etkisi 95
5.2 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrenme Kalıcılık Düzeyine Etkisi 97
5.3 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrencilerin Ders Kitabı Algısına Etkisi…. 98
5.4 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrencilerin Derse Yönelik Zorluk Algısına Etkisi 99

KAYNAKLAR 101

EK-A

KONTROL GRUBU ÖRNEK DERS PLANI 112

EK-B

DENEY GRUBU ÖRNEK DERS PLANI 115

EK-C

KONTROL VE DENEY GRUBU DERS ŞABLONU ÖRNEĞİ 117

EK-D

AKADEMİK BAŞARI TESTİ 123

EK-E

MATEMATİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ 128

EK-F

DERS KİTABI ALGI ÖLÇEĞİ 130

EK-G

DERSE YÖNELİK ZORLUK ALGISI GÖRÜŞ FORMU 131

EK-H

KONU-KAZANIM BELİRTKE TABLOSU 132

EK-I

AKADEMİK BAŞARI TESTİ- MADDE AYIRT EDİCİLİĞİ BELİRLENDİKTEN SONRA 134

EK-J
MEB Z-KİTAP KRİTERLERİ 139
EK-K
TASARIM - MATERYAL DEĞERLENDİRME FORMU 140
EK-L
KAZANIM-ÖĞRENME NESNESİ ANALİZİ BELİRTKE TABLOSU 142
EK-M
SENARYO ÖRNEKLERİ 145
ÖZGEÇMİŞ 148

KISALTMA LİSTESİ

BDK	Basılı Ders Kitabı
EDK	Elektronik Ders Kitabı

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3. 1 Yamaç-birikinti grafiği 46
Şekil 3. 2 Basılı ders kitabı sayfa düzeni 50
Şekil 3. 3 Elektronik ders kitabı sayfa düzeni 51
Şekil 3. 4 Elektronik ders kitabı etkileşimli alıştırma örneği 52
Şekil 3. 5 Elektronik ders kitabı video örneği 53
Şekil 3. 6 Şekil-zemin ilişkisi 55
Şekil 3. 7 Mekânsal yakınlık 56
Şekil 3. 8 Etkileşimli alıştırma ve video tasarımında benzerlik ilkesi 58
Şekil 3. 9 Etkileşimli alıştırma ve video tasarımında benzerlik ilkesi 59
Şekil 3. 10 Sayfalar arası dolaşma 60
Şekil 3. 11 İçindekiler sayfası 61
Şekil 3. 12 Etkileşimli alıştırmalarda yönlendirme 62
Şekil 3. 13 Videolarda Yönlendirme 63
Şekil 3. 14 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi 66
Şekil 4. 1 Tüm grup ön test puanları için histogram grafiği 76
Şekil 4. 2 Tüm grup ön test puanlarının normal kantil grafiği 76
Şekil 4. 3 Tüm grup son test puanları için histogram grafiği 77
Şekil 4. 4 Tüm grup son test puanlarının normal kantil grafiği 77
Şekil 4. 5 Tüm grup kalıcılık puanları için histogram grafiği 78
Şekil 4. 6 Kontrol grubu son test puanları için histogram grafiği 79
Şekil 4. 7 Deney grubu son test puanları için histogram grafiği 80
Şekil 4. 8 Kontrol grubu normal kantil grafiği 81
Şekil 4. 9 Deney grubu normal kantil grafiği 81
Şekil 4. 10 Ders kitabı algı ölçeği deney grubu histogram grafiği 83
Şekil 4. 11 Ders kitabı algı ölçeği kontrol grubu histogram grafiği 83
Şekil 4. 12 Derse yönelik zorluk algısı görüş formu deney grubu histogram grafiği 84
Şekil 4. 13 Derse yönelik zorluk algısı görüş formu kontrol grubu histogram grafiği 85

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3. 1 Araştırma deseninin simgesel görünümü 38
Çizelge 3. 2 Çalışma grupları öğrenci sayısı yüzde-frekans tablosu 39
Çizelge 3. 3 Maddelerin ortalama, standart sapma ve madde-toplam korelasyon değerleri..... 44
Çizelge 3. 4 KMO ve Barlett Küresellik testi 44
Çizelge 3. 5 Açıklanan toplam varyans tablosu..... 45
Çizelge 3. 6 Döndürme sonrası yük değerleri..... 45
Çizelge 3. 7 Faktörlere ait cronbach alfa katsayıları..... 47
Çizelge 3. 8 Faktörlere ait madde-toplam korelasyonları 47
Çizelge 3. 9 Ön test puan ortalamalarının çalışma grubuna göre ilişkisiz t-testi sonuçları 48
Çizelge 3. 10 Matematik motivasyon ölçeği puan ortalamalarının çalışma grubuna göre Mann-Whitney U testi sonuçları 48
Çizelge 4. 1 Ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının Kolmogorov-Smirnov normal dağılıma uygunluk testi değerleri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri..... 75
Çizelge 4. 2 Grupların son test puanlarının Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri ve betimsel istatistikler..... 79
Çizelge 4. 3 Grupların kalıcılık testi puanlarının Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri ve betimsel istatistikler..... 80
Çizelge 4. 4 Ders kitabı algı ölçeği Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri 82
Çizelge 4. 5 Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu Shapiro-Wilks Normal Dağılıma Uygunluk Testi Değerleri, Merkezi Eğilim Ve Dağılım Ölçüleri 84
Çizelge 4. 6 Kontrol ve deney grubu son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin betimsel istatistikler 85
Çizelge 4. 7 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının son test puan ortalamalarının Mann-Whitney U testi sonuçları..... 86
Çizelge 4. 8 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının kalıcılık testi puanlarının Mann-Whitney U testi sonuçları 87
Çizelge 4. 9 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubunun ders kitabı algı ölçeği puanlarına ilişkin betimsel istatistikler..... 88
Çizelge 4. 10 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubu öğrencilerinin ders kitabı algı ölçeği verilerin yüzde & frekans tablosu 89
Çizelge 4. 11 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubunun ders kitabı algı ölçeği puanlarına ilişkin betimsel istatistikler..... 90

Çizelge 4. 12 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının ders kitabı algı ölçeği faktörlerine ait Mann-Whitney U testi sonuçları..... 92
Çizelge 4. 13 Deney (Tablet) ve kontrol (Sınıf) derse yönelik zorluk algısı görüş formu ortalama puanlarına ilişkin betimsel istatistikler..... 93
Çizelge 4. 14 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının derse yönelik zorluk algısı görüş formu puan ortalamaları Mann-Whitney U testi sonuçları 94

ÖZET

ELEKTRONİK KİTAP DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA, KALICILIĞA, DERS KİTABI ALGISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Kübra BAL ÇETİNKAYA

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Feza ORHAN

Elektronik kitaplar, indirilebilir müzikler, kesintisiz sağlanan ses ve görüntü ağları ve çevrimiçi sosyal ağlar gibi dijital içerikler hayatımıza en çok giren ve bizlere olan etkisi yadsınamayan teknolojik gelişmelerdir. Günlük hayata büyük ölçüde etki eden teknolojik gelişmeler, bilişim teknolojilerini de geliştirmekte ve değiştirmektedir. Bu gelişim ve değişim, bilgiye erişim yöntemini ve bilgiye erişim hızını değiştirmekle birlikte öğretim sürecini de etkilemektedir.

Bu çalışmada, içinde bulunulan bilgi çağında, sınıf ortamında yeni bir teknoloji olan elektronik ders kitabı kullanımının, öğrenmeye olan etkisi araştırılmış ve ayrıca öğrencilerin elektronik ders kitabına ve derse yönelik zorluk algısı incelenmiştir. Bu amaçla, deney ve kontrol grubundan oluşan ön-son testli yarı deneysel bir araştırma tasarlanmıştır.

Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Kuder- Richardson 20 değeri 0,88 olan akademik başarı testi, Cronbach Alfa katsayısı 0,883 olan ders kitabı algı ölçeği, derse yönelik zorluk algısı görüş formu ve Pintrich tarafından öğrencilerin matematik motivasyonlarını belirlemek üzere geliştirilmiş Cronbach Alfa katsayısı 0,828 olan ve Dr. Sümer Aktan tarafından Türkçe uyarlaması yapılmış matematik motivasyon ölçeği ile toplanmıştır.

Araştırma, 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılında, Ankara'da, tüm dersliklerinde etkileşimli tahta bulunan ve derslerinde ihtiyaç duydukça tablet bilgisayar uygulamalarına yer veren özel bir okulda öğrenim gören 54 adet 5. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada, etkileşimli tahtanın etkin kullanıldığı bir matematik dersinde, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı kullanımının öğrenci erişisine, ders kitabı algısı ve derse yönelik zorluk algısına olan etkisi çeşitli açılardan ele alınmıştır. Türkiye'de derslere planlı olarak elektronik ders kitabı entegrasyonu yapılması yeni bir uygulamadır. MEB tarafından onaylanmış ve okullarda okutulmakta olan elektronik ders kitapları bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma elde edilen bulgularla, gelecek çalışmalarda elektronik ders kitabı kullanımının öğrenci başarısını artırmasını sağlaması açısından, örnek bir çalışma olacaktır.

Araştırma sonuçlarına göre, etkileşimli tahtanın aktif olarak kullanıldığı öğrenme ortamlarında basılı ders kitabı ve tablet bilgisayar aracılığıyla erişilebilen elektronik ders kitabı kullanımının sağladığı birebir öğrenme ortamında 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarı testi sonuçlarında birbirine yakın ortalamalar elde edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Diğer taraftan uygulanan kalıcılık testi sonuçlarına yönelik bulgular, basılı kitap kullanan öğrencilerle elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

İlaveten, elde edilen bulgular kullanılan ders kitabı türünün öğrencilerin öğrenme sürecine ve öğrenme ortamının organizasyonuna katkısı ile ilgili algılarını da etkilediğini göstermektedir. Bu bulgular ışığında, 5. sınıf matematik dersinde *Kesirler* ünitesinde basılı ders kitabı kullanmak yerine derse elektronik ders kitabı entegre etmenin öğrenilenlerin kalıcılığını etkilediğini ve daha da önemlisi öğrencilerin dersi kolay bir ders olarak algılamalarına neden olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Elektronik Ders Kitabı, Başarı, Kalıcılık, Elektronik Ders Kitabı Algısı, Derse Yönelik Zorluk Algısı

ABSTRACT

ANALYZING THE EFFECTS OF ELECTRONIC TEXTBOOK AIDED MATHEMATICS TEACHING ON 5TH GRADE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, RETENTION, PERCEPTION OF ELECTRONIC TEXTBOOKS

Kübra BAL ÇETİNKAYA

Department of Computer Education & Instructional Technologies

MSc. Thesis

Adviser: Assoc. Prof. Dr. Feza ORHAN

Electronic books, downloadable music, nonstop sound and frame network and online social networks are digital contents that affect daily life. These technological developments and their effects to human beings are undeniable. Technological developments have also affected development of information technologies. Moreover, these developments have changing the methods and speed of information access, so instruction process has been changed, too.

In this study, the contribution of the electronic textbook to the learning process and students' perception of electronic textbook and difficultness of the lesson are analyzed. Because of this reason, a quasi-experimental design which consists of control and experiment group is used. Pretest-posttests are used in this process.

Data of the study were collected by using the academic achievement test *(K-R 20= 0,88)*, the perception test of the electronic textbook *(Cronbach's Alfa=0,883)*, the feedback form of the difficultness of the lesson and mathematic motivation test *(Cronbach's Alfa =0,828)* which was developed by Pintrich and was adapted to Turkish by Dr. Sümer Aktan.

The research was done at a private school in Ankara during 2013-2014 Academic Years. There are interactive white boards in each classes and tablet PC application is

done when it is needed during lessons in the school. Also, the study was conducted by the attendance of 5th grade students. Fifty four students' data were gathered. In this study, for the math lesson in which an interactive white board is use effectively, the effects of the electronic textbook to the students' math achievement, the perception of textbook and difficultness of the lesson are analyzed from various perspectives.

It is a new application to integrate electronic textbook to the lessons by implementing a plan in Turkey. Moreover, there is not any interactive textbook which is approved by Ministry of National Education in Turkey and used at schools. Because of these reasons, to increase students' achievement by using electronic textbook during lessons, the findings of this study will be a pilot study for future researches. According to the results' of the study, it is not found any difference between the experiment and control groups' mathematics achievements which are educated with an interactive white board and electronic textbooks accessed on tablet PC's. Furthermore, in the lights of the findings of the retention test, it was found a significant difference between the control and experiment groups' learning retention.

Moreover, it is also found that the types of the textbooks affect the students' perception of the contribution of the textbooks on the learning process and the organization of learning environment.

Last but not least, it may be said that integrating electronic textbook instead of printed textbook to the education for 5th grade mathematics lesson Fraction Unit affects learning retention of the students and students who used electronic textbooks have perceived mathematics as an easier lesson than the students who used printed textbooks.

Keywords: Electronic Text Book, Success, Retention, Perception of Electronic Text Book, Difficultness Perception of the Lesson

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Literatür özeti kısmı öğrenme/öğretme sürecinde elektronik kitap (e-kitap) kullanımı, tablet bilgisayar kullanımı ve bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısı, öğrenmenin kalıcılığı, ders kitabına yönelik algısı ve derse yönelik zorluk algısına olan etkileri ile ilgili araştırmalar olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

1.1.1 Öğrenme/Öğretme Sürecinde Elektronik Ders Kitabı Kullanımı

E-kitapların öğrenme/öğretme sürecinde kullanımı ile ilgili araştırmaları incelediğimizde bazı araştırmalarda elektronik kitapların öğrenme üzerindeki olumlu etkisi ile ilgili sonuçlar ulaşılırken bazı araştırmalarda da tam tersi sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Kim ve arkadaşları [1], okullarda 6. sınıf düzeyinde kullanılan basılı ders kitabının avantajlarını, dijital medyanın özellikleri ile birleştirerek elektronik ders kitabı oluşturmuş ve bu kitabın öğrenme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Geliştirilen elektronik ders kitabı üç okulda 317 öğrencinin katılımıyla, iki dönem boyunca kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından oluşan deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, elektronik ders kitabının kullanıldığı deney grubu ve basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinden veri toplanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin bulunduğu sınıflarda her öğrenciye bir masaüstü bilgisayar veya her öğrenciye 1 tablet bilgisayar sağlanmıştır. Bunun yanı sınıflarda etkileşimli tahta da bulunmaktadır. Ancak, kontrol grubu öğrencilerinin bulunduğu sınıflarda tek bir masaüstü bilgisayar ve projeksiyon cihazı bulunmaktadır. Sınıflarda yapılan matematik

dersleri iki dönem boyunca kamera kaydına alınmıştır. Öğrencilere, dönem başında, ortasında ve sonunda olmak üzere üç defa başarı testi uygulanmıştır. Toplanan kamera kayıtları karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bu çalışmada yer alan öğretmenlerle de çeşitli görüşmeler yapılmıştır. Yapılan incelemede, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin çalışmalarını tamamlarken zamanı daha iyi yönettiği, bireysel yaptıkları etkinlikler sayesinde öğrenilen konuları anlamlandırabildikleri ve konu ile ilgili kendi çıkarımlarını yapabildikleri gözlemlenmiştir. Ancak, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin aktiviteleri yapmak için daha çok zaman harcadıkları, bu nedenle çalışmalarını tamamlayamadıkları ve çalışmanın amacını açıklayan çıkarımları yapamadıkları ve gerçekleştirdikleri öğrenmeleri anlamlandırmakta güçlük yaşadıkları gözlemlenmiştir. İki grubun başarı son testleri arasında ise anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Bu çalışmada, elektronik ders kitapları sınıflarda basılı ders kitabı gibi kullanılmıştır. Dönem başında, ortasında ve sonunda yapılan derste elektronik ders kitabı kullanımının başarıya olan etkisini belirlemek amacıyla akademik başarı testi yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde, elektronik ders kitabı kullanımının başarıda anlamlı bir fark yaratmadığı belirlenmiştir. Ancak, elektronik ders kitabının, eklenen çoklu ortam özellikleriyle bireysel öğrenme ortamı oluşturabileceği ve sunduğu zengin materyal çeşitleri ile öğrencilerin ders başarısını artırmak için bir potansiyel taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Huang ve arkadaşları [2], elektronik kitap ile bireysel öğrenmeyi geliştirmek için, çoklu ortam tasarım ilkelerini kullanarak, etkileşimli elektronik kitap öğrenme sistemi geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri sistemin işlevsellik ve kullanılabilirliğinin yanı sıra öğrenmeye etkisini incelemişlerdir. Yüz altmışaltı ilkokul öğrencisi ile yaptıkları çalışmanın sonucunda, kitabın işlevsellik ve kullanılabilirliğinin çocuklar için uygun olduğunu ancak, elektronik kitap ve basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin doğru okuma becerisi üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, sistemin öğrenme sürecini takip etme özelliğinin ilkokul öğrencileri için daha iyi bir bireysel öğrenme ortamı oluşturduğu ve sonraki öğrenmeleri için destek sağladığı belirtilmiştir.

Öngöz ve Mollamehmetoğlu [3], öğrencilerin elektronik kitap teknolojisine yönelik algılarını belirlemek amacıyla Trabzon ilinde 228 ortaokul 5. sınıf öğrencisinin katılımıyla bir çalışma yapmışlardır. *Çiz ve açıkla tekniği* ile toplanan verilerde, öğrencilerin e-kitap algılarında, bu kitapların tablet bilgisayara veya bilgisayara benzediği, dokunmatik ekrana sahip olduğu, elektrikle çalışan ve hafif olduğunu

destekleyen donanımsal özelliklerin ön plana çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin elektronik kitapları, dokunmatik ekran veya tuşlar yardımıyla okunan, çoklu ortam öğeleriyle zenginleştirilmiş bir araç olarak algıladıkları, ders içi veya ders dışı zamanlarda ve tüm derslerde kullanmak istedikleri ortaya çıkmıştır.

Noor, Embong ve Abdullah [4], Malezya hükümeti tüm beşinci ve altıncı sınıflarda ücretsiz elektronik kitap dağıtımı yaparak öğretim sürecine destek vermeye karar verdikten sonra, sınıf ortamında elektronik kitap kullanım durumunu incelemişlerdir. Yüz bir öğrencinin katılımıyla, öğrencilerin elektronik kitap kullanımına yönelik algı ve tecrübelerini belirlemek üzere bir anket çalışması yapmışlardır. Toplanan veriler sonucu, öğrencilerin çoğunun elektronik kitap kullanmayı sevdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Elektronik ders kitabının çalışması veya beklemede olan elektronik ders kitabını açmak için geçen sürenin fazla olmasının, öğrencilerin dersi takip etmesini zorlaştırdığı belirtilmiştir. Bu duruma rağmen, öğrencilerin %75'i dersi takip edebildiklerini ancak sadece % 43'ü dersi anlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, araştırmada bazı öğrenciler için elektronik ders kitabı üzerine not almanın mümkün olmaması ve tablet bilgisayarların pil ömrünün kısa olması öğrencilerin elektronik ders kitabını benimsemesini de zorlaştırdığı belirtilmektedir. Okul yönetimi, öğretmen ve öğrencilerin elektronik ders kitabı kullanımına aşina olmamaları ve elektronik kitabın sınırlılıklarının farkında olmamaları nedeniyle, öğrencilerin sınıfta bu elektronik kitaplardan tam anlamıyla faydalanmaları hususunda problemler yaşanmıştır. Ancak, bu kitapların okul çantasını hafifletmiş olması olumlu bir gelişme olarak belirtilmiştir. Karşılaşılan sorunların çözümü için ise; öğretmenlerin, program geliştirme uzmanlarının ve okul yönetiminin teknoloji entegrasyonunu pekiştirmek üzere öğrencileri desteklemesi gerektiği belirtilmiştir.

Lewis, Noble ve Soiffer [5], çeşitli öğrenme güçlüklerine (görme bozukluğu, orta seviyede bilişsel güçlükler ve ilgi eksikliği hiperaktivite bozukluğu) bağlı olarak okuma güçlüğü ve öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin matematik dersi sınav performanslarını geliştirmek amacıyla basılı matematik ders kitabının içeriğini sözel olarak aktarma özelliğine sahip dijital bir versiyonunu geliştirmişlerdir. Üç farklı okuldan 48 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen deneysel çalışmada, içeriği aynı olan basılı matematik ders kitabı ve elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin matematik dersi sınav başarıları karşılaştırılmış ve öğrencilerin matematik becerilerine yönelik algıları incelenmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmış ve çalışma 2 yıl

boyunca devam etmiştir. Bu çalışma sonunda, elektronik ders kitabının görsel problemler dışındaki nedenlerden dolayı okuma güçlüğü çeken öğrencilerin öğrenme ihtiyacını karşıladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çalışmaya katılan öğretmenler, matematiksel içeriğe her yerden erişimi mümkün kılan elektronik ders kitabının okuma güçlüğü çeken öğrencilerin öğrenmesine tekrar tekrar okuma imkânı tanıması ve sınıfta kullanılan materyallere dersten önce veya dersten sonra ulaşabilme özellikleri ile olumlu katkı sağladığını da belirtmişlerdir. Buna ek olarak, öğrenciler ve birçok öğretmenin basılı ders kitabını değil elektronik ders kitabını tercih ettiği ve elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin daha yüksek sınav performansına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında, Amerika'da bulunan Monroe Township Lisesi ve PEARSON yayın evi işbirliği ile derslerde basılı ders kitabına kıyasla elektronik ders kitabı kullanımının öğrencinin başarısı, derse katılımı ve motivasyonuna nasıl bir etkisi olduğunu inceleyen deneysel bir çalışma yapılmıştır [6]. Sadece Biyoloji dersi için yapılan çalışmaya 9. ve 10. sınıfa devam etmekte olan öğrenciler ve iki biyoloji öğretmeni katılmıştır. Gruplardan biri PEARSON yayın evinin geliştirmiş olduğu elektronik ders kitabını kullanırken, diğer grup standart basılı ders kitabını kullanmıştır. Tüm öğrenciler i-pad'e sahip olduğu için, basılı ders kitabını ana kaynak olarak kullanan öğrenci grubu, öğretmenlerinin uygun gördüğü videoları da izleyebilmiş ve wiki sitelerini ziyaret edebilmişlerdir. Bir eğitim-öğretim yılının ardından, elektronik ders kitabı kullanan öğrenciler dönem başındaki kendi akademik durumlarına ve basılı ders kitabı kullanan öğrencilere göre daha başarılıyken, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin başarı durumlarında dönem başındaki akademik durumlarına göre bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Ayrıca, elektronik ders kitabı ile öğrenim gören öğrencilerin dönem başındaki motivasyonlarında bir değişiklik gözlenmezken, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin motivasyonlarında dönem başındaki motivasyonlarına göre düşüş olduğu ortaya çıkmıştır. Bunların yanı sıra, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin devamsızlık yaptıkları gün sayısı arttıkça, motivasyonlarında düşüş olduğu, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin devamsızlık yapma durumları ile motivasyonları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Park, Kim ve Yoo [7], öğrenci merkezli etkinliklerle öğrencilere bireysel öğrenme ortamı sunan, problem tabanlı öğrenmeyi destekleyen, hem bilgisayar ortamında hem de tablet bilgisayarda kullanılan elektronik ders kitabı geliştirmiş ve bu kitabın öğrenmeye

olan etkisini incelemişlerdir. Elektronik ders kitabını deneysel bir çalışma ile Kore'deki Ticaret Liselerinde bilgisayar derslerinde bir dönem boyunca uygulandıktan sonra, iki başarı testi ve üç anket uygulanmıştır. Toplanan veriler ışığında, basılı ders kitabına kıyasla elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin problem çözme becerilerinde ve özellikle düşük seviyedeki öğrencilerin öğrenmelerinde gelişme olduğu, öğrencilerin elektronik ders kitabı kullanımı ile ilgili memnuniyet, kullanılabilirlik ve ders kitabına yönelik algılarında olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Kim ve Jung [8], elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabını öğrenmeye olan etkileri açısından incelemiştir. Bu çalışmasında, *üst biliş, öz yönlendirmeli öğrenme, öz yeterlik, bilgiyi keşfetme, problem çözme, içsel motivasyon ve öz değerlendirme* üzerinde elektronik ders kitabının olumlu etkileri olduğunu savunan araştırmalar incelenmiş ve elektronik ders kitabının öğrenmeye bir etkisi olmadığı ancak, kentsel ve kırsal kesimde öğrenim gören öğrencilerin öğrenmelerine bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Düşük seviyeli öğrenciler hem kırsal hem de kentsel bölgelerde yüksek seviyeli öğrencilere göre daha çok gelişim göstermiştir. Öğrencilerin "*üst biliş, öz yönlendirmeli öğrenme, öz yeterlik, bilgiyi keşfetme, problem çözme, içsel motivasyon ve öz değerlendirme"* becerilerinde elektronik veya basılı ders kitabı kullanma durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmezken, kentte ve kırsalda yaşayan öğrencilerin bu bağlamda birbirinden farklı gelişim gösterdiği belirtilmiştir. Kentte yaşayan öğrenciler kırsal bölgelerde yaşayan öğrencilere göre fen bilimleri ve sosyal bilimler derslerinde daha fazla gelişim gösterirken, matematik dersi için ise kırsalda yaşayan öğrencilerin kentte yaşayan öğrencilere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca, kırsalda eğitim gören elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin, basılı ders kitabı kullanan öğrencilere göre tüm alanlarda daha başarılı olduğu da belirtilmiştir.

Felvegi ve Mathew [9], son yirmi yıl boyunca sınıfta elektronik kitap kullanımı ile ilgili çalışılmış olan 400 makaleyi tarayarak 12 yıllık zorunlu eğitim boyunca okuryazarlık ve teknoloji kullanımı arasındaki ilişkileri incelemiş olan makalelerle ilgili bir meta-analiz çalışması yürütmüşlerdir. Bu çalışmanın sonunda, basılı ders kitabından farklı olarak elektronik ders kitabına eklenen *metin seslendirme, animasyon, ses, video, etkileşimli oyunlar ve müzik* özelliklerinin öğrencinin okuduğunu anlamasını kolaylaştırdığı, akıcı okumayı geliştirdiği, kelime bilgisi ve öğrencilerin okuma motivasyonunu artırdığı sonuçları çıkarılmıştır. Ancak, bu durumun öğrencilerin kendi okuma becerilerini geliştirmesini engellediği ve öğrencileri aktif okuma durumundan pasif okuma

durumuna getirdiğini belirtilmiştir. Ayrıca, bu analizde öğrencilerin okuma amaçlarına göre basılı kitap veya elektronik kitap kullanma tercihlerinin değiştiği sonucuyla karşılaşmıştır.

Bozkurt ve Bozkaya [10], yaptıkları alan yazın tarama çalışmasında, elektronik kitap gelişiminde şimdiye kadar yapılanlar ve bundan sonra yapılması gerekenlere cevap aramışlardır. Etkileşimli elektronik kitapların öğrenenlere birçok açıdan esneklik sağladığı, örgün öğretimde ve e-öğrenme süreçlerinde kullanılmaya başlanan kitapların teknolojiyi çok hızlı takip etmesine rağmen, kullanılan içeriğin tasarımı ve pedagojik planlamasının yapılmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, etkileşimli elektronik kitapların değerlendirme ölçütlerinin ve standartlarının belirlenmesi, dijital yayıncılık süreci ve dijital hak yönetimine yönelik yasal düzenlemelerin yapılması gerekliliğine de vurgu yapılmıştır.

Öngöz [11], ilk elektronik kitaplardan günümüz elektronik kitaplarına kadar geçen sürede, basılı metinlerden etkileşimli materyallere olan değişimin yaşandığını belirtmiş ve bu bağlamda, elektronik araçların bir öğretim aracı olarak ders içi ve ders dışı kullanım durumlarını, yurt içi ve yurt dışında yapılan örnek uygulamalara dayanarak incelemiştir. Yapılan incelemede, elektronik kitapların sadece pdf, html veya düz yazı formatında değil, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına, canlandırma, oyun, benzetim, video görüntüleri, kısa film, karikatür ve fotoğraflardan oluşan etkileşimli öğelere yer veren bir eğitim aracı olması gerektiği belirtilmiştir.

Pilli ve Aksu [12], deneysel bir çalışma ile *Frizbi Matematik 4* adlı bir yazılımın 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı, kalıcılık, matematik ve bilgisayar destekli öğretime tutum açısından etkilerini incelemiştir. Bir devlet okulunda yürütülen bu çalışmada, kontrol grubunda 26, deney grubunda ise 29 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Kontrol grubu geleneksel ders anlatımıyla deney grubu ise *Frizbi Matematik 4* yazılımı ile eğitilmiştir. Bu çalışmada, Doğal Sayılarda Çarpma, Doğal Sayılarda Bölme ve Kesirler konuları işlenmiştir. Uygulama süresince deney ve kontrol grubu öğretmen odaklı klasik öğretim yöntemi ile müfredata uygun ders kitabı kullanarak 4 saat ders yapılmıştır. Devam eden 2 ders boyunca kontrol grubu öğrencileri aynı öğretmenle ders kitabında bulunan alıştırmaları yaparken, deney grubu öğrencileri ders kitabı yerine aynı müfredat, aynı içerik ve seviyeye uygun benzer etkinliklerin olduğu *Frizbi Matematik 4* yazılımını kullanmışlardır. Yazılımda bulunan etkinliklerde ders

öğretmenleri tarafından hazırlanmıştır. Uygulamadan önce, sonra ve uygulama bitiminden 4 ay sonra öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin son testi ve matematik ders tutum ölçeği sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarılarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerin ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde de çarpma ve bölme konularında deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonunda, *Frizbi Matematik 4* yazılımının ilkokul seviyesindeki öğrenciler için etkili bir eğitim yazılımı olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Yukarıda sözü geçen çalışmaların yanı sıra, bazı çalışmalarda da e-kitapların öğrenmeye ve ders tutumuna katkılarından çok e-kitapların tasarım özellikleri üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalardan bazılarına ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Işık [13], elektronik ders kitaplarının eğitim ortamında kullanılmasına ilişkin alan yazın çalışmalarını incelediğinde, teknolojik gelişmelerle birlikte elektronik ders kitaplarının basılı ders kitaplarının yerini alacağı sonucuna ulaşmıştır. Ancak, elektronik kitap geliştirilirken belli ilkelere bağlı kalınmamasından dolayı sınırlılıklar olduğunu, elektronik kitap geliştiricilerin, uzun metinlerin ekrandan okunmasındaki zorlukları, bireylerin alışkanlıklarını ve teknolojik yeterliliklerini de dikkate almaları gerektiğini belirtmiştir.

Wiley, Hilton, Elington ve Hall [14], iki yıl boyunca 20 farklı ortaokul ve lisede internet üzerinden ulaşılabilen elektronik kitapları Yeryüzü Sistemleri, Biyoloji ve Kimya dersleri için öğrenme/öğretme sürecine entegre etmiş olan okullarda öğrenim gören yaklaşık 3900 öğrenci ve 8 öğretmenin katılımıyla süreci incelemişlerdir. Çalışma da elektronik ders kitabı öğrenme/öğretme sürecine tamamen entegre edilmemiştir. Öğretmenlere kullanmakta oldukları basılı ders kitaplarına elektronik ortamda erişim, kitabın içeriğine ekleme yapma veya istedikleri kısımları çıkarma imkânı tanınmış ve her öğretmen kendi elektronik ders kitabını oluşturmuş, öğrencileri de o kitapları kullanmışlardır. Öğretmenler, elektronik ders kitabını derslerinde kullanmalarına rağmen, öğrenciler istekleri doğrultusunda kitabın içindeki kısımların baskısını alarak kullanmaya devam edebilmişler, sadece 2 öğretmen ve 300 öğrenci elektronik ders kitabını derslerine tamamen entegre etmişlerdir. Çalışmaya katılmış olan öğrencilerin

standart sınav sonuçları incelenirken, bu durum göz ardı edilmiş ve tüm öğrencilerin başarı notları aynı öğretmenlerin daha önceki yıllarda basılı ders kitabı kullanarak eğittiği öğrencilerle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin, standart sınav sonuçlarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu durum, öğretmenlerin elektronik ortamda içeriğini değiştirebildikleri, içerik olarak ekleme veya çıkarma yapabildikleri, ancak çoklu ortam özelliklerinden faydalanılmadan oluşturulmuş bu elektronik ders kitabını kullanan ve kullanmayan öğrencilerin öğrenmeleri arasında bir fark olmadığını da ortaya koymaktadır.

Luik ve Mikk [15], 10. sınıfta öğrenim görmekte olan farklı seviyelerdeki öğrencilerin kullandıkları elektronik ders kitabının hangi özelliklerinin bilgiye erişim ile ilişkili olduğunu araştırmışlardır. Yüksek seviyeli 19 ve düşük seviyeli 19 lise öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilen araştırmada, düşük seviyeli öğrenciler için açık yönergeler, tanıdık simgeler, örnekler ve veri girerek cevaplamak uygunken, yüksek seviyeleri öğrenciler için tuş bileşimi, farklı seviyelerdeki menü, internet, analoji, materyal içeriğinde daha az terim yoğunluğunun daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Söz konusu araştırmaların sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, bazı çalışmalarda elektronik ders kitabının öğrenmeye olan etkisi, bazılarında ise öğrencilerin elektronik ders kitabına yönelik algı ve kullanım tercihleri ile elektronik ders kitabının taşıması gereken özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların birçoğunda elektronik ders kitabına eklenen çoklu ortam özellikleriyle elektronik ders kitabının bireysel öğrenme ortamını desteklemesinin başarıya anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılırken, bazı çalışmalarda başarıya yönelik anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen çalışmalarda elektronik ders kitabı öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek bir potansiyel olarak görülmektedir. Diğer bir yandan ise, elektronik ders kitabının tasarımı ile ilgili herhangi bir ölçüt olmadığı, araştırmaların her birinde tasarım ve teknik olarak özgün çalışmalar yapıldığı dikkati çekmektedir.

1.1.2 Öğrenme/Öğretme Sürecinde Tablet Bilgisayar Kullanımı

Rea [16], Kuzey İngiltere'de bir ilkokulda okul ortamında tablet bilgisayar kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma 4. Sınıfta öğrenim görmekte olan 65 öğrenci ve 14 yıllık iş tecrübesi olan bir öğretmen katılmıştır. 2011-2012 eğitim öğretim yılında, öğrenciler okuma ve matematik derslerinde tablet bilgisayar kullanmaya

başlamışlardır. Çalışma ise 2013-2014 eğitim öğretim yılının 2.dönemi gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler gün boyunca tablet bilgisayarlarına istedikleri zaman ulaşabilmişler, tablet bilgisayarlar onlar için kâğıt kalemin yerini almış, okuma ara sınavlarını tablet bilgisayar aracılığı ile yapmışlardır. Veri toplama sürecinde, öğretmenlerle görüşmeler yapmış ve öğrencilerin sınav notlarındaki değişimleri incelemiştir. Ulaşılan verilerin analizi sonucunda, tablet bilgisayarlar kaliteli eğitim uygulamaları doğrultusunda ve iyi eğitilmiş öğretmenlerin rehberliğinde kullanıldığında, öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. 2011 yılından beri öğrencilerin notları takip edildiğinde, önceki yıllara göre bir artış olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmeni notlarda görülen bu sürekli artışın nedenini etkili tablet bilgisayar uygulamalarının ders ortamında kullanılması olarak belirtmiştir. Okuma derslerinde ise öğrencilerin notlarında bir değişiklik gözlenmemiştir. Sınıf öğretmeni, bunun nedeni olarak, eğitimcilerin ölçütlerine uygun tablet bilgisayar uygulamalarının bulunamaması olduğunu düşünmektedir.

Petty ve Gunawardena [17], öğrencilerin basit matematik konularını öğrenme sürecini iyileştirmek, öğretmenlerin üzerindeki öğrenci notları ile ilgili iş gücünü azaltmak ve öğretmenlerin daha etkili eğitim pedagojileri sağlamalarını sağlamak adına *Tablet Bilgisayar Matematik Sistemi* adında bir program geliştirmişlerdir. Bu çalışma Pensilvanya'nın kırsal kesiminde bulunan bir ilkokulda 4. sınıfta 3 farklı sınıfta eğitim görmekte olan öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada altı tablet bilgisayar kullanılmıştır. Sınıflar altışar hafta derslerinde tablet bilgisayar kullandıktan sonra, tablet bilgisayarları diğer sınıfa vermiştir. Tablet bilgisayarlar sınıfın arka tarafında konumlandırılmış ve her öğrencinin gün içinde 30 dk tablet bilgisayarlarda çalışması sağlanmıştır. Bu uygulama süresince, öğretmen, öğrencilerden belli bir zaman diliminde belli sayıda problemi cevaplamasını istemiş, kendi öğrenciler için belli sorular belirlemiş ya da öğrencilerin kendi kendilerine çalışmalarına imkân tanımıştır. Kullanılan sistem, öğrencilerin cevaplarına anında dönüt verebilme özelliğine sahiptir. Bu özellik sayesinde, öğrencilerin sorulara doğru cevap verme durumlarında bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Carr [18], birebir öğrenme cihazı olan i-pad bilgisayarların 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısına olan etkisini incelemek üzere 2 okuldan katılım sağlayan 104 öğrenciyle 9 hafta süren deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Okullardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulama boyunca deney grubu

öğrencileri i-pad bilgisayarlarını matematik derslerinde kullanırken, kontrol grubu öğrencileri i-pad bilgisayarları kullanmamışlardır. Ön test ve son test olarak uygulanan akademik başarı testinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Couse ve Chen [19], 2014 yılında tablet bilgisayarın okul öncesinde kullanımının uygulanabilirliğini belirlemek ve çocukların çizim becerilerine olan etkililiğini belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya 3 ile 6 yaş arasında 41 öğrenci katılmıştır. Çalışma süresince, öğrencilerin tablet bilgisayar kullandıkları zamanlar video kaydına alınmıştır. Veriler incelendiğinde, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanabilme becerilerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çalışma sonunda görüşleri alınan öğretmenler, çocukların çalışmaya yönelik ilgisinin yüksek olduğunu ve çizme becerisinin normal durumlarından fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Peklaj ve Umek [20], 6-7 yaşlarındaki birinci sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecinde etkileşimli tahta ve tablet bilgisayar kullanımının olumlu ve olumsuz yanlarını değerlendirmek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya üç farklı birinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler katılmıştır. Çalışma altı ay süresince devam etmiş ve bu süreçte öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmenler ve bağımsız gözlemcilerden gözlemlerine ilişkin veriler toplanmıştır. Ayrıca, öğretmenler bu çalışmada farklı derslere ait kitapların elektronik versiyonlarını içeren uygulamalar kullanmışlardır. Ulaşılan veriler incelendiğinde, içeriğin dinamik görüntüsünün sağlanması, öğrencilerin ilgisini çekmesi ve motive etmesi etkileşimli tahtanın olumlu yanları olarak belirlenirken, teknik problemlerle karşılaşılması olumsuz yanları olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin motivasyonunu artırması, öğrenmede kalıcılığa destek olması ve anında dönüt vermesi tablet bilgisayarların olumlu özellikleri olarak belirlenirken, olumsuz özellikleri teknik problemlerin yaşanması ve öğretmenlerin öğrencileri kontrol etmekte güçlük çekmesi olarak belirtilmiştir.

Culen ve Gasparini [21], öğretme ve öğrenme süresince ipad aracılığı ile aktif okumanın yapıldığı iki çalışmayı incelemişlerdir. Çalışmalardan biri üniversite seviyesinde 40 öğrenci ile diğeri ise ilkokul 4. sınıf öğrencisi olan 26 öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma verileri; sınıf gözlemleri, workshoplar, anketler ve bireysel görüşmeler yapılarak toplanılmıştır. Bu iki çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında, teknolojiyi kabullenme ve algılanan kullanılabilirlik ile ilgili oldukça farklı sonuçlar olduğu

görülmüştür. Üniversite öğrencileri, eğitimde i-pad kullanımını kabullenmede bazı sorunlar yaşarken, ilkokul öğretmenleri ve ilkokul öğrencilerinin aileleri, eğitimde i-pad kullanımının öğretme ve öğrenme sürecine olumlu etkileri olduğunu, teknolojiyi kabullenmek için yaratıcılık ve öğrenmeye yönelik tutumun etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Deursen, Allouch ve Ruijter [22], Hollanda'da, altı ilkokulda yürütülmekte olan bir pilot program kapsamında, öğrencilerin tablet bilgisayar kullandıkları bir eğitim ortamı oluşturulmuşlardır. Yürütülen bu çalışma sonucunda, ilkokullarda tablet bilgisayar kullanımının benimsenme sürecinin belirlenmesi ve öğrencilerin tablet bilgisayara yönelik kullanışlılık ve kullanım kolaylığı algısı, konulara olan ilgisi ve bağımsız çalışabilme durumlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Sosyal etki ve tablet bilgisayar kullanımına yönelik önceki tecrübelerin öğrencilerin genel tutumunu etkilemediği, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik motivasyon seviyelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin eğitim amaçlı tablet bilgisayarları nasıl kullanabileceklerini çocuklara açıklamasının da, çocukların tablet bilgisayar kullanımına yönelik genel tutumunu geliştireceği çalışmada belirtilmektedir. Çalışma sonucunda bahsedilen bir diğer durum ise, öğrenilen konunun tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutum ve motivasyonu etkilemediğidir.

Batur, Gülveren ve Balcı [23], sınıf ortamında tablet bilgisayar kullanan öğrencilerin ders ortamında bilgisayar teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek üzere deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarından verilerin toplandığı bu çalışmaya 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 56 öğrenci katılmıştır. Veri toplama araçları olarak "*Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği, Ders Esnasında Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği ve Türkçe Dersi Tutum Ölçeği*" kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere kıyasla, derste tablet bilgisayar kullanarak öğrenim gören öğrencilerin teknoloji kullanımına, Türkçe dersinde teknoloji kullanımına ve Türkçe dersine yönelik daha olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, kız ver erkek öğrencilerden teknolojiye yönelik tutumlarına ilişkin toplanan veriler karşılaştırıldığında ise bu iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Li ve arkadaşları [24], Hong Kong'da bir ortaokulda tablet bilgisayar kullanımının öğrenme ve öğretme sürecini nasıl desteklediğini belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, var olan yeni teknolojilerin okullarda nasıl

kullanıldığı ve nasıl fayda sağlanıldığına ilişkin verilere ulaşılmıştır. İncelenen veriler sonucunda, tablet bilgisayar uygulamalarının, öğrencilerin öğrenmelerini bilişsel, metabilişsel, duyuşsal ve sosyo-kültürel açılardan olumlu yönde etkilediği, tablet bilgisayar kullanımının öğrencilerin motivasyon ve öğrenmelerindeki etkiyi geliştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca, tablet bilgisayar kullanan öğrencilerin iş birliği yapma, öğrenme materyallerini arkadaşlarıyla paylaşma ve kendi öğrenmelerini düzenleme konularında diğer öğrencilere kıyasla daha fazla farkındalık kazandığı da vurgulanan sonuçlardan bazılarıdır.

Sommerich ve arkadaşları [25], 106 tane 11. ve 12. sınıf öğrencisinin katılımıyla eğitim amaçlı tablet bilgisayar kullanan öğrencilerle ilgili durumu belirlemek üzere bir anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın yanı sıra, öğrencilerin evde veya okulda tablet bilgisayarı nasıl kullandıklarını takip etmek üzere bir ekran takip yazılımı kullanılmışlardır. Bu çalışmada öncelikli olarak üzerinde durdukları alanlar, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumları, tecrübeleri, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanırken yaşadıkları fiziksel rahatsızlık ve öğrencilerin zaman sınırlı veya görev temelli tablet bilgisayar kullanım davranışlarıdır. Bu çalışmada kullanılan veri toplama aracı öğrencilere çevrimiçi ortamda ulaştırılmıştır. Çalışma sonucunda toplanana veriler ışığında, öğrenci görüşlerinin eğitim amaçlı tablet bilgisayar kullanımının notlarına olumlu etkisi olmadığı yönünde olduğu belirlenmesine rağmen, eğitimde tablet bilgisayar kullanımına yönelik genel olarak öğrencilerin olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer bir yandan, birkaç öğrenci ise sınıfta tablet bilgisayar kullanımını dikkat dağıtıcı, görme ve iskelet sistemi açısından da rahatsız edici bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, tablet bilgisayar uygulamasıyla ilgili yönetimsel ve teknik planlamanın ve teknik desteğin sağlanmasıyla öğrencilerin öğrenme amaçlı tablet bilgisayar kullanımının öğrenme organizasyonlarını sağlayan bir araç olduğunu fark etmesinin mümkün olacağı çalışma sonuçlarında ifade edilmiştir. Bu durumun sağlanması ve öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumları arasında da pozitif bir ilişki olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Görhan, Öncü ve Şentürk [26], FATİH Projesi kapsamında Türkiye'nin farklı illerinde bulunan sekiz farklı ortaokuldan 939 öğrencinin katılımıyla, öğrencilerin öğrenme sürecinde tablet bilgisayar kullanımına yönelik algılarını belirlemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğrencilerin demografik bilgileri, seviyeleri, cinsiyetleri, tablet bilgisayar kullanımı ve öğrencilerin düşüncelerine yönelik bilgileri içeren bir anket ile

veriler toplanmıştır. Verilerin analiz edilmesi sonucu, öğrenci sınıf seviyesinin öğrencilerin öğrenme amaçlı tablet bilgisayar kullanımına yönelik beklentilerini, cinsiyetin ise tablet bilgisayar kullanımı ile ilgili kaygıyı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yedinci sınıf öğrencilerinin ise en olumlu beklentilere sahip olduğu ve daha önce tablet bilgisayar kullanmış olan öğrencilerin, öğrenme sürecinde tablet bilgisayar kullanımı ile ilgili daha olumlu düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir.

Dündar ve Akçayır [27], FATİH Projesi kapsamında, 206 lise öğrencisinin katılımıyla, eğitimde tablet bilgisayar teknolojisini değerlendirmek üzere altı aylık bir pilot çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, kız ve erkek öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ve bilgisayar/ internetin, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımlarına yönelik bir etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. Bu çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Öğrencilere yönelik 2008 yılında Teo ve Noyes tarafından geliştirilen bilgisayar tutum ölçeği kullanılmış ve tablet bilgisayarı derslerine entegre eden pilot okullarda görev yapmakta olan 8 öğretmenle görüşmeler yapılmıştır. Toplanan veriler incelendiğinde, kız ve erkek öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilgisayar ve internet kullanma durumlarının, tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutumu etkilemediği de belirtilmiştir.

Pamuk ve arkadaşları [28], FATİH Projesinin ilk uygulamalarına yönelik öğrenci ve öğretmenlerin algılarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ile FATİH Projesi kapsamında okullara dağıtılmış olan tablet bilgisayar ve etkileşimli tahtaların kullanılıp kullanılmama durumlarını, bu teknolojilerin öğrenme ve öğretme sürecine olan etkilerini, etkileşimli tahtaların ve tablet bilgisayarların okul ortamında kullanımından kaynaklanan problemleri belirmeye çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak öğretmen ve öğrencilere uygulanan anketler, yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınıf gözlemleri ve odak grup görüşmeleri kullanılmıştır. Çalışmaya, 4 farklı ilde bulunan 11 okuldan 181 öğretmen ve 918 öğrenci katılım sağlamıştır. Sonuçlar analiz edildiğinde, etkileşimli tahta kullanımının gelecek vadettiği, ancak, tablet bilgisayar kullanımının çok sınırlı veya hiç kullanılmadığı belirlenmiştir. Hem öğretmen hem de öğrencilerin eğitimde etkileşimli tahta kullanımını olumlu karşıladığı ancak tablet bilgisayar kullanımına kuşku ile yaklaştığı da bulunan sonuçlardan bazılarıdır.

Özkale ve Koç [29], tablet bilgisayar ve eğitsel kullanımları hakkında alan-yazın taraması yaparak eğitimde tablet bilgisayar kullanımına yönelik görüş ve tutumları incelediğinde, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına ilgili olduğu ve olumlu düşüncelere sahip olduğu, ancak öğretmenlerin olumsuz görüş ve karamsarlıkta olduğu sonucu ile karşılaşmıştır. Ayrıca yaptığı çalışmada, tablet bilgisayarların bilinçsiz ve yanlış kullanılmasının sağlık sorunlarına yol açabileceğini vurgulamakta ve okullarda öğrencilere ergonomik ve sağlıklı tablet bilgisayar kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmasını önermektedir.

Çetinkaya ve Keser [30], ortaöğretim kurumlarında görev yapan 47 öğretmen ve öğrenim gören 286 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmen ve öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımı sırasında karşılaştıkları sorunları incelemiş ve olası çözüm önerilerinde bulunmuştur. Çalışma sonunda, yazılım, içerik yetersizliğinin ve internet kısıtlamalarının tablet bilgisayarın etkin kullanımını sınırlandırdığı, derslere uygun örnekler bulunmadığı, kullanıma yönelik yetersiz bilgi ve becerilere yönelik çalışmalar yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sorunların çözümü için, yazılım ve internete yönelik kısıtlamaların kaldırılması, uygun ders materyallerinin geliştirilmesi, öğretmen ve öğrencilere tablet bilgisayar kullanımına ilişkin eğitimler verilmesi önerilmektedir.

İncelenen çalışmalarda, öğrenme/öğretme sürecinde tablet bilgisayar kullanımına yönelik farklı uygulamaların yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmalarda, tablet bilgisayar kullanımının başarıya ve öğrenmeye olan etkisinden, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımını kabullenme durumlarından, tablet bilgisayar kullanımına yönelik tutum ve motivasyonlarından, derste tablet bilgisayar kullanımının olumlu ve olumsuz yönlerinden söz edilmektedir. Çalışmaların bazılarında, tablet bilgisayarların kaliteli eğitim uygulamaları ve teknolojiyi kullanmayı bilen öğretmenler rehberliğinde kullanılmasının başarıyı olumlu yönde etkileyeceğinden bahsedilmektedir. Ayrıca, çalışmaların çoğunda öğrenme sürecinde tablet bilgisayarın öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı, anında dönüt verme özelliğinin öğrencilerin öğrenmesine olumlu etkisi olduğu ve öğrenmede kalıcılığı artırdığı da vurgulanmaktadır. Tablet bilgisayar kullanımının olumlu etkileri olduğu gibi bazı olumsuz özelliklerinden de bahsedilmektedir. Tablet bilgisayar kullanırken oluşan teknik problemler, öğretmenlerin tablet bilgisayar kullanılan sınıflarda sınıf yönetimini sağlayamaması, tablet bilgisayar

kullanımının sınırlılıklarının bilinmemesinden dolayı tablet bilgisayarların etkin kullanılamaması tablet bilgisayarın olumsuz yönleri olarak belirtilmiştir.

1.1.3 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Bilgisayarın bir öğretim aracı olarak kullanıldığı ve bireysel öğrenme etkinliklerinin bilgisayarla bütünleştiği öğretim yöntemi, bilgisayar destekli öğretim olarak tanımlanmaktadır [31]. Bu kısımda, bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik dersi başarısına, derse yönelik duyuşsal özelliklerine, ders motivasyonlarına ve matematik eğitimine etkilerine ilişkin çalışmalara yer verilmiştir.

Castagnaro [32], 6. sınıf öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımı ve öğrencilerin öz-yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Veriler çevrimiçi bir anket ile toplanmıştır. Öğrenciler anketleri okuldaki dizüstü bilgisayarlarında tamamlamışlardır, daha sonra önceden belirlenen bir zamanda belirlenen öğrenci ve öğretmenler araştırmacı ile odak grup çalışması için görüşmüşlerdir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin öz-yeterlikleri ve matematik ve okuma derslerinde teknoloji kullanma durumları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ancak, kız ver erkeklerin öz-yeterlikleri ve teknoloji kullanma durumları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı da belirtilmiştir. Matematik derslerinde teknoloji kullanma ve öğrencilerin kazanımları edinmeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta ve derste teknoloji kullanan öğrenciler ders başarıları ve öğrenme durumları konusunda kendilerine güvenmektedirler.

Myers [33], eğitimde teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik dersi başarısına etkisini incelemek amacıyla Florida'da 11 lisede pilot çalışma yürütmüş, bu okullardan 3 tanesini rastgele seçerek bu araştırmada kullanılan verileri sağlamıştır. Yürütüle pilot çalışma kapsamında liselerde geometri dersinde Geometri Sketchpad uygulaması kullanılmıştır ve bu programın doğru bir şekilde kullanılabilmesi için her okuldan bir öğretmen uygulama öncesi Geometri Sketchpad konusunda eğitilmiştir. Onuncu sınıfta öğrenim görmekte olan 46 öğrenci deney grubu, 49 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuş ve deney ve kontrol gruplarının bulunduğu sınıflarda aynı öğretmenler eğitim vermiştir. Bu süreçte, öğretmenler aynı kitabı takip etmişlerdir. Kontrol grubundan farklı olarak, deney grubu, haftada bir gün bilgisayar laboratuvarında Geometri Sketchpad programını kullanarak geometri problemlerini çözmüşlerdir. Uygulama sonunda öğrencilerin sınav puanları karşılaştırılmış ve teknoloji kullanımının başarıya bir etkisi olup olmadığı cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Veriler incelendiğinde, eğitimde teknoloji

kullanımının öğrencilerin öğrenme süreçlerine destek olduğu ancak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı, aynı şekilde kız ve erkek öğrenciler arasında da anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Shapley ve arkadaşları [34], her bir öğretmen ve öğrenciye dizüstü bilgisayarların dağıtıldığı, öğretme ve öğrenmeye yönelik kaynakların sağlandığı, mesleki gelişim, teknik ve pedagojik desteğin sağlandığı 21 ortaokulu deney okulu olarak çalışmasına dâhil etmiş ve 21 ortaokulu da kontrol grubu olarak belirlemiştir. Üç yıl boyunca devam eden çalışmada, kontrol grubu öğrencilerinin de bilgisayar ve dijital kaynaklara ulaşımı kısıtlanmamıştır. Onlar da eğitimleri süresince bilgisayar laboratuvarlarında bilgisayar kullanabilmişlerdir. Veri toplama araçları olarak Teknoloji Yeterlilik Anketi, okullarda verilen disiplin cezaları ve öğrencilerin okul devamsızlıkları ve her yılın sonunda öğrencilerin okuma ve matematik başarılarını belirlemek üzere yapılan sınavlar kullanılmıştır. Çalışmaya 6-8. sınıf öğrencileri katılmış olup, öğrencilerden toplanan veriler incelendiğinde, derslerinde kendilerine ait dizüstü bilgisayarı olan öğrencilerin teknik yeterliliklerini geliştirdikleri ve sınıflarda yaşanan disiplin cezalarının azaldığı, ancak, bu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla devamsızlık yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca, deney okullarında bulunan ekonomik olarak dezavantajlı olan öğrencilerin, kontrol gruplarında bulunan avantajlı öğrencilerin sahip olduğu teknolojik yeterliliğe ulaştıkları da ifade edilmiştir. Öğrencilerin okuma ve matematik derslerindeki başarıları incelendiğinde ise, deney ve kontrol grubu okullarında öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kebritchi ve arkadaşları [35], modern bir matematik bilgisayar oyunu olan DimensionM'in lise öğrencilerinin matematik dersi başarı ve motivasyonuna olan etkisini incelemişlerdir. Yüz doksan üç lise öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen deneysel çalışma 18 hafta boyunca sürmüş olup, deney grubu öğrencileri her hafta 30 dakika boyunca derste öğrendikleri konuyu öğrenmelerini destekleyen bu oyunu oynarken, kontrol grubu öğrencileri eğitimlerine aynı şekilde devam etmişlerdir. Uygulama öncesinde öğrencilerin demografik bilgileri, matematik dersi motivasyonları ve matematik dersi başarıları anket ve testlerle ölçülmüş, uygulama sonunda öğrencilere aynı motivasyon anketi ve ilk başarı testindeki kazanımları ölçen ancak farklı soruları içeren akademik başarı testi uygulanmıştır. Analiz edilen veriler, matematik dersinde

DimensionM oyununu oynayan öğrencilerin önceden sahip olduğu matematik bilgi birikiminin, bilgisayar kullanabilme becerilerinin ve dil becerilerinin öğrencilerin matematik başarısına ve ders motivasyonuna bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, dersinde matematik bilgisayar oyunu oynayan öğrencilerin bu oyunu oynamayan öğrencilere göre ders başarılarındaki gelişimlerinde olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu ancak, ders motivasyonları arasında anlamlı bir fark olmadığı da ulaşılan sonuçlardandır.

Aksoy [36], dijital oyun tabanlı öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı ve derse yönelik duyuşsal özelliklere olan etkisini Bayburt ilinde öğrenim görmekte olan 40 öğrencinin katılımıyla 14 hafta boyunca süren deneysel bir çalışma yaparak gerçekleştirmiştir. Deney grubu öğrencileri her hafta 1,5 ders saatini öğrenmekte oldukları ilgili konuya yönelik bilgisayar laboratuvarında oyun oynayarak geçirmiş, kontrol grubu öğrencileri ise sınıfta derslerini işlemeye devam etmişlerdir. Çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanan akademik başarı testi, matematik dersi tutum ölçeği ve derse yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik ders başarıları ve öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir fark çıkmazken, öğrencilerin derse yönelik tutum ve başarı güdüsünde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Bağdat [37], Çorum ilinde öğrenim görmekte olan 43 öğrencinin katılımıyla, öğrenme nesnelerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, öz-yeterlik, motivasyon ve kalıcılık düzeylerine olan etkisini deneysel bir çalışma ile incelemiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında akademik başarı testi, motivasyon ölçeği ve öz-yeterlik algısı ölçeği ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama 6 hafta sürmüş olup, deney grubu öğretimi öğrenme nesneleri ile yapılırken, kontrol grubu öğrencilerinin öğretiminde öğrenme nesneleri kullanılmamıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, matematik dersinde öğrenme nesneleri kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı üzerinde ve öz-yeterlikleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Li ve Ma [38], bilgisayar teknolojilerinin 12 yıllık matematik eğitimine (ilkokul, ortaokul, lise) olan etkilerini var olan literatürü tarayarak değerlendirmişlerdir. Seksen beş bağımsız etki büyüklüğüne sahip olan akademik çalışmadan öğrenci seviyesi, teknoloji türü ve çalışmaları birbirinden ayıran özelliklerine göre önceliklendirilen 46 çalışma kapsamında, 36 793 öğrenciden toplanan veriler, bilgisayar teknolojilerinin

kullanımının matematik eğitimine olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bilgisayar teknolojilerinin lise öğrencilerinden ise ilkokul öğrencilerinin matematik dersi başarısında, ortalama seviyedeki bir öğrenciden ise özel ihtiyaçları olan öğrencileri için ve standart sınavlardan ise okul notlarını belirleyen, öğretmen veya araştırmacı tarafından hazırlanmış olan standart olmayan sınavlardaki başarı için daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Cheung ve Svalin [39], 12 yıllık zorunlu matematik eğitiminde eğitim teknolojilerinin öğrencilerin matematik dersi başarısına bir etkisi olup olmadığını belirlemek üzere 74 alan yazın incelemiştir. Bu çalışmaların 45 tanesi ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışmalardan, 29 tanesi ise lise öğrencileri ile yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde, eğitim teknolojilerinin kullanıldığı uygulamaların, klasik öğretim uygulamalarına kıyasla daha olumlu ve tutarlı etki oluşturduğu, sınıfta uygulanan öğretim metotları ile entegre edildiğinde öğrenmeye faydalı olduğu ve derslerde kullanılabilecek bilgisayar teknolojileri uygulamalarının içerdiği yönlendirmeleri öğretmenler uyguladığında öğrenci başarısı üzerinde de olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

1.2 Tezin Amacı

Yirmi birinci yüzyıl dünyası, çok fazla bilgiye hızlı şekilde ulaşabilmeyi mümkün kılan, dünyanın çok farklı yerlerindeki insanlarla iş birliği yapmayı veya kişisel paylaşımlarda bulunmayı sağlayan, çok hızlı değişim geçiren teknoloji ve medya ile çevrilidir [40]. Bu değişen dünyanın vatandaşları, küresel farkındalığa sahip, hayatlarını ve kariyerlerini yönetebilen, bilgi, medya ve teknolojiyi etkin kullanabilen, kritik düşünebilen, problemleri çözebilen, yenilikçi, etkili iletişim kurabilen ve işbirliği sağlayabilen ve öz yönlendirmeli öğrenme becerilerine sahip bireyler olmalılardır [40]. Yirmi birinci yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için teknolojik gelişimler eğitim alanına etki etmektedir [41]. Bir başka deyişle, hızlı değişen teknolojiyi algılayıp, doğru yorumlayan, doğru bilgiye nasıl erişeceğini bilen, bilgi teknolojilerini etkili kullanabilen bireyler yetiştirebilmek için eğitim alanı da değişen teknolojiden etkilenmektedir [42].

Türkiye'de de, bilgi toplumu olmak ve öğrencilere 21.yy becerilerini kazandırmak için, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından "*Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi*" başlatılmıştır. FATİH Projesinin bileşenlerinden biri donanım ve yazılım alt bileşenlerini takiben *E-içeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi*

bileşenidir. Bu bağlamda, öğretim programlarına uygun ve derslerde yardımcı birer ders materyali olarak kullanılmak üzere öğrenme nesneleri ve etkileşimli e-kitapların hazırlanması planlanmıştır [43]. Bunu sağlamak adına her bir öğrenciye tablet bilgisayar ve her okulun her bir sınıfına bir etkileşimli tahta sağlanması planlanmaktadır.

Bireylerin istedikleri anda istedikleri kitapları indirip, okuyabilme, videolar izleme, yabancı dil öğrenme ve daha fazlasını sağlayan tablet bilgisayarlar öğrencilere birçok uygulamayı ve kendi seçtikleri içerikleri sağlaması ile bireysel bir öğrenme ortamı oluşturarak farklı ülkelerde de eğitim amaçlı kullanılmaktadır [44]. Ancak, tablet bilgisayarın öğrenmeyi sağlayacak olan içerik için bir araç olduğuna dikkat etmek gerekmektedir. Bu içeriğin önemli bir bölümünü elektronik ders kitapları oluşturacaktır. Elektronik ders kitapları, sadece metin, kaynakça, çalışma kitapları, sözlük veya farklı kaynaklara bağlantılar içermemekte, bunların yanı sıra ses, 3 boyutlu grafikler, animasyonlar, video ve sanal gerçeklik gibi çoklu ortam özelliklerini de içinde barındırmaktadır [7].

Elektronik ders kitapları yeni bir teknoloji olduğu ve eğitim amaçlı kullanımındaki artış nedeniyle öğrenmeye olan etkilerinin neler olduğunu belirlemek üzere, araştırmacılar, basılı kitap ve elektronik kitaplardan nasıl faydalanabileceklerini belirlemek için çeşitli çalışmalar yürütmektedirler [45], [46]. Alan-yazın incelemesi yapıldığında [2], [45], [47], [48], [49], 21.yy neslinin sahip olması gereken becerileri edinebilmelerini sağlamak ve öğrencilere en iyi öğrenme ortamın sunulması için farklı araştırmalar yapılarak öğrenme ortamlarını iyileştirilme çabaları dikkat çekmektedir.

Yapılan alan-yazın incelemesi sonucunda [30], [50], [51], [52], [53]; Türkiye'de çok yeni bir uygulama olan sınıflarda tablet bilgisayar kullanımı ile ilgili görüş ve algı çalışmalarının yapılmakta olduğu görülmektedir. Ancak, tablet bilgisayarlarda okunabilen pdf haricinde MEB onaylı bir elektronik ders kitabı bulunmamaktadır. Bu durumdan dolayı, Türkiye'de elektronik ders kitaplarının sınıflarda kullanımı ile ilgili çalışmalar çok yeni olmakla birlikte, elektronik ders kitabının sınıflarda tablet bilgisayar aracılığı ile kullanılmasının başarıya olan etkileri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır [30]. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak, bu çalışmada elektronik ders kitabı kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki erişilerine, ders kitabı algısı ve derse yönelik zorluk algısına olan etkisi araştırılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, basılı ders kitabına kıyasla elektronik ders kitabı kullanımının, öğrenci başarısına olan etkisi

ve öğrenci algıları belirlenerek, öğrenmeye olumlu etki sağlayacak tasarımların yapılmasına katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

Ulaşılacak bulguların, alandaki literatüre katkısının yanı sıra, derslerinde elektronik ders kitabı kullanacak ve teknoloji entegrasyonu yapacak olan öğretmenlere de ışık tutması beklenmektedir. Elektronik ders kitabı kullanımının öğrenmeye sağladığı katkıların vurgulamasına, öğretmenler için elektronik ders kitabı kullanırken nasıl bir öğretme stratejisi kullanmaları ve elektronik ders kitaplarını öğrenme/öğretme sürecine nasıl entegre etmeleri gerektiğine, bu entegrasyonu yaparken dikkat edilmesi gereken durumların, karşılaşılabilecek olası zorlukların ve matematikte öğrenilmesi güç olan soyut kavramların öğrenilmesine olan etkisinin belirlenmesine, ve ülkemizde geliştirilecek olan elektronik ders kitaplarını hazırlama sürecine katkı sağlaması umulmaktadır.

1.3 Orijinal Katkı

Alan-yazın taraması yapılarak öğrenme-öğretme sürecinde elektronik ders kitabının kullanımı, eğitimde tablet bilgisayar kullanımı ve bilgisayar destekli matematik öğretimine yönelik çeşitli çalışmalar incelenmiştir. Yapılan incelemelerde, derste elektronik ders kitabı kullanımının başarı ve öğrenmeye olan etkileri, elektronik ders kitabı içeriklerinin tasarım çalışmaları ve kullanım uygulamalarına yönelik sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür.

Türkiye'de derslerde etkin olarak elektronik ders kitabı kullanımı yeni bir uygulamadır ve MEB tarafından onaylanmış, okullarda okutulmakta olan elektronik ders kitapları bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle, tablet bilgisayarların ders esnasında kullanımını destekleyecek yazılım ve içeriklerin yetersizliği, derslere yönelik uygun elektronik kitap örneklerinin olmamasına ek olarak tablet bilgisayar ve elektronik ders kitabının derse nasıl entegre edileceğine yönelik yetersiz çalışmaların olması bu alanda çeşitli çalışmalar yapılmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca, bilişim teknolojilerinin derslere entegrasyonu, matematik ders içeriğini öğrenme ve öğretme süreçlerini de değiştirmektedir. Bu değişimin, öğrencilerin matematiksel düşünme, akıl yürütme, hesap yapma gibi becerilerini de etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, bu ihtiyaçlardan yola çıkarak, etkileşimli tahtanın etkin kullanıldığı bir matematik dersinde, tablet bilgisayar aracılığıyla elektronik ders kitabı kullanımının

öğrenci erişisine, elektronik ders kitabı algısı ve derse yönelik zorluk algısına olan etkisi çeşitli açılardan analiz edilmiştir.

Araştırmanın, tablet bilgisayarların entegre edildiği ders ortamlarının tasarlanması sürecine ve görsel tasarım ilkelerine uygun elektronik ders kitabı geliştirme sürecine yönelik örnekler taşıması nedeni ile alana önemli bir katkı sunacağı düşünülmektedir. İlaveten, öğrencilerin basılı ve elektronik ders kitabına yönelik zorluk algısının belirlenmesi, elektronik kitapların sürece entegrasyonuna yönelik yol gösterici sonuçlar verecektir. Ayrıca, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin derse yönelik zorluk algıları belirlenerek, öğrenci başarısını artırmak için öğrenci algılarını değiştirmek ve değişen algının öğrenmeye nasıl bir katkısı olacağı ile ilgili ipucu da sağlayacaktır. Sonuç olarak, gelecek çalışmalarda elektronik ders kitabı kullanımının öğrenci başarısını artırmasını ve ders kitabına yönelik algısının belirlenmesini sağlamak için bu çalışmanın elde edilen bulgularla alana katkı sağlayan bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM 2

GELİŞEN TEKNOLOJİ VE EĞİTİMDE TEKNOLOJİNİN KULLANIMI

2.1 Problem Durumu

Teknolojik yenilikler günlük hayatın her alanında köklü değişikliklere neden olmaktadır. Son zamanlarda özellikle, e-kitaplar, indirilebilir müzikler, kesintisiz ulaşılabilen ses ve görüntü ağları ve çevrimiçi sosyal ağlar gibi dijital içerikler hayatımıza en çok giren ve bizlere olan etkisi yadsınamayan teknolojik gelişmelerdir [54]. Bu dijital içerikler günlük hayatta kullanım patlaması oluştururken, bu süreç öğrenme/öğretme ortamlarının tasarımını da etkilemektedir. Bu durum, teknolojinin günlük hayata getirdiği değişikliklerle, öğretim amaçlı teknoloji kullanımının paralel olarak yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Teknolojide görülen gelişim ve değişim, bilgiye erişim yöntemini ve bilgiye erişim hızını da değiştirerek öğretim sürecini etkilemektedir [55]. Gelişen teknoloji, bireylerin nasıl iletişim kuracağını, çalışacağını, öğreneceğini veya eğleneceğini şekillendiren bir araç haline gelmesine rağmen, okullarda on yıllardır kullanılmakta olan basılı ders kitapları, öğrenci ve öğretmenler için hala öğretim materyali olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, bu süreçte elektronik içerik kullanımına geçilmek istenmesinin tek nedeni bilgiye daha hızlı ve kolay erişmek değil, etkili öğrenme ortamlarının tasarlanmasına daha çok katkı sağlayacağının düşünülmesidir [54].

Yeni teknolojilerle büyüyen öğrenciler, tüm hayatlarını bilgisayar, cep telefonları ve benzer dijital cihazlarla geçirmektedirler. Bu durum, onların *düşünme ve bilgiyi işleme süreçlerini*, doğumlarından itibaren hayatlarını dijital cihazlarla geçirmemiş, bu teknolojilerle sonradan tanışmış olan bireylerinkinden farklı kılmaktadır [56]. Düşünme

ve bilgi işleme süreçlerinde farklılık olan bu iki grubun öğrenme ile ilgili görüşlerinde de farklılıklar bulunmaktadır [56]. Diğer bir deyişle, 21.yy'da teknolojik cihazlarda görülen hızlı değişim ve gelişim, bireylerin ihtiyaçlarını da değiştirmektedir. Değişen neslin öğretim ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve onların öğretim ortamını iyileştirilebilmek için, teknolojinin öğretim amaçlı kullanımdaki yeri yadsınamaz olmuştur. *Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği* (NAEYC)'nin 1996 yılında yaptığı çalışmada 3 yaşından önce çocukların teknoloji kullanımları ile ilgili hiçbir bulgudan söz edilmezken; aynı kurumun 2011 yılında yaptığı çocukların teknoloji kullanma durumlarını belirleyen çalışma sonuçlarına göre çocukların doğumlarından itibaren teknoloji ile birlikte olduklarına dair bulgulara yer verilmiştir [57]. Yapılan bu çalışmalar, 1996 yılındaki nesille 2011 yılındaki nesil arasında fark olduğunu göstermektedir. Yirmi birinci yüzyılda, vatandaşlar ve çalışanlar verimli olabilmek için bilgi, medya ve teknoloji ile ilgili işlevsel ve kritik düşünme becerilerine sahip olmak zorundadırlar [58]. Öğrencilerin, 21.yy vatandaşı olabilmeleri için gerekli olan becerileri edinebilmelerinin sağlanması, araştırmacı ve eğitimciler için zorlayıcı bir durum olarak görülmektedir [58].

Eğitim teknolojisinin tarihsel gelişimi incelendiğinde, milattan öncesinde bilgi; mağara resimleri, vb. yöntemlerle sunulurken sonrasında kil tabletleri, kitaplar, tebeşir tahta, kâğıt, yazı aletleri ile sunulmuş ve 2000'li yıllarla birlikte interaktif video, disk, cd, dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayar, etkileşimli tahta, z-kitap vb. aracılığı ile sunulmaktadır. Bu süreçte bilgi, basılı kaynaklardan masaüstü cihazlara, masaüstü cihazlardan taşınabilir elektronik cihazlara taşınmıştır. Bu durum, geçmişten günümüze varlığını koruyan ders kitaplarının niteliğini de değişmektedir [59]. Dwyer & M. Davidson [45]'da, 2013 yılında elektronik kitabı farklı dijital cihazların yardımı ile dijital ortamda okunabilen kitaplar olarak tanımlanmıştır. Elektronik kitabın öğrenme ve öğretme amaçlı oluşturulması ile de elektronik ders kitapları ortaya çıkmıştır [48]. Etkileşimli teknolojinin sınıf ortamında kullanılabilmesini sağlayan tablet bilgisayar gibi taşınabilir cihazlar ve etkileşimli tahta, bilginin sunumunda kullanılan birer araçken, elektronik ders kitapları ise bu araçlar ile bilgiyi öğrenciye ulaştıran ve öğrenmeyi sağlayacak olan içerikten oluşmaktadır. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bu içeriğin öğrenciye öğrenme-öğretme ilkelerine uygun bir tasarım yapılarak ulaşması gerekmektedir. Dijital cihazların kullanımındaki artışla birlikte, yayınevleri elektronik kitapların sayısını da artırmaya ve kitapların niteliği üzerinde çalışmaya başlamıştır

[59]. Elektronik kitaptaki ilk dönem, basılı bir kitabı tarayarak veya yazarak elektronik ortama aktarma olmuştur [8]. Teknolojinin gelişmesiyle yıllar içinde elektronik kitaba bu özellikleri dışında ses dosyaları, videolar, animasyonlar, etkileşimli simülasyonlar, etkileşimli tablolar, okunan metin içinde kelime arama, sözlük, kitaptaki konu ile ilgili ek materyallere bağlantı gibi özellikler eklenmiştir [48]. Dooley ve arkadaşları [57], 2011 yılında yaptıkları çalışmada, yeni nesil öğrencilerin bilgisayar, tablet bilgisayar ve akıllı telefon gibi cihazları daha fazla kullandığını ve derslere teknolojinin entegrasyonu sırasında çocukların etkileşimli bir ortamda daha iyi öğrendiklerini belirtmiştir. Etkileşimli teknolojinin sınıf ortamında kullanılabilmesini sağlayan en önemli öğelerden biri etkileşimli elektronik ders kitapları olarak belirtilmektedir [57]. Sınıf ortamında genellikle basılı ders kitabı gibi kullanılmakta olan elektronik ders kitaplarının, eklenen çoklu ortam özellikleriyle birlikte öğrenmeye olumlu etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Yapılan bazı deneysel çalışmalar, elektronik ders kitabının öz yönetimli öğrenme ortamı sağlayarak öğrenci seviyesine göre farklılıklar sunan öğrenme olanaklarıyla, etkili öğrenmeyi sağladığını göstermektedir [1].

Başka bir deyişle, elektronik ders kitapları, öğrencilere kendi beceri ve ilgilerine göre şekillendirilmiş olan içeriğe erişme olanağı sunmaktadır [8]. Elektronik ders kitabı, basılı ders kitabında var olan; önemli görülen kısımların altını çizme, anahtar sözcüklere dizin aracılığı ile ulaşma, kitap ayracı kullanabilme gibi özelliklere ek olarak öğrencileri ek kaynaklara, sözlüklere, video, animasyon veya sanal gerçeklik gibi çoklu ortam içeriklerine yönlendirme gibi çeşitli etkileşimli özellikler sunmaktadır. Ayrıca, elektronik ders kitapları öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini şekillendirmelerine ve etkin öğrenmelerine katkı sağlamaktadır [8]. Eğitim ortamında taşınabilir dijital cihazların kullanılması ve öğretim araçlarından biri haline gelmesi ile elektronik ders kitaplarının sınıf ortamında kullanılan temel kaynaklardan biri olması beklenmektedir. Elektronik ders kitapları, basılı ders kitapları ile karşılaştırıldığında başarıyı artıracak potansiyel bir öğrenme materyali olarak görülmektedir [1]. Basılı ders kitapları metin ve görsellerden oluşan statik öğrenme materyali iken, etkileşim özellikleriyle elektronik ders kitapları öğrenci odaklı öğrenme ortamı oluşturulmasına destek olmaktadır [1]. Yapılan bazı diğer araştırmalar [60], [57], sınıf ortamında bilgisayar, etkileşimli tahta veya tablet bilgisayar gibi dijital cihazlar kullanılarak bir öğrenme ortamı oluşturulmasının, çocukların sınıf içindeki etkileşimini, derse aktif katılımını ve aktif öğrenme durumunu olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Ancak bu araştırmalar,

dijital cihazların ders esnasında, öğrenme dışındaki amaçlar için kullanılmasının öğrencilerin dikkatini dağıtan bir durum olduğunu ve öğrencilerin dijital ekrana bakma sürelerinin kısıtlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu gibi durumlar, teknolojinin öğrenciler tarafından eğitim amaçlı kullanımına sınırlamalar getirmektedir.

Gelişen teknoloji ile var olan kaynaklar, çeşitli öğrenme imkânlarını da beraberinde getirmektedir [61]. Elektronik ders kitaplarını öğrenciler ihtiyaçları doğrultusunda farklı şekillerde kullanmakta, bu durum da, öğretmen, öğrenci ve ders kitabı etkileşimine farklılıklar getirmektedir [61]. Bu yeni durum ise, elektronik ders kitabının okul ortamında nasıl kullanılacağı ve kitabın kalite ve öğretime uygunluğu ile ilgili farklı soruların ortaya çıkmasına neden olmaktadır [61].

Bu durum, tüm dünyada olduğu gibi teknolojinin sınıf ortamına girmesiyle ülkemizde de tartışmalı bir konu olmuştur. Eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak, okullardaki teknolojiyi iyileştirmek ve okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarda bilgi teknolojilerinin etkin şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla yürürlükte olan *Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)* projesi ile her öğrenciye ulaşması hedeflenen tablet bilgisayarlar ve bu bilgisayarlarda kullanılacak dijital içerikler göz önünde bulundurulduğunda, elektronik kitapların öğrenmeye olan etkilerini inceleyen araştırmaların yapılması zorunlu hale gelmiştir.

Elektronik ders kitabının ders esnasında kullanımının öğrenmeye olan etkisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, eğitimcilere, araştırmacılara ve yayınevlerine, öğrenme sürecine katkı sağlaması için sınıf ortamında ne tür teknolojiler ve nasıl kullanılması gerektiği konusunda ve kullanılan dijital içeriklerin tasarım ve uygulamasının nasıl olması gerektiği ile ilgili ipuçları verecektir. Diğer yandan, elektronik ders kitaplarının öğrenme sürecini ve öğrencilerin ders kitabına yönelik algılarını nasıl etkilediği ile ilgili ise sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu araştırmada sözü edilen çalışmalardan yola çıkılarak, içinde bulunulan bilgi çağında, sınıf ortamında yeni bir teknoloji olan elektronik ders kitabının kullanımının öğrenmeye olan katkısı, öğrencilerin elektronik ders kitabına ve derse yönelik zorluk algısı incelenecektir.

2.2 Matematik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler

Öğrencilerin matematik başarısının düşük olmasının ülkelerin ekonomik ve sosyal çıktılarını etkilediği düşünülmektedir ve bu durum, ulusal bir sorun olarak görülmektedir [62]. Gelişen ve değişen yaşam koşullarıyla birlikte, sosyoekonomik durum ve anne-babanın eğitim seviyesindeki gelişim öğrencilerin alacağı eğitim durumunu belirlemekte ve bu durum okulların fiziksel özelliklerini etkilediği için okul başarısını da etkilemektedir [63], [64].

Papanastasiou [65], öğrencilerin matematik başarısını ikinci derecede etkileyen faktörleri ailelerin sosyoekonomik düzeyleri, öğrencilerin okuma becerileri, matematik öz yeterlilikleri, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları, matematik başarıları ile ilgili inançları, öğretim çeşidi ve okul ortamı olarak tanımlamıştır. Ayrıca, öğrencilerin grup olarak çalışacakları aktivitelerde, sınıf ortamının şekillendirilmesinin öğrencilerin gelişim süreci ve başarısını etkilediğinden de bahsedilmektedir [66]. Majeed ve Lynch [67] ise, öğrencilerin matematik dersi ile ilgili inançları ve tutumlarının derse aktif katılımları ve başarıları üzerinde çok güçlü etkisi olduğunu vurgulamaktadır. Bahsedilen çalışmalara paralel olarak, matematik öğretim şekli, ailenin eğitim düzeyi, öğrencilerin cinsiyeti ve öğrencilerin matematik zekâsı öğrenci başarısı üzerinde etkili faktörler olarak tanımlanmaktadır [68]. Daha önceki yıllarda okulun etkililiği ile ilgili yapılan bir literatür çalışmasında [66], öğrencilerin yetenek ve sosyal özgeçmişlerinin akademik performanslarını etkilediği ve okulun öğrenci başarısı üzerinde az da olsa direkt bir etkisi olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin günlük hayatlarında matematik içeren durumlarla başa çıkabilmeleri, okulda edindikleri tecrübeler sonucu oluşan matematiğe yönelik tutumları ile ilişkilidir [69]. Gelişen teknoloji ile birlikte bilgisayarlarında sınıf ortamına girmesiyle, çevrimiçi öğrenme programları gibi bilgisayar destekli öğretimin öğrenci performansını artırdığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir [70]. Ayrıca, öğrenme ortamında bilgisayar entegrasyonunun sağlanması, öğrenci merkezli bir öğretimin yapılmasına da katkı sağlamaktadır [70].

Diğer bir yandan ise, öğrencilerin daha kaliteli bir eğitim alması başarıyı etkileyen durumlardan biri olarak görülmemektedir. Ayrıca, öğretmenin eğitimi, tecrübesi veya aldığı maaşın öğrenci başarısına bir etkisi olmadığı da yapılan çalışmalarda belirtilmiştir [62].

Sonuç olarak, yukarıda belirtilen çalışmalar ışığında, okul ve ders ortamı, öğrencilerin matematik öz yeterlilikleri, matematik dersine yönelik tutumları, matematik dersi başarıları ile ilgili inançları ve yapılan öğretim çeşidi, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler içinde bahsedilmiştir.

Bu çalışmada da, ders ortamı ile ilgili özelliklerin ve öğrencilerin matematik dersi ile ilgili algı ve inançları, öğrenci başarısını etkileyen bir faktör olarak kabul edilmiş ve öğrencilerin ders kitabı algısı ve öğrencilerin derse yönelik zorluk algısı ile ilgili görüşleri de incelenmiştir.

2.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji entegrasyonu 30 yıldan fazladır eğitimcilerin tartışmakta olduğu bir konudur [71]. Okullar, öğrencilere etkili öğrenme ortamları sağlamak ve öğrencileri geleceğe daha iyi hazırlamak için öğrenme-öğretme sürecinde çeşitli teknolojik araçlara yer vermektedirler. Ancak, okullarda var olan teknolojik araçların miktar olarak artması, sınıflarda daha iyi bir öğretim sağlanması için yeterli görülmemektedir [72]. McCain [71], 21. yüzyılın eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için sınıfta teknolojinin olmasından çok, teknolojik araçların öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmesi, bu sayede problem çözme ve etkili çalışma için teknolojiden faydalanabilmesinin önem taşıdığını belirtmiştir.

Eğitimde teknoloji entegrasyonunun başarılı bir şekilde yapılması yavaş ve karışık bir süreç olarak tanımlanmaktadır [72]. Eğitimde teknoloji kullanımı, geleneksel olarak öğretmenden öğrenciye bilgi aktarılmasıyla veya öğrencinin aktif olarak materyal veya teknolojiyi kullanmasıyla gerçekleşmektedir [73]. Geleneksel öğretimde teknoloji, bilginin hızlı, organize, görsel olarak aktarılmasını ve öğretmenlerin hazırladıkları materyalleri meslektaşları ile paylaşmasını sağlar. Geleneksel öğretimde teknoloji kullanımı, sadece "teknoloji kullanımı" olarak nitelendirilirken, öğrencinin aktif olduğu, anında dönüt aldığı ve öğrencilerin bireysel hızlarında öğrenmelerini sağlayacak şekilde teknolojinin kullanılması ise "teknoloji entegrasyonu" olarak nitelendirilmektedir [73].

Öğrenme/öğretme sürecine teknoloji entegrasyonu yapmak için planlama, tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarının uygulanması gerekmektedir [74]. Liu ve Velasquezbryant [74]'a göre ilk olarak teknoloji entegrasyonu yapılacak konunun kazanımları, öğrencilerin bu kazanımlarla ilgili ön bilgisi ve bu kazanımlara ulaşmak için kullanılması gereken teknoloji belirlenir. Daha sonraki aşamalarda, teknolojinin bu

konunun öğretimi için nasıl kullanılacağı belirlenir ve teknoloji sürece dahil edilir.. Değerlendirme aşamasında ise; teknolojinin, kazanımları edinmek için ne kadar etkili olduğu tespit edilerek, sonraki aktivitelerde nasıl kullanılacağı hakkında bilgi edinilir. Sadece teknolojinin kullanılması, farklı teknolojileri bilmek veya her konu öğretiminde teknolojinin kullanılması iyi bir teknoloji entegrasyonu için yeterli görülmemektedir. Öncelikle, hangi konuda teknoloji entegrasyonu yapılmasının gerekli olduğu belirlenip, daha sonra uygun teknolojinin seçilmesi ve etkili bir şekilde uygulanması, iyi bir teknoloji entegrasyonu yapabilmek için gerekli görülmektedir [73].

2.3.1 Matematik Öğretiminde Teknoloji Entegrasyonu

Teknolojinin doğru şekilde ve ihtiyaç duyulan konunun öğretiminde kullanılması, öğrenme ortamını zenginleştirmekte ve öğrencinin motivasyonunu, öğrenmesini, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte olduğu bilinmektedir [55]. Heddens ve Speer'e göre, gelişen teknoloji matematikle ilgili öğretim ve öğrenme süreçlerini değiştirmektedir ve sürekli gelişen teknoloji matematik öğretiminde kullanılabilir araçları da nicelik ve nitelik olarak geliştirmektedir [55]. Farklı yazılımlar, hesap makineleri ve öğrenme nesneleri vb. aracılığı ile öğrenciler kendi bireysel hızlarında öğrenmekte, soyut matematiksel kavramları zihinlerinde somutlaştırabilmektedir ve bu duruma ek olarak, farklı seviyelerdeki öğrencilerin matematiksel düşünme, akıl yürütme, problem çözme ve hesaplama yapma becerilerini teknolojik araçların kullanımıyla geliştirilebileceği belirtilmektedir [75]. Peker'e göre ise, yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasıyla öğrenciler matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmekte, derse olan ilgileri artmakta, matematik dersine karşı duyulan endişe ve korku da azalmaktadır [55]. Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, öğrencilere, matematiksel özellikleri görsel, sayısal, cebirsel ve grafiksel açılardan inceleme, işlem ağırlıklı alıştırmalarla konuyu pekiştirme, kavramları anlama, verilen problemlerde değişiklikler yaparak yeni problemleri oluşturma, deneme-yanılma ve araştırmalar yaparak öğrencilerin kendi sorularına kendilerinin cevap bulacağı bir ortam oluşturma imkânı sağlamaktadır [76].

Bu çalışmada matematik dersi *Kesirler* konusu için yapılan uygulama esnasında, etkileşimli tahta, tablet bilgisayar ve elektronik ders kitabı kullanılan başlıca teknolojiler olmuştur. Bu kısımda, bu teknolojilerin eğitim alanında kullanımı ile ilgili literatür verilmektedir.

2.4 Eğitimde Etkileşimli Tahta Kullanımı

İletişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte, bilgiye ulaşmak için bilişim teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır [77]. Bu teknolojilerden biri öğretim ortamına da girmiş bulunan etkileşimli tahtalardır. Etkileşimli tahta ses, video, animasyon gibi görsel materyallerle öğrenmede kalıcılığa destek olan bir teknolojik araçtır [77].

Ülkemizde de 2010 yılında başlamış olan "FATİH" projesi ile eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve okullardaki teknolojinin iyileştirilmesi amacı ile derslerde kullanılmak üzere okulöncesi, ilkokul ve lise seviyesindeki okullardaki 570 000 dersliğe LCD Panel Etkileşimli Tahta ve İnternet alt yapısı sağlanmış ve sağlanacaktır [43].

1950'lerde radyo ile başlayan, televizyon, film, video, bilgisayar ve CD ROM'la devam etmiş olan teknolojik devrimin bir parçası olan etkileşimli tahtalar çeşitli yazı türleri ve yazı renkleri olan, görselleri ve animasyonları gösteren bir teknolojik araçtır [78]. Diğer bir deyişle, bilgisayara bağlı çalışan interaktif özellikleri olan, dokunmatik özelliğe sahip, parmak veya interaktif kalemle kullanılabilen büyük bir ekrandır [79]. Etkileşimin en önemli boyutlarından biri katılım ve meşguliyettir [78]. Etkileşimli tahtaların etkileşim özellikleriyle öğrencileri motive etme ve aktif katılımlarını sağlama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir [78].

Hall ve Higgins [80], etkileşimli tahtayı, etkileşimli, dokunmatik, bir dijital projeksiyon ve bir bilgisayarla çalışabilen bir araç olarak tanımlamıştır. Etkileşimli tahtanın amacı dijital kaynaklara öğretmen rehberliğinde tüm sınıfın erişimini ve bu kaynakların kullanımını sağlamaktır. Etkileşimli tahtanın özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır;

- Öğretim esnasında web tabanlı kaynaklara tüm sınıfın erişimini sağlama,
- Kavramları açıklayan videolar gösterme,
- Öğrencilerin çalışmalarını tüm sınıfla paylaşabilme,
- Yazı yazabilme ve yazı karakterlerini değiştirebilme,
- Daha sonra kullanmak için dokümanları veya materyalleri kaydedebilme.

Etkileşimli tahtanın yararlı yönleri ise öğretmene ve öğrenciye zaman kazandırması, sınırsız çalışma alanı ve kayıt kapasitesi, etkili görsellik sağlaması, çeşitli medya türlerinin tek bir araçta toplanabiliyor olması, öğrenciler tarafından kolay kullanılabilmesi gibi özelliklerinin olmasıdır [79].

Soyut kavramların öğrenilmesinin zor olması nedeniyle öğrenciler matematik dersinde zorlanmaktadırlar [55]. Öğretmenler ise gerekli materyal ve teknolojiyi kullanarak öğrencileri motive edebilir ve derse katılımlarını artırabilir [77]. Etkileşimli tahtaların öğretim amaçlı kullanımının hem kız hem de erkek öğrenciler için matematik dersinde büyük bir gelişim göstermelerine destek sağladığı ve öğrencilerin matematik başarısına pozitif etkisi olduğu bilinmektedir [81].

Yapılan incelemeler ışığında, etkileşimli tahta ile çoklu ortam materyallerine sınıf ortamında tüm öğrenciler erişebilecektir. Ayrıca, çoklu ortam öğeleriyle etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturarak, öğrencilerin birçok duyu organına hitap ederek kalıcı öğrenmeyi desteklediği de düşünülmektedir.

2.5 Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımı

Ülkemizde bir yandan FATİH projesi kapsamında devlet okullarında her sınıfa bir bilgisayar ve etkileşimli tahta ile her bir öğrenciye tablet bilgisayar dağıtılmakta [43], diğer taraftan özel okullar derslerde tablet bilgisayarların kullanımını artırmaktadırlar. Dünyada Güney Kore, Japonya, Hindistan, Kuzey Kore, Amerika, Çin, Almanya, Fransa, İngiltere, Norveç, İsviçre, Kanada, Arjantin, Rusya, Kazakistan, Özbekistan gibi birçok ülkede de tablet bilgisayarlar eğitim amaçlı kullanılmaya çeşitli projelerle başlanmıştır [53].

Tablet bilgisayarlar klavyesi olmayan, ancak dijital kalem ile ekran üzerine bilgi eklenebilen, grafik çizilebilen, modern bir bilgisayar kadar güçlü, kablosuz internet ve diğer bilgisayarlara bağlanabilen taşınabilir bilgisayarlardır [51]. Tablet bilgisayarlar animasyon, video, ses gibi interaktif içerikleri destekleyerek öğrencilere zamandan ve mekândan bağımsız bir öğrenme ortamı sağlayabilir, bu sayede öğrenciler her zaman her yerde bilgiye ulaşabilir, kendi çalışmalarını hazırlayabilir, kendi çalışmalarını internet ortamında arkadaşları ile paylaşabilirler [30], [51]. Ayrıca, grafik veya diyagram çizmeyi ve matematiksel formüller kullanmayı gerektiren problemlerin çözümünde veya bir problemi analiz etmede tablet bilgisayarlar dizüstü bilgisayarlardan daha kullanışlıdır [82].

Yapılan çalışmalar, tablet bilgisayarların öğrencilerin motivasyonlarına olumlu katkısı olduğunu [83], öğrencilerin akademik performanslarını ve başarısını, öğrenme hızını artırdığını göstermektedir [82], [84], [85]. Ders esnasında öğrencilerin not alabilmesine olanak tanıması, öğrencilerin ders materyallerini organize etme becerisini geliştirmekte

ve kendi aldıkları notlarla ders notlarını birleştirmelerine olanak sağlamaktadır ve böylelikle öğrencilerin bireysel öğrenmelerine de katkı sağlamaktadır [82].

Eğitimde tablet bilgisayarların aktif olarak kullanılma yöntemlerinden biri de elektronik kaynaklara ulaşımı mümkün kılmasıdır. Bu elektronik kaynaklardan biri ise elektronik ders kitaplarıdır. Tablet bilgisayarlarla ilgili yapılan araştırmalara göre, tablet bilgisayar kullanıcılarının %25'i tablet bilgisayarlarda bulunan e-kitap okuma özelliği ile basılı kaynaklara daha az ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir [29].

2.6 Eğitimde Elektronik Kitap Kullanımı

Günümüzdeki öğrenciler, daha önceki öğrencilere veya toplumun geneline kıyasla daha çok bilgisayar, tablet bilgisayar, akıllı telefon, elektronik okuyucu kullanmaktadır. Öğrenciler web uygulamalarını, sosyal medyayı, bilgisayar oyunlarını, bilgisayar ve öğrenme yazılımlarını benimsemekte ve bu durum onları elektronik cihazları iyi kullanabilen bireylere dönüştürmektedir [86]. Taşınabilir elektronik cihazların icadıyla, kitap basım endüstrisinde de büyük bir teknolojik değişim meydana gelmiştir ve bu endüstri; içerik oluşturma, basım dağıtım gibi alanlarda meydana gelen teknolojik gelişimle birlikte zor bir süreç içine girmiştir [87].

Son yirmi yılda, öğrencilerin elektronik ortamda ulaştıkları bilgi ile olan etkileşiminin basılı ortamda ulaştıklarından farklı olduğu ve gelişen teknoloji ile birlikte, öğrencilerin dijital medyadan farklı beklentileri oluştuğu görülmektedir [2]. Örneğin, yapılan farklı çalışmalar sonucu, öğrencilerin basılı kitaplarda soldan sağa doğru veya ilk sayfalardan son sayfalara doğru okuma yaptığı, ancak dijital metinlerde böyle bir sıra gözetmediği, konudan konuya veya sayfadan sayfaya geçmek için hiperlinkleri kullandığı ortaya koyulmuştur [88]. Ayrıca, gelişen teknoloji sayesinde var olan elektronik kitaplarla birlikte, öğrenciler, ebeveynler ve eğitimciler zorunlu eğitimde kullanılan geleneksel basılı ders kitaplarının yüksek fiyatlarından, kitapların fiziksel ağırlığından daha çok şikâyet ettikleri yapılan bazı çalışmalarda da belirtilmektedir [45]. Bu durum, gelişen teknolojinin, bireylerin ihtiyaçlarını ve öğretimde kullanılan öğelere yönelik bakış açılarını nasıl değiştirdiğini de göstermektedir.

Elektronik kitap, "bir ya da birkaç basılı kitabın sayısallaştırılmasıyla elde edilen ya da bütünüyle elektronik ortamda üretilen bir içeriğin, bir masaüstü bilgisayar, ekranı bulunan herhangi bir elde taşınabilir aygıt veya özel tasarlanmış bir elektronik kitap okuyucu donanımda görüntülenebilir, erişilebilir, yayınlanabilir şekilde bulunan ve

kullanılan yazılımla sağlanan zengin metin özellikleri ile (kitap ayracı ekleme, metin işaretleme, not alma gibi) geleneksel okuma sırasında yapılan işlevlerin de gerçekleştirilebildiği elektronik biçimdir." olarak tanımlanırken [89], elektronik ders kitabı ise "öğretim veya eğitsel amaçlar için kullanılan, bilgisayar, okuyucu, cep telefonu veya herhangi bir dijital araç ile okunabilen ders kitapları" olarak tanımlanmaktadır [45]. Son on yılda elektronik kitaplar internet tarayıcı aralığı ile ulaşılabilir durumdayken son zamanlarda çevrimdışı ortamda elektronik ders kitabına ulaşmayı sağlayan özel yazılımlar veya kitap okuyucu programları ile elektronik cihazlarda kullanılabilmektedir (örneğin Kindle, Nook, iPad) [45]. Elektronik okuyucu programlar ve elektronik kitaplar öğrenciler ve diğer kullanıcılar tarafından benimsendikçe basılı ders kitaplarından elektronik ders kitap kullanımına doğru bir değişim meydana gelmektedir [90].

Elektronik kitapların akademik hayatta kullanıldığı tek yer üniversite kütüphaneleri değil, aynı zamanda sınıf ortamıdır [45]. Eğitim ortamında elektronik ders kitaplarının kullanımı geleneksel basılı ders kitaplarından dijital ortamda okunabilen elektronik ders kitapları kullanımına geçişe öncülük etmektedir.

Öğrenciler zor konuları öğrenme, problem çözme ve ders içindeki önemli konuları kavramayı sağlayacak teknolojiyi kullanabilecekleri farklı bir öğrenme materyali aramaktadır [86]. Öğrencilerin öğrenme durumlarını etkileyecek potansiyele sahip olması nedeniyle elektronik ders kitapları günden güne eğitim alanında daha sağlam bir yere sahip olmaktadır. Bu yaklaşım ise tablet bilgisayar, akıllı telefonlar ve i-podlar gibi öğrencilere rahat bir öğrenme ortamı oluşturacak elektronik cihazların piyasaya çıkmasını etkilemektedir [47]. Buna ek olarak, elektronik kitapların kullanımının en popüler iki nedeni kitap içinde arama yapabilme ve bilgiye günün herhangi bir saatinde ulaşabilme özelliğidir [45].

Sun ve Flores [48]'un yaptığı çalışmada, öğrencilerin elektronik ders kitabı okurken basılı ders kitabına kıyasla daha az zaman harcadığı, elektronik ders kitabı kullanımının kolay olduğu, öğrencilerin okudukları metine karşı hoşlanma durumlarında nötr oldukları, elektronik ders kitabının alışılmış kitaplara benzemediği ve kullanma isteği uyandırmadığı veya arkadaşlarına tavsiye etmek istemedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar daha ileriki aşamalarda hazırlanacak elektronik ders kitaplarının nasıl olması gerektiği konusuna da ışık tutmaktadır. Basılı ders kitabı kullanma durumu tüm kültürlerde kabul görmüş olan bir durumdur. Elektronik ders kitabına geçişin, yıllardan

beri var olan basılı ders kitabını kullanım kadar kolay kabul görmediği görülmektedir. Ancak, öğrencilerin elektronik ders kitabı kullanırken karşılaştıkları problemlerin çözülmesi ve öğrenmeyi kolaylaştıracak ara yüz tasarımlarının yapılmasının sınıfta elektronik kitap kullanımını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir [45].

Öğrencilerin öğrenme süreçleri birbirinden oldukça farklıdır. Elektronik ders kitabı kullanırken metin, grafiksel gösterimler, bireysel değerlendirme ve tasarım öğrencilere göre farklılık gösterdiğinde, öğrencilerin elektronik kitaptan daha fazla yararlanabileceği düşünülmektedir [15]. Bu nedenle, elektronik ders kitabı geliştirilirken bireysel öğrenme ihtiyaçlarındaki farklılıklara uygun fonksiyonların tasarlanması oldukça önem taşımaktadır [2].

2.6.1 Elektronik Ders Kitabının Özellikleri

Öğrencilerin içeriği anlamalarına destek olması için basılı ders kitaplarından farklı olarak elektronik ders kitaplarında ek fonksiyonlar bulunmaktadır. Elektronik ders kitaplarının sunduğu bu özellikler;

- Metin içinde arama yapma,
- İlgili konulara bağlantılı linkler,
- Fazla sayıda örneğe kolayca ulaşma,
- Kitabın içine gömülü, istenildiğinde öğrencinin ulaşabileceği sözlük,
- Öğrencilere kelimelerin telaffuzlarına ulaşma imkânı tanıyan rehber,
- Metin içinde istenilen yerleri renklendirebilme veya altını çizebilme,
- Kitap ayracı kullanma,
- Metin yazı karakteri veya yazı boyutunu değiştirebilme,
- Konuyla ilgili çoklu ortam öğrenme nesnelerinin(animasyon, ses, resim, müzik, video, grafik vb. dijital öğeler) bulunması,
- Ücretsiz erişim imkânı,
- Etkileşim sağlama,

özellikleri gibi sıralanabilir [45], [47], [88].

Geliştirilen bu fonksiyonlarla öğrenciler daha önce de bahsedildiği gibi elektronik ders kitaplarını basılı ders kitaplarından farklı kullanmaktadırlar. Birçok elektronik ders kitabı basılı ders kitabın taklidi olarak PDF ortamında öğrenciye sunulsa bile, öğrencinin elektronik ders kitabını basılı ders kitabı okur gibi okumadığı yapılan

çalışmalarda belirlenmiştir. Örneğin, basılı ders kitabını okuduğu kadar öğrencilerin elektronik ders kitabını okumadığı ve öğrencilerin elektronik kitabı satır satır okuması yerine anahtar kelimeleri kitap içinde aratarak okuma yaptıkları belirlenmiştir [88]. Elektronik kitap kullanımı öğrencilere kolaylık sağlamasına rağmen, öğrencilerin çabası, bilişsel süreçteki farklılıklar ve bilgisayar ekranının gözü yorması nedeniyle elektronik ders kitabı kullanımındaki rahatsızlıklar belirlenmiş ve bu bulgular öğrencilerin elektronik kitap kullanma tercihlerini de etkilemiştir [88].

Yapılan araştırmalar, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin günümüzde elektronik ders kitaplarını basılı ders kitapları gibi kullanamadıklarını, bunun nedeninin ise kitap endüstrisinin öncelik olarak basılı materyallerin elektronik formata dönüştürülmesini önemserken, yeni teknolojinin öğrenmeyi desteklemesi için nasıl geliştirilmesi ve kullanılması gerektiği meselesini göz ardı etmiş olması olarak belirlenmiştir [2].

2.7 Araştırma Sorusu ve Denenceleri

Araştırmada yanıt aranan temel soru şu şekildedir:

*"Etkileşimli tahtanın etkin olarak kullanıldığı bir ders ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı desteği ile matematik dersi işleyen öğrencilerin ünite sonundaki **erişileri**, kazanımların **kalıcılığı**, elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı kullanımına yönelik **algıları** ve derse yönelik **zorluk algıları** arasında anlamlı fark var mıdır?"*

Bu soruya yanıt bulabilmek için yarı-deneysel bir araştırma planlanmış ve aşağıdaki denenceler geliştirilmiş ve test edilmiştir.

Denence-1: ERİŞİ

Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonundaki **erişileri** arasında anlamlı fark vardır.

Denence-2: KALICILIK

Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi

işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonu edindikleri **kazanımların kalıcılığı** arasında anlamlı fark vardır.

Denence-3: ALGI

Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı kitabı desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin **ders kitabı kullanımına yönelik algıları** arasında anlamlı fark vardır.

Denence-4: ZORLUK ALGISI

Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin **ders ile ilgili zorluk algıları** arasında anlamlı fark vardır.

2.8 Sayıltılar

Araştırmanın sayıltıları aşağıda verilmiştir:

- Araştırmaya katılan öğrenciler *Ders Kitabı Algı Ölçeği*, *Matematik Motivasyon Ölçeği* ve *Matematik Dersi Zorluk Algı Görüş Formunu* içtenlikle yanıtlamışlardır.

2.9 Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıda verilen sınırlılıklar çerçevesinde yürütülmüştür;

- Toplanan veriler 2013 – 2014 eğitim öğretim yılı,
- Ankara ilinde özel bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri,
- Matematik dersi,
- 5. sınıf *Kesirler* konusunda hazırlanan 7 ders saatinde çalışılması öngörülen içerikle sınırlıdır.

2.10 Tanımlar

Basılı Kitap ***:*** "Herhangi bir konuda ya da türde hazırlanan, basılarak ya da fotoğrafla çoğaltılan kitap." (91)

Elektronik Kitap ***:*** Basılı bir kitabın etkileşimli etkinlikler eklenerek tablet bilgisayar ve masaüstü bilgisayarda görüntülenebilir ve erişilebilir, geleneksel okuma sırasında yapılan işlevlerin de gerçekleştirilebildiği elektronik biçimidir.

Etkileşimli Tahta ***:*** Etkileşimli, dokunmatik, bir dijital projeksiyon ve bir bilgisayarla çalışabilen elektronik araç (80).

Erişi ***:*** Öğrencinin uygulama sonrası eriştiği öğrenme düzeyini gösteren son test puanı.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, değişkenleri, çalışma grubu, ders uygulama materyali, veri toplama araçları ve uygulamada izlenen yol hakkında bilgi verilecektir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı veya basılı ders kitabı kullanımının, erişiye, öğrenmenin kalıcılığına, ders kitabına ve derse yönelik zorluk algısına etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle, yarı deneysel bir araştırma tasarlanmış ve ön test, son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla kullanılan araştırma desenleri olarak tanımlanmaktadır [92]. Yarı deneysel desenin amacı da deneysel desenle aynıdır. Aralarındaki farklılık, yarı deneysel desende, kontrol ve deney gruplarının tesadüfen değil de ölçümlerle seçilmesidir [93], [94]. Bu araştırmada, deney ve kontrol grubunun seçiminde sınıflar gruplara rastgele atanmış olsalar da, öğrencilerin gruplara tek tek rasgele ataması yapılmamış ve akademik başarı, matematik dersi motivasyonları bakımından grupların ön testlerinin eşit olması kontrol edilmiştir.

Bu araştırmayla, tüm sınıflarında etkileşimli tahtanın etkin olarak kullanıldığı bir okulda, ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen etkileşimli elektronik ders kitabı kullanımı uygulamasının öğrencilerin erişisine, öğrenilen bilginin kalıcılığına, ders kitabı algısı ve derse yönelik zorluk algısına olan etkisi incelenmiştir.

Bu bağlamda, bağımsız değişkenin (elektronik ders kitabı ile bütünleştirilmiş öğrenme/öğretme süreci, basılı ders kitabı kullanılan öğrenme/öğretme süreci) bağımlı değişkenler (erişi, kalıcılık, ders kitabı algı, derse yönelik zorluk algı) üzerine etkisinin sınanması amaçlanmıştır.

3.1.1 Değişkenler

Araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri Çizelge 3. 1'de verilmiştir.

3.1.1.1 Bağımsız Değişkenler

- Elektronik ders kitabı ile bütünleştirilmiş öğrenme/öğretme süreci
- Basılı ders kitabı kullanılan öğrenme/öğretme süreci

3.1.1.2 Bağımlı Değişkenler

- Erişi (0 – 100 arası puan): Sürekli Veri
- Ders kitabı algısı (1 – 3 arası puan) : Sürekli Veri
- Derse yönelik zorluk algısı (1 – 5 arası puan): Sürekli veri

Çizelge 3. 1 Araştırma deseninin simgesel görünümü

<table>
<tr><th>Ön test</th><th>Motivasyon Ölçeği</th><th colspan="2">Deneysel İşlem</th><th>Son test</th><th>Çalışma Sonu Ölçeği</th><th>Kalıcılık Testi</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Akademik Başarı Testi</td><td rowspan="3">Matematik Motivasyon Ölçeği</td><td>Deney Grubu</td><td>Kontrol Grubu</td><td rowspan="3">Akademik Başarı Testi</td><td rowspan="3">Ders Kitabı Algı Ölçeği</td><td rowspan="3">Akademik Başarı Testi</td></tr>
<tr><td>Etkileşimli Tahta

Elektronik Ders Kitabı (EDK)

Her öğrenciye 1 e-ders kitabı (tablet bilgisayar)</td><td>Etkileşimli Tahta

Basılı ders kitabı (BDK)

Her öğrenciye 1 basılı kitap</td></tr>
<tr><td colspan="2">Süreç Değerlendirme: Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu</td></tr>
</table>

3.2 Çalışma Grubu

Araştırma 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılında Ankara'da özel bir okulda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırma uygulamasının bu okulda yapılmasının

nedeni, tüm dersliklerinde etkileşimli tahta bulunması ve 2 yıldır ihtiyaç duydukça derslerinde tablet bilgisayar uygulamalarına yer veren bir okul olmasıdır. Ayrıca, okul yönetimi görev yapmakta olan öğretmenleri derslerinde teknolojiyi kullanmaya teşvik etmekte ve desteklemektedir. Okulda ingilizce dersinde aktif olarak tablet bilgisayar kullanılmaktadır. Okuldaki öğretmen ve öğrencilerin derslere teknoloji entegrasyonu yapılması açısından deneyimli, teknolojik araçları kullanma becerisi açısından yeterli olmaları ve en önemlisi de teknolojinin entegre edildiği ortamlara alışkın olmaları bu okulu seçme nedenlerimiz arasındadır. Araştırma için oluşturulan ortam, öğrencilerin daha önce defalarca deneyimledikleri bir ortam olduğu için araştırma okulun doğal süreci içerisinde gerçekleştirilmiştir. Okul sosyoekonomik düzeyi orta seviyenin üzerinde olan ailelerin çocuklarından oluşmaktadır.

Deneysel işlem öncesi, ön test olarak kesirler akademik başarı testi ve Matematik Motivasyon Ölçeği tüm 5. sınıflara (129 öğrenci 6 şube) uygulanmıştır. *Kesirler* konusu akademik başarısını ölçen ön testte, 129 öğrenciden 95'inin beklendiği gibi düşük bilişsel giriş davranışlarına sahip olduğu görülmüştür. Otuz dört öğrencinin puanları ise ortalamayı bozacak ölçüde yüksek çıktığı ve ölçekleri düzgün doldurmamaları nedeniyle gruptan çıkarılmıştır. Bu nedenle, araştırmaya katılan öğrenci sayısı 95'e düşmüştür.

İkinci aşama olarak, Matematik Motivasyon Ölçeği sonuçları dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, bilişsel giriş davranışları ve matematik motivasyon düzeyleri açısından birbirine yakın olan 4 şube araştırmaya dahil edilmiş ve bu 4 şube deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmıştır. Öğrencilerin dağılımı Çizelge 3. 2'de verilmiştir. Bu durumda araştırmaya dâhil edilen öğrenci sayısı 54 olmuştur.

Çizelge 3. 2 Çalışma grupları öğrenci sayısı yüzde-frekans tablosu

Çalışma Grubu	Kız		Erkek		Toplam
	f	%	f	%	
Deney	15	27,7	10	18,5	25
Kontrol	12	22,2	17	31,4	29
Toplam	27	49,9	27	49,9	54

3.2.1 Deneysel İşlem Öncesi Hazırlık

Uygulamada, araştırmaya dâhil edilen sınıflarda aynı uygulamaların yapılabilmesi için ders planları (EK-A ve EK-B) ve ders şablonları (EK-C) kullanılmıştır. Deneysel işlem öncesinde, öğretmenlerin ders plan ve şablonlarını nasıl kullanacağı ile ilgili

öğretmenlere örnek ders yapılmıştır. Tüm materyaller öğretmenlere teslim edilmiş ve tüm sınıflarda etkileşimli tahtaların bağlı olduğu bilgisayarlara ders planları ve ders şablonları yüklenmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır;

1. **Ön Test – Son Test - Kalıcılık Testi:** Araştırma için araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan *Kesirler* konusuna yönelik akademik başarı testidir (EK-D).
2. **Matematik Motivasyon Ölçeği:** Pintrich tarafından öğrencilerin matematik motivasyonlarını belirlemek üzere geliştirilmiş ve Dr. Sümer Aktan tarafından Türkçe uyarlaması yapılmış bir ölçektir (EK-E).
3. **Ders Kitabı Algı Ölçeği:** Öğrencilerin elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı ile ilgili algılarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilmiş bir ölçektir (EK-F).
4. **Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu:** Öğrencilerin derse yönelik zorluk algılarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilmiş bir formdur (EK-G).

3.3.1 Ortaokul 5. Sınıf Kesirler Öğrenme Alanı Akademik Başarı Testi Geliştirme Süreci

Öğrencilere basılı olarak sunulan *Kesirler* konusu akademik başarı testi matematik ders öğretmenleri ve araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ders kazanımlarına uygun olarak geliştirilen toplam 15 sorunun 3'ü bilgi düzeyinde, 8'u kavrama düzeyinde ve 4'ü uygulama düzeyindedir. Konu-Kazanım Belirtke Tablosu EK-H'de yer almaktadır. Başarı testinde 6 kısa cevaplı soru, 4 problem ve 5 modelleme sorusu bulunmaktadır.

3.3.1.1 Kapsam Geçerliliği Çalışması

Kesirler konusu akademik başarı testini uygulama okulundaki üç matematik öğretmeni ve başka okullarda görev yapan üç matematik öğretmeni olmak üzere altı matematik öğretmeni soruların yapısını ve belirtke tablosuna uygunluğunu incelemiş ve dönütlerini beyan etmişlerdir. Dönütler doğrultusunda düzenlemeler yapılarak teste son hali verilmiştir.

3.3.1.2 Güvenirlik Çalışması

Güvenirlik, bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık olarak tanımlanıp, testin ölçmek istediği doğru ölçme durumu hakkında bilgi verir [92]. Test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla, Kuder Richardson-20, 21(KR-20,21) ve Cronbach tarafından geliştirilmiş olan alfa katsayıları kullanılır [92]. Şencan [95]'a göre, KR 20 formülü, az sayıda maddeden oluşan (10 – 15 madde gibi) bilgi testleri için uygulanmışsa, 0,50 gibi düşük bir değer dahi güvenilir kabul edilir. Cronbach Alfa, Kuder-Richardson 20 ve Hoyt'un varyans analizi, iç tutarlılık güvenirlik kestirimlerinde yaygın kullanılan yöntemlerdir. Kuder-Richardson 20, sadece iki değerli [0,1] ölçümlenmiş maddeler için kullanılırken, Cronbach Alfa, hem iki değerli ölçümlenmiş maddelerle, hem de ağırlıklı [1,2,3,4,5] ölçümlenmiş maddelerle kullanılır [96].

Kesirler konusu için hazırlanmış bu başarı testinin verileri hesaplanırken doğru cevaplar "1", yanlış cevaplar "0" olarak ölçülendirilmiştir. Başarı testi toplamda 15 maddeden oluşmuş ancak, 2 sorunun ayırt edicilik düzeyi/zorluk düzeyi düşük çıktığı için ölçekten çıkarılarak 13 soru üzerinden çalışmalar yapılmıştır (EK-I). Başarı testinde bulunan 13 sorunun madde toplam korelasyon değerlerinin ise 0,301 ile 0,768 arasında olduğu tespit edilmiştir. Büyüköztürk [92], madde-toplam korelasyonu 0,30 ve daha yüksek maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini belirtmektedir. Sonuç olarak, başarı testinde bulunan 13 sorunun öğrencileri ayırt ettiği söylenebilmektedir.

Başarı testi toplamda 13 maddeden oluşmasına rağmen, testin 3.sorusu 3 aşamadan, 4. sorusu 2 aşamadan, 8.a sorusu ve 8.b sorusu 2'şer aşamadan oluştuğu için her biri ayrı sorular olarak ele alınmıştır. Bu yöntemle organize edilen sınav toplamda 18 maddeden oluşmuş ve Kuder-Richardson 20 değeri 0,88 bulunmuştur. Hesaplanan güvenirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için yeterli görülmektedir [92]. Bu test için hesaplanan kat sayı ise testin yüksek derecede güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

3.3.2 Matematik Motivasyon Ölçeği

Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları motivasyonel stratejilerin belirlenmesi amacıyla Pintrich ve arkadaşları tarafından geliştirilen *Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeğ*i (1991)'nin Dr. Sümer Aktan (2012) tarafından Türkçeleştirme çalışması yapılmış olup 6 boyutlu Matematik Motivasyon

Ölçeğinin 3 alt boyutuna ilişkin maddeleri bu çalışmada kullanılmıştır (EK-E). Ölçeğin bu araştırmada kullanılabilmesi için öncelikle Dr. Sümer Aktan'dan izin alınmıştır. *Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeğ*i öğrencilerin matematik dersi motivasyonlarını belirlemek üzere 5'li likert tipi 27 maddeden oluşan bir ölçektir. Bu çalışmada ölçeğin, öğrencilerin matematik dersi *konu değerine* ilişkin görüşleri, matematik dersi *öğrenme inancına* yönelik görüşleri ve matematik dersi *öz-yeterliğine* ilişkin görüşlerine ait 16 sorusu kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa katsayısı ise 0,908 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa katsayısının 1'e yakın olması ölçümlerin iç tutarlılığının diğer bir ifadeyle güvenirliğin yüksek olduğunu göstermektedir.

Matematik Motivasyon Ölçeğinin bu araştırmada kullanılmak üzere seçilmesinin nedenleri aşağıda açıklanmıştır. Altı boyutlu Matematik Motivasyon Ölçeğinin türk kültüründe matematik öğrenme sürecinde etkili olan motivasyonel stratejilerin belirlenmesi amacıyla uyarlanması çalışması 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır [97]. Bu nedenle, bu çalışmadaki katılımcı profiline uyan en güncel çalışmalardan biridir.

Bu araştırmaya dâhil olan 95 öğrenciye uygulanan 16 maddeden oluşan Matematik Motivasyon Ölçeği'nden elde edilen ölçümlerin Cronbach Alfa katsayısı 0,828 bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında, Matematik Motivasyon Ölçeği ile yapılan ölçümlerin güvenilir ölçümler olduğunu söylemek mümkündür.

Matematik Motivasyon Ölçeği beşli likert tipi bir ölçektir. Ölçekteki maddelerin puanlaması 1 ile 5 arasındadır *(5: Her zaman, 1: Hiçbir zaman)*. Bu ölçeğin puanı, tüm maddelerin ve alt faktörlere yönelik maddelerin aritmetik ortalamaları alınarak elde edilmektedir.

3.3.3 Ders Kitabı Algı Ölçeği

Bu çalışmada, öğrencilerin kullanılan elektronik ders kitabı ve basılı ders kitaplarının öğrenmeye nasıl yardımcı olduğuna, öğrencilerin derse katılımını ve dersin hedeflerine ulaşma durumlarına yönelik algılarını belirlemek üzere Sun ve Flores [48]'un geliştirdikleri ders kitabı algı ölçeğinden yararlanılmıştır. Sun ve Flores [48]'un geliştirdiği ölçek, kullanılan ders kitabının öğrenmeye yardımcı olması, öğrenci katılımı ve ders hedeflerine ulaşma durumları olmak üzere 3 faktörlü bir ölçektir.

Ancak, söz konusu ölçeğin üniversite öğrencilerinin algılarını belirlemek üzere geliştirilmiş olması nedeni ile ölçekteki maddeler ortaokul öğrencilerinin düzeylerine

uygun hale getirilerek araştırmacı tarafından yeni bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçek toplamda 10 maddeden oluşmaktadır. Çalışma grubundaki öğrencilerin yaş özellikleri nedeni ile üçlü likert tipi bir ölçek geliştirilmiştir. Maddelerin puanlaması 1 ile 3 arasındadır (3: Evet, 2: Kısmen, 1: Hayır).

Ölçeğin kapsam geçerliliği çalışması deneysel işlemden önce, güvenirlik çalışması ve faktör analizi ise, araştırma grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.3.3.1 Kapsam Geçerliliği Çalışması

Öncelikle, Sun ve Flores'un üniversite öğrencileri için oluşturdukları ölçek, İngilizce dili yeterliliği anadil düzeyinde olan 5 uzman tarafından Türkçeye çevirmiştir. Hem alana hâkim olan hem de dil yeterliliği anadil düzeyinde olan Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Alanında çalışan 2 akademisyen, daha önce Türkçeye çevrilen bu maddelerden anlamca en yakın olanları belirlemişlerdir. Ancak, bu ölçek üniversite öğrencilerine yönelik hazırlandığı için, araştırmacı tarafından öğrenci seviyelerine uygun olacak şekilde bazı maddeler değiştirilerek bazıları ise çıkarılarak yeniden düzenlenmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği deneysel işlemlerden önce bir alan uzmanı tarafından incelenip dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.3.2 Güvenilirlik Çalışması

95 öğrenciye uygulanan Ders Kitabı Algı Ölçeğinin bütününe ait iç tutarlılık güvenilirliği Cronbach Alfa ile hesaplanmıştır ve 0,883 bulunmuştur.

Maddelerin iç tutarlılık güvenilirliği, madde-toplam korelasyonlarıyla da incelenmiş (Çizelge 3. 3) ve öğrencilerin ölçeğin her bir maddesi ile ölçekten aldıkları puanlar arasındaki madde-toplam korelasyon katsayıları 0,338 ile 0,763 arasında bulunmuştur. "Madde-toplam korelasyonu 0,30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, 0,20 – 0,30 arasındaki maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği veya maddenin düzeltilmesi gerektiği, 0,20'den küçük olan maddelerin ise teste alınmaması gerektiği söylenebilir." [92]. Bu açıklana ışığında, belirlenen madde-toplam korelasyon katsayılarına göre bu ölçekteki maddelerin geçerliliklerinin yüksek olduğu ve öğrencileri ayırt ettikleri görülmektedir.

Çizelge 3. 3 Maddelerin ortalama, standart sapma ve madde-toplam korelasyon değerleri

Soru No	*Ortalama*	*Std. Sapma*	*Madde Toplam Korelasyonu*	*Madde Çıkarılırsa Cronbach Alfa*
1	2,62	,587	,647	,870
2	2,59	,627	,388	,887
3	2,47	,742	,717	,864
4	2,54	,697	,657	,869
5	2,47	,725	,602	,873
6	2,59	,660	,512	,879
7	2,52	,725	,763	,860
8	2,49	,711	,595	,874
9	2,63	,602	,679	,868
10	2,68	,588	,591	,874

3.3.3.3 Faktör Analizi

Faktör analizi, ölçek geliştirmede, ölçeğin yapı geçerliliğini incelemek için kullanılır. Ölçek geliştirmede, literatüre ve uzman görüşüne bağlı olarak yazılan çok sayıda maddenin aynı yapıyı ölçüp ölçmediklerine ilişkin incelemeyi yapmak için kullanılmaktadır [92]. Verilerin, faktör analizi için uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile incelenebilir. Faktör analizi yapılabilmesi için KMO'nun 0,60'dan yüksek çıkması beklenir. Bu araştırmada ise ölçeğin, KMO katsayısı 0,836 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 4). Bu katsayı elde edilen verilerle faktör analizi yapmanın mümkün olduğunu göstermektedir. Barlett küresellik testi, değişkenlerin birbiriyle ilgili olup olmadığını belirler. 0,05'den küçük anlamlılık düzeyindeki değerler faktör analizinin yararlı olacağını gösterir. Çizelge 3. 4'daki, *p* değerinin 0,00 olması sonucun anlamlı olduğunu gösterir.

Çizelge 3. 4 KMO ve Barlett Küresellik testi

Örneklem Yeterliliği ile ilgili Kaiser-Meyer-Olkin Ölçümü *(KMO)*		,836
Bartlett's Test of Sphericity	Yaklaşık X^2	457,374
	sd	45
	p	,000

Çizelge 3.5'de değeri 1'e yakın olan 3 öz değer (4,959, 1,126 ve 0,959), ölçekteki soruların üç faktör altında toplandığını göstermektedir. Birinci faktörün varyansı, toplam varyansın %49,587, ikinci faktör %11,257 ve üçüncü faktörün varyansı %9,589'dur. Üç faktörün birlikte açıkladığı toplam varyans ise %70,433. Döndürme

işlemi sonrası üç faktörün açıkladığı varyans oranları yine toplam %70,433 olmak üzere %27,977, %22,439 ve %20,017'dir.

Çizelge 3. 5 Açıklanan toplam varyans tablosu

Bileşen (Faktör)	*Başlangıç Özdeğerleri (eigenvalues)*			*Yük Kareleri Toplamı*			*Döndürme Sonrası Yük Kareleri Toplamı*		
	Toplam	Varyansın % si	Birikimli Yüzde	Toplam	Varyansın % si	Birikimli Yüzde	Toplam	Varyansın % si	Birikimli Yüzde
1	4,959	49,587	49,587	4,959	49,587	49,587	2,798	27,977	27,977
2	1,126	11,257	60,844	1,126	11,257	60,844	2,244	22,439	50,416
3	,959	9,589	70,433	,959	9,589	70,433	2,002	20,017	70,433
4	,747	7,472	77,905						
5	,602	6,024	83,929						
6	,483	4,833	88,762						
7	,394	3,939	92,701						
8	,307	3,075	95,776						
9	,243	2,428	98,204						
10	,180	1,796	100,000						

Bir faktörle yüksek düzeyde ilişki veren maddelerin oluşturduğu bir küme var ise bu bulgu, o maddelerin bir kavramı, yapıyı, faktörü ölçtüğü anlamına gelmektedir [92].

Faktör analizi sonucunda elde edilen iki tür faktör matrisinden, döndürülmüş matris değerleri verilerin yorumlanması için kullanılır [95]. Döndürme sonrası yük değerleri Çizelge 3. 6'da verilmiştir.

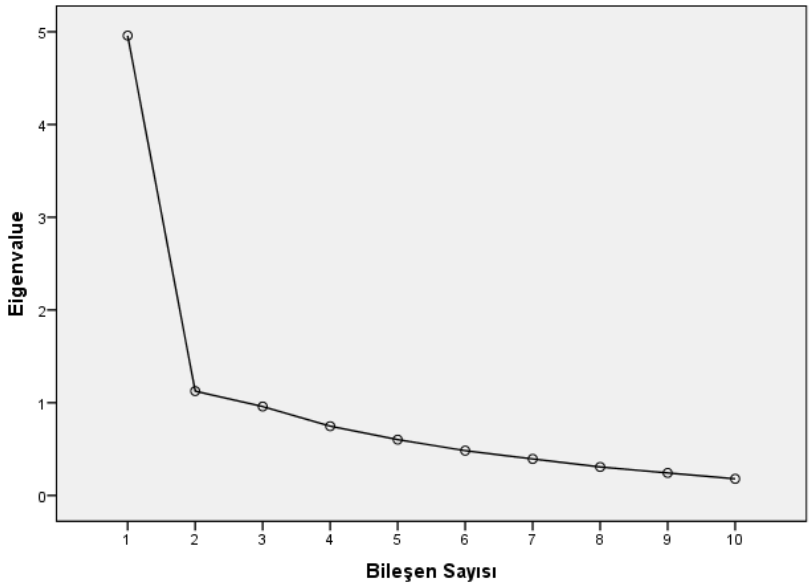
Çizelge 3. 6 Döndürme sonrası yük değerleri

	Yük Değerleri		
Bileşen	*Faktör-1*	*Faktör-2*	*Faktör-3*
9	,811	,304	,115
10	,781	,053	,271
8	,751	,111	,251
7	,726	,436	,213
2	,017	,785	,054
5	,347	,694	,149
4	,371	,633	,288
6	,299	-,015	,821
1	,207	,337	,789
3	,217	,577	,633

Çizelge 3. 6, yüksek yük değerleriyle (0,726 – 0,811) son dört maddenin birinci faktör altında, yüksek yük değerleriyle (0,633 – 0,785) 2, 4 ve 5. maddenin ikinci faktör altında, yine yüksek yük değerleriyle (0,789 – 0,821) 1 ve 6. Sorunun üçüncü faktör altında toplandığını göstermektedir. Bu bilgilerin yanı sıra, yüksek iki yük değeri arasındaki fark en az 0,10 olmalıdır. Çok faktörlü bir ölçekte, birden çok faktörde yüksek yük değeri veren maddeler binişik madde olarak tanımlanır ve ölçekten çıkarılması gerekmektedir [92]. Ölçekteki 3. madde iki faktör altında da yüksek yük değerine sahip ve bu iki yük değeri arasındaki fark 0,056'dır. Bu nedenle, 3. madde göz

ardı edilerek diğer istatistiksel işlemler yapılmıştır. Ders kitabı algı ölçeğinde 1. faktör altında toplanan 8, 9, 10 ve 11. maddeler *öğrencilerin Basılı/Elektronik ders kitabının öğrenme sürecine katkısı ile ilgili algılarını*, 2. faktör altında toplanan 2, 4 ve 5. maddeler öğrencilerin *basılı/elektronik ders kitabının öğrenme ortamının organizasyonuna etkisi ile ilgili algılarını* ve 3. faktör altında toplanan 1. ve 6. maddeleri ise öğrencilerin *basılı/elektronik kitabın ders işleme sürecinin etkililiği ile ilgili algıları* belirlemek üzere analiz edilmiştir.

Yamaç - birikinti grafiklerinde yamaç bölümündeki ölçekteki önemli faktörler olarak kabul edilirler [95]. Birikinti bölümündeki (yatay kısımdaki) bileşenlerin varyansı açıklamaya katkısı azdır ve birbirine yakındır. Grafiğe göre ölçekte önemli üç faktör mevcuttur. Yamaç - birikinti grafiği (Şekil 3. 1)'de üç faktörlü yapıyı doğrulamaktadır.



Şekil 3. 1 Yamaç-birikinti grafiği

Faktörlerin İç Tutarlılık Güvenilirliği

3. madde ölçekten çıkarıldıktan sonra güvenirlik testi tekrar yapılmıştır. Cronbach Alfa, madde toplam korelasyonları baştan hesaplanmış ve ölçeğin Cronbach Alfa kat sayısı 0,864 olarak belirlenmiştir. Faktör analizi ile ölçekte üç faktör olduğu belirlendiğinden üç faktör için Cronbach Alfa güvenilirlik analizleri yapılıp Çizelge 3. 7'de, üç faktörün madde-toplam korelasyonları Çizelge 3. 8'de verilmiştir.

Çizelge 3. 7 Faktörlere ait cronbach alfa katsayıları

Faktör	*Cronbach Alfa*
1	0,849
2	0,684
3	0,711

Çizelge 3. 8 Faktörlere ait madde-toplam korelasyonları

Faktör	*Soru No*	*Madde Toplam Korelasyonu*	*Madde Çıkarılırsa Cronbach Alfa*
1	7	0,778	0,830
	8	0,604	0,848
	9	0,706	0,840
	10	0,593	0,850
2	2	0,353	0,870
	4	0,635	0,845
	5	0,592	0,850
3	1	0,610	0,848
	6	0,491	0,859

Çizelge 3. 7 ve Çizelge 3. 8, iç tutarlılık Cronbach Alfa katsayısı birinci faktör için 0,849, ikinci faktör için 0,684 ve üçüncü faktör için 0,711 olduğunu, madde-toplam korelasyonlarının alt sınır olan 0,20'nin üzerinde olduğunu göstermektedir.

3.3.4 Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu

Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu uygulama esnasında her dersin ardından öğrencilerin ders ile ilgili zorluk düzeyi algılarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş bir formdur (EK-G). Öğrenciler her adımın sonunda, dersin nasıl geçtiği ile ilgili algılarını işaretlemişlerdir.

3.4 Çalışma Grubu Denklik İşlemleri

Elektronik kitabın kullanıldığı deney grubu 25 katılımcıdan, basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubu ise 29 katılımcıdan oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubu ön test puanlarına ilişkin normallik testleri yapılmış basıklık, çarpıklık değerleri -1 ile +1 arasında, Shapiro-Wilk değerleri >0,05 bulunmuştur. Bulgulara göre, kontrol ve deney gruplarında ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği teyit edilmiştir. Grupların ön test verileri normal dağılımı sağladığından, rastgele atanmış olan deney ve kontrol gruplarının kesirler konusu bilişsel giriş davranış düzeyleri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz t-testi yapılmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan 5. sınıf öğrencilerinin ön test puan ortalamaları ve ilişkisiz t-testi sonuçları Çizelge 3. 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 3. 9 Ön test puan ortalamalarının çalışma grubuna göre ilişkisiz t-testi sonuçları

Çalışma Grupları	N	$\overline{X}$ *(100 üzerinden)*	SS	p
Deney Grubu (EDK)	25	28,40	10,1	,324
Kontrol Grubu (BDK)	29	25,58	10,5	

Çizelge 3. 9'a göre, deney grubu ön test ortalama puanı 28,40, kontrol grubu ön test ortalama puanı 25,58'dir. Ön testten alınabilecek en yüksek puan 100'dür ve bulgular deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin *Kesirler* konusu ile ilgili ön giriş davranışlarının, beklendiği gibi, oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Verilere göre, öğrencilerin *Kesirler* konusu ön test ortalama puanları, kontrol ve deney grubunda anlamlı bir fark göstermemektedir, p=0,32>0,05. Deney ve kontrol grubu ön test ortalama puanları ve ilişkisiz t-testi sonuçları incelendiğinde gruplar birbirine yakın puanlara sahip olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablolar buraya alınmamakla birlikte Matematik Motivasyon Ölçeğine ilişkin gerekli normallik testleri yapılmış basıklık, çarpıklık değerleri -1 ile +1 arasında olmadığı, Shapiro-Wilk değeri ise <0,05 bulunmuştur. Böylelikle, Matematik Motivasyon Ölçeği deney ve kontrol grubu verilerinin normal dağılım göstermediği teyit edilmiştir. Normallik varsayımının karşılanmadığı durumlarda ilişkisiz t-testinin alternatifi olarak Mann-Whitney U testi kullanılır [92].

Öğrencilerin matematik motivasyon puan ortalamaları Mann-Whitney U testi sonuçları Çizelge 3. 10'da gösterilmiştir. Tabloya göre, deney grubu matematik motivasyon ortalama puanı 68,386, kontrol grubu matematik motivasyon ortalama puanı 70,098'dir.

Çizelge 3. 10 Matematik motivasyon ölçeği puan ortalamalarının çalışma grubuna göre Mann-Whitney U testi sonuçları

Çalışma Grupları	N	$\overline{X}$ *(80 üzerinden)*	SS	p
Deney Grubu (EDK)	25	69,19	7,812	, 543
Kontrol Grubu (BDK)	29	70,32		

Öğrencilerin Matematik Motivasyon Ölçeği puan ortalamaları, oldukça yüksek çıkmış ve kontrol ile deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir, p=0,54>0,05. Deney ve kontrol grubu Matematik Motivasyon Ölçeği ortalama puanları ve Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde gruplar birbirine yakın puanlara sahip olup, aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının bilimsel araştırma için gerekli koşulları sağladığını göstermektedir.

3.5 Verilerin Toplanması

Araştırma için gerekli olan veriler 2013-2014 öğretim yılı 1 ve 2.döneminde iki fazda toplanmıştır. Ön test verileri ve Matematik Motivasyon Ölçeği verileri öğrencilerle 2 ders saatinde birinci dönemin sonunda toplanmıştır. Ders Kitabı Algı Ölçeği ve Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu verileri yapısı gereği uygulama esnası ve sonrası toplanmıştır.

3.6 Elektronik Ders Kitabının Geliştirilmesi, Tasarlanması ve Değerlendirilmesi

3.6.1 Tasarım ve Geliştirme

2013 - 2014 Eğitim - Öğretim Yılı güz döneminde teknoloji entegrasyonu için geliştirilecek olan elektronik ders kitabı için 5. sınıf matematik dersinin hangi konusuna yönelik olacağı aşağıda aşamaları detaylı verilen Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli (TEMP) gereği dört matematik öğretmeniyle iş birliği yapılarak belirlenmiştir. TEMP'e dayalı olarak yapılan teknoloji entegrasyonu ile ilgili detaylar ilerleyen kısımda verilmiştir.

Bu çalışmada 2.dönemin ilk konusu olan kesirler konusu seçilmiş ve öğrencilerin genelde öğrenmede güçlük yaşadığı yerler belirlenmiştir. MEB tarafından hazırlanmış ve hali hazırda okullarda okutulmakta olan 5. sınıf matematik ders kitabı kontrol grubunun kullanacak olduğu basılı ders kitabıdır. Hazırlanacak elektronik kitabının MEB basılı ders kitabı ile içeriğinin aynı olması gerektiği göz önünde tutularak elektronik ders kitabının içeriği ve içerikte yer alacak alıştırmalar, videolar MEB tarafından geliştirilmiş olan MEB yayınlarını ders kitabı içeriği ile sınırlandırılmıştır. Bu kaynak doğrultusunda, kitabın içinde yer alan alıştırma soruları ve o sorulara benzer örnekler etkileşimli alıştırmalara, kısa cümlelerle verilen bilgi kutucukları ise açıklamalı videolara dönüştürülmüştür. Bu bağlamda, araştırmacı tarafından 11 etkileşimli alıştırma (sürükle-bırak, modelleme, boşluk doldurma) ve 10 video senaryosu yazılmıştır.

KONU 1 : BİRİM KESİRLERİ SIRALAMA

Hatırlayalım



→ Bir bütün: 1



→ Bir bütünün beşte biri: $\frac{1}{5}$

Bir bütünün eş parçalarından her birine **birim kesir** denir. Birim kesirlerin payı 1'dir.

Birlikte Yapalım – 1

Öğretmenleri; Ali, Bahar ve Cemre'ye aynı büyüklükte kâğıtlar dağıtmıştır. Ali, verilen kâğıdın $\frac{1}{2}$'ini, Bahar $\frac{1}{3}$'ini, Cemre ise $\frac{1}{5}$'ini boyamıştır. Ali, Bahar ve Cemre'nin boyadıkları olanları büyükten küçüğe doğru nasıl sıralarız?



Çözüm

Kâğıdı yandaki gibi model ile gösterelim → 1 (bütün)

Ali'nin boyadığı alan → $\frac{1}{2}$

Bahar'ın boyadığı alan → $\frac{1}{3}$

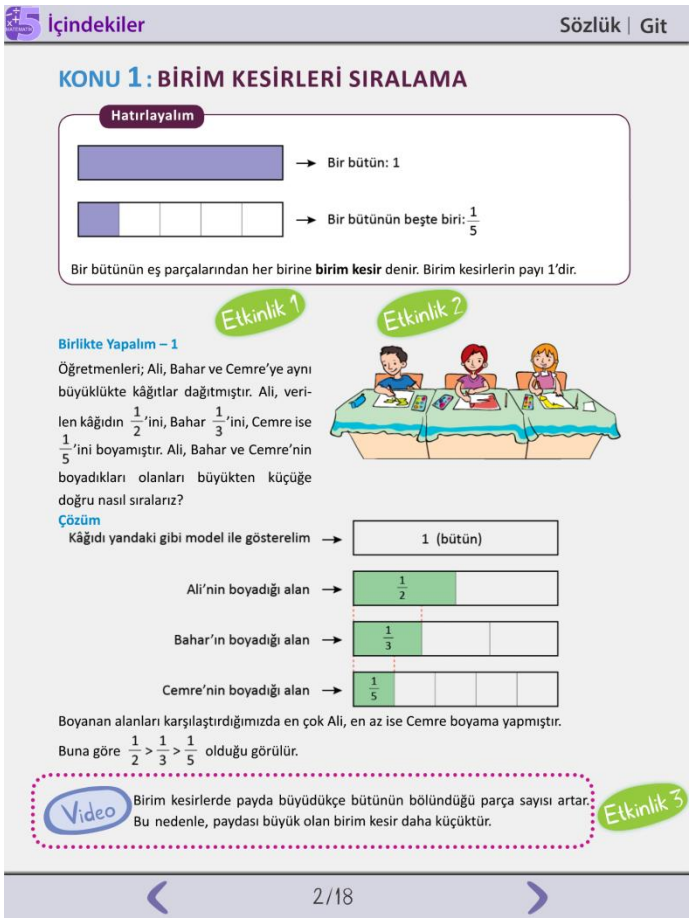
Cemre'nin boyadığı alan → $\frac{1}{5}$

Boyanan alanları karşılaştırdığımızda en çok Ali, en az ise Cemre boyama yapmıştır.

Buna göre $\frac{1}{2} > \frac{1}{3} > \frac{1}{5}$ olduğu görülür.

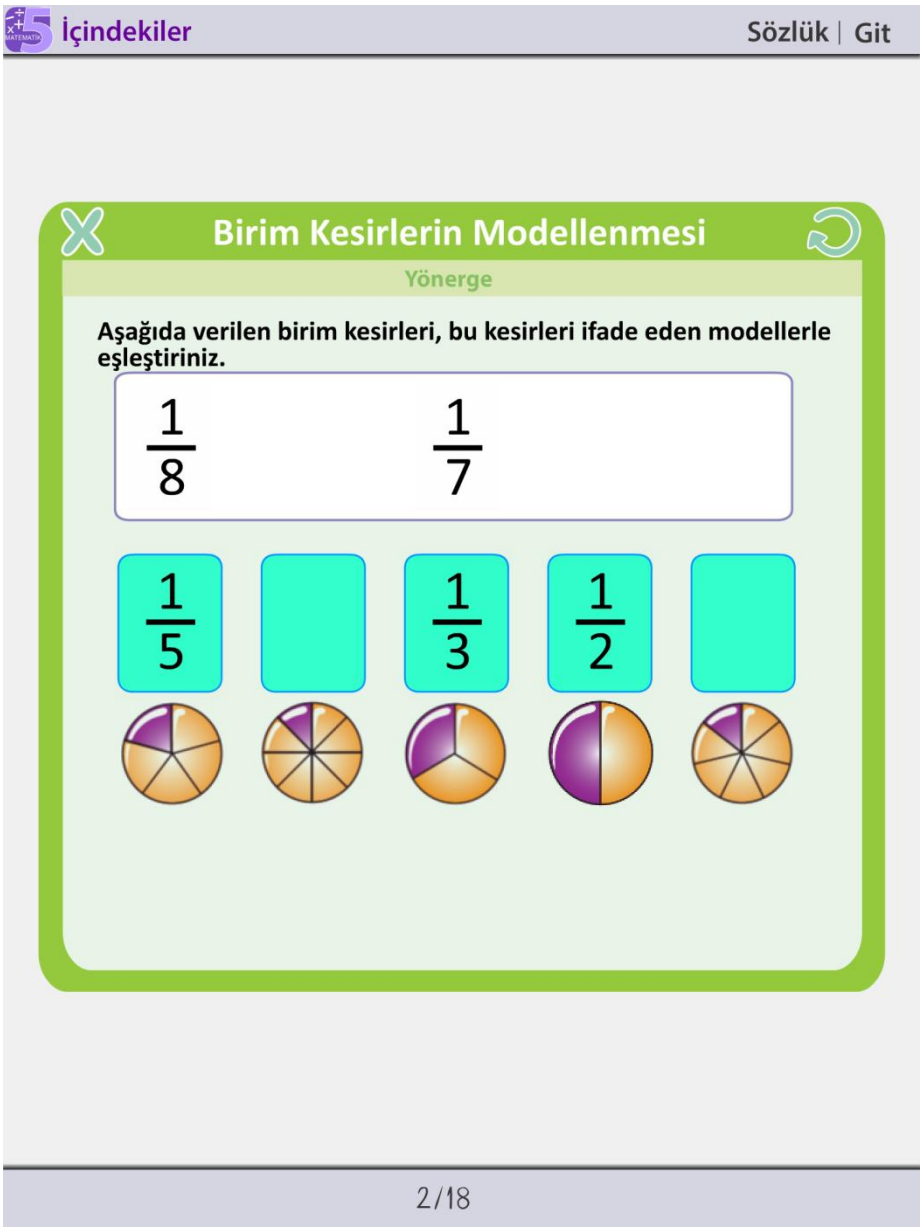
Birim kesirlerde payda büyüdükçe bütünün bölündüğü parça sayısı artar. Bu nedenle, paydası büyük olan birim kesir daha küçüktür.

Şekil 3. 2 Basılı ders kitabı sayfa düzeni

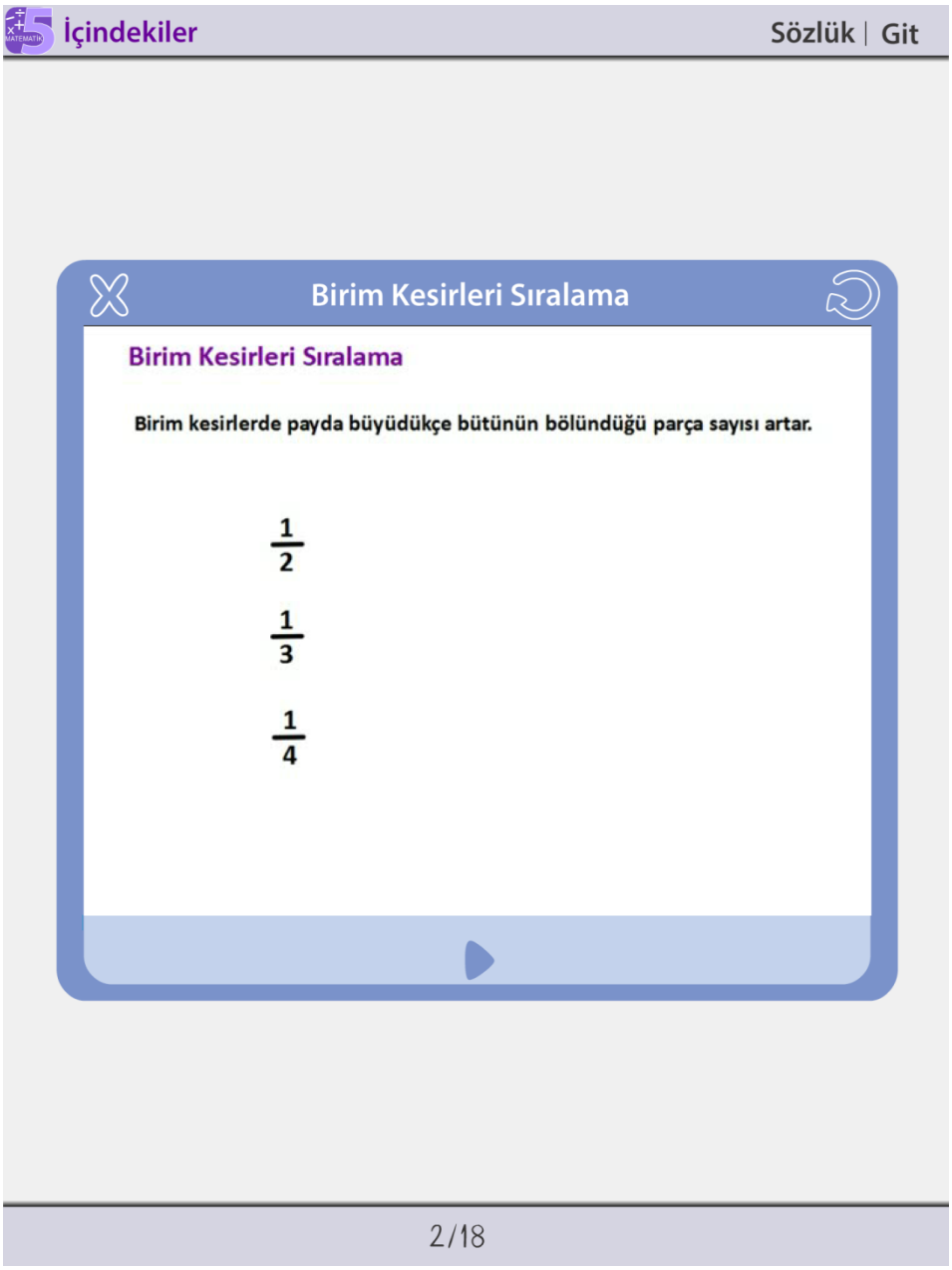


Şekil 3. 3 Elektronik ders kitabı sayfa düzeni

Şekil 3. 2 ve Şekil 3. 3 incelendiğinde biri aynı sayfanın basılı ders kitabındaki görüntüsü iken diğerinin elektronik ders kitabındaki bir sayfanın görüntüsü olduğu görülmektedir. Basılı ders kitabı ve elektronik ders kitabı içerikleri aynı olmakla birlikte, bu sayfada verilen kısa bilgi kutucuğu video ile açıklanmış, birim kesirleri modelleme ön bilgisi 2 etkileşimli alıştırma ile pekiştirilmiş ve videonun ardından öğrencilere ilk alıştırma benzeri etkileşimli bir alıştırma sunulmuştur.



Şekil 3. 4 Elektronik ders kitabı etkileşimli alıştırma örneği



Şekil 3. 5 Elektronik ders kitabı video örneği

Elektronik ders kitabı oluşturulurken, geliştirilen öğrenme nesneleri elektronik ders kitabına çoklu ortam tasarım ilkeleri dikkate alınarak entegre edilmiştir. Aşağıda bu tasarım ilkeleri sayfa örnekleri ile birlikte verilmektedir.

3.6.1.a Elektronik Ders Kitabının Tasarımı

Bu çalışmadaki uygulama materyalinin geliştirilmesinde çoklu ortam tasarım ilkeleri ve MEB'in yayınlamış olduğu z-kitap tasarım ilkeleri (EK-J) baz alınmıştır.

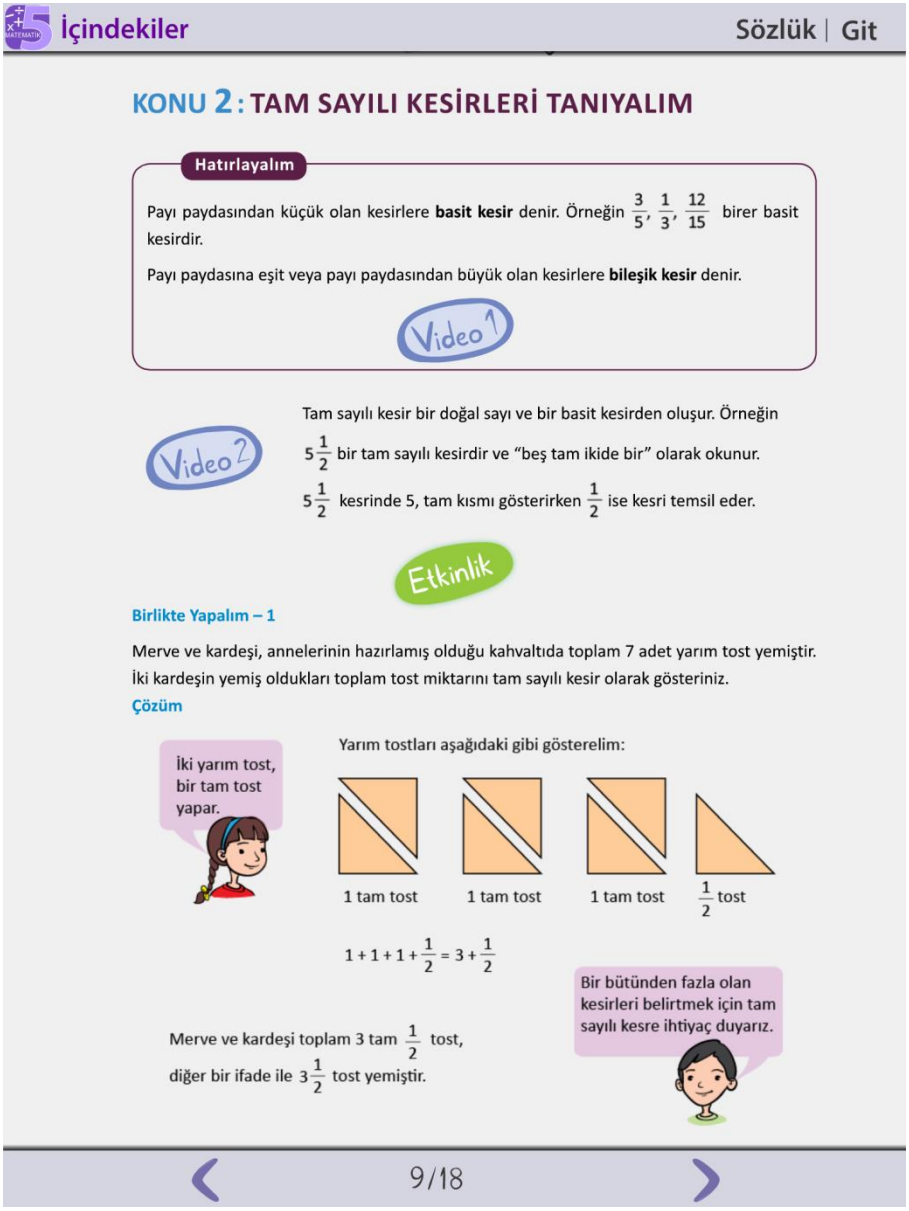
Geştalt görsel algı kuramı, çoklu ortam tasarımında temel alınan kuramlardan biridir. Geştalt görsel algı kuramının temel ilkeleri; şekil-zemin, yakınlık, benzerlik,

tamamlama, devamlılık ve basitlik ilkeleridir [98]. Araştırmada uygulanmak üzere geliştirilen e-kitap Geştalt ve Mayer'in tasarım ilkeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur.

a. Şekil Zemin İlişkisi

İnsanların nesneleri algılarken gösterdikleri eğilim, şekil ile zemini birbirinden ayırt etme yönündedir. Şekil, zeminin önünde dikkat çekici olup, anlam taşıyorken, zemin arka planda, biçimi belirsiz olmalı ve anlam içermemelidir. Herhangi bir zamanda çevredeki uyaranlardan, dikkat çeken ve gruplandırılan uyaranlar şekil ve bunun dışında kalanlar da zemin olarak algılanır. Şekil-zemin anlatımları, dokular ve mesafelerle iyi ilişkilendirildiğinde, güçlü bir derinlik etkisi oluşturur ve algılama için oldukça önemlidir [99].

Basılı ders kitabı içeriği kullanılarak oluşturulan elektronik ders kitabında, basılı ders kitabındaki tasarımın aynısı kullanılmasına rağmen, elektronik ortamda göz ardı edilemeyecek olan şekil-zemin ilkesine göre, bireyin dikkatini sunulan uyarıcıya(şekil) yöneltmesini sağlayacak şekilde arka planın (zeminin) rengi grinin bir tonu olacak şekilde farklılaştırılmıştır. Böylelikle, yazıların (şekil) elektronik ortamda daha rahat okunabilmesi hedeflenmiştir.



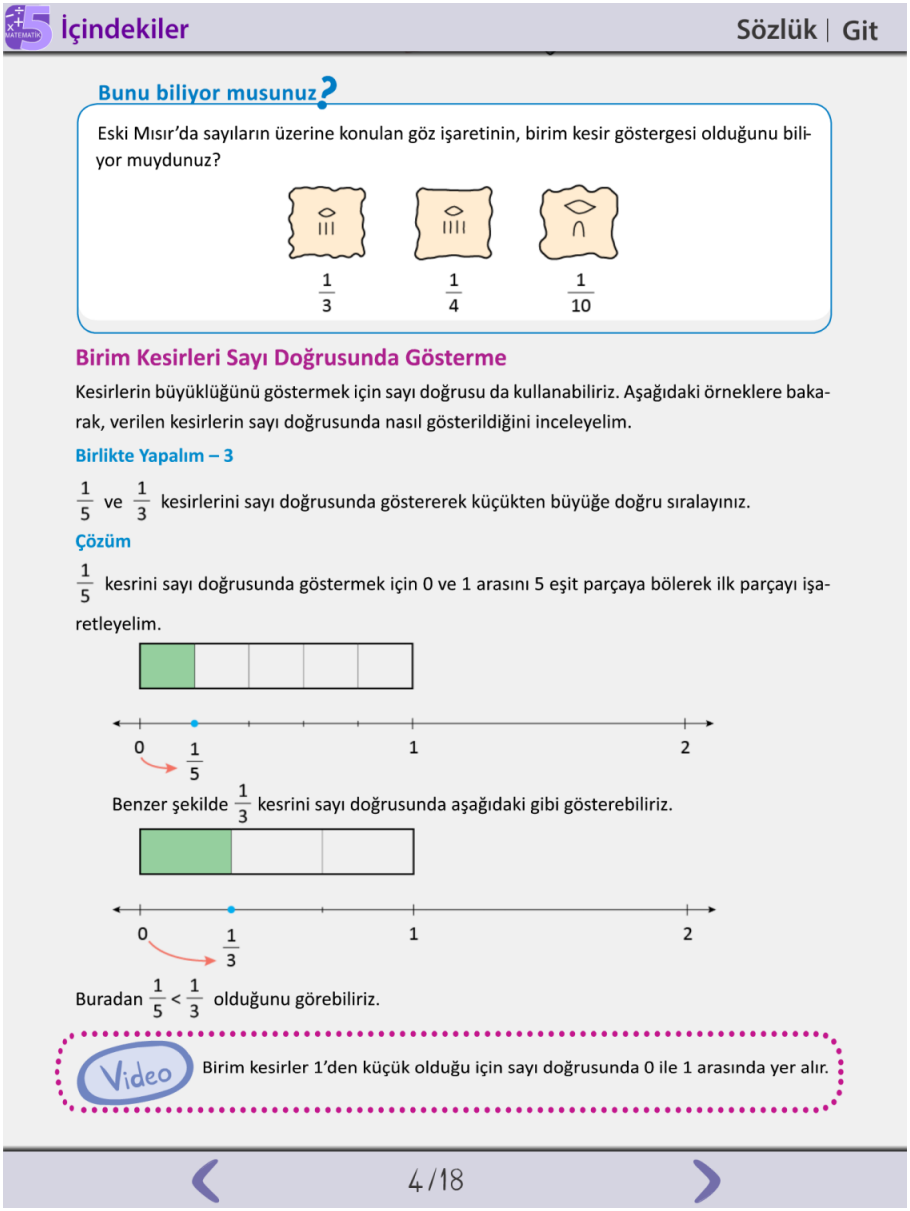
Şekil 3. 6 Şekil-zemin ilişkisi

b. Yakınlık İlkesi

Geştalt'ın *yakınlık* ilkesine göre [98], insan zihni zaman ve mekân açısından birbirine yakın bulunan nesneleri, aynı nesnenin parçalarıymış gibi bir örüntü içinde ve aynı nesnenin parçaları olarak gruplandırır. Mayer [100], aynı ilkeyi *mekânsal yakınlık* ilkesi olarak tanımlayıp, öğrencilerin, birbirleri ile ilişkili görsel ve metinler birbirlerine yakın şekilde sunulduğunda daha iyi öğrendiğini belirtmiştir.

Bu ilke ışığında, araştırma için geliştirilen elektronik ders kitabında konu ile ilgili olan ve konuyu pekiştirmek üzere hazırlanmış etkileşimli alıştırma ve videolar mekânsal

yakınlık ilkesi dikkate alınarak sayfa içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3. 7). Elektronik ders kitabında öğrenme nesneleri ilgili konularla yakın şekilde verilmiştir.



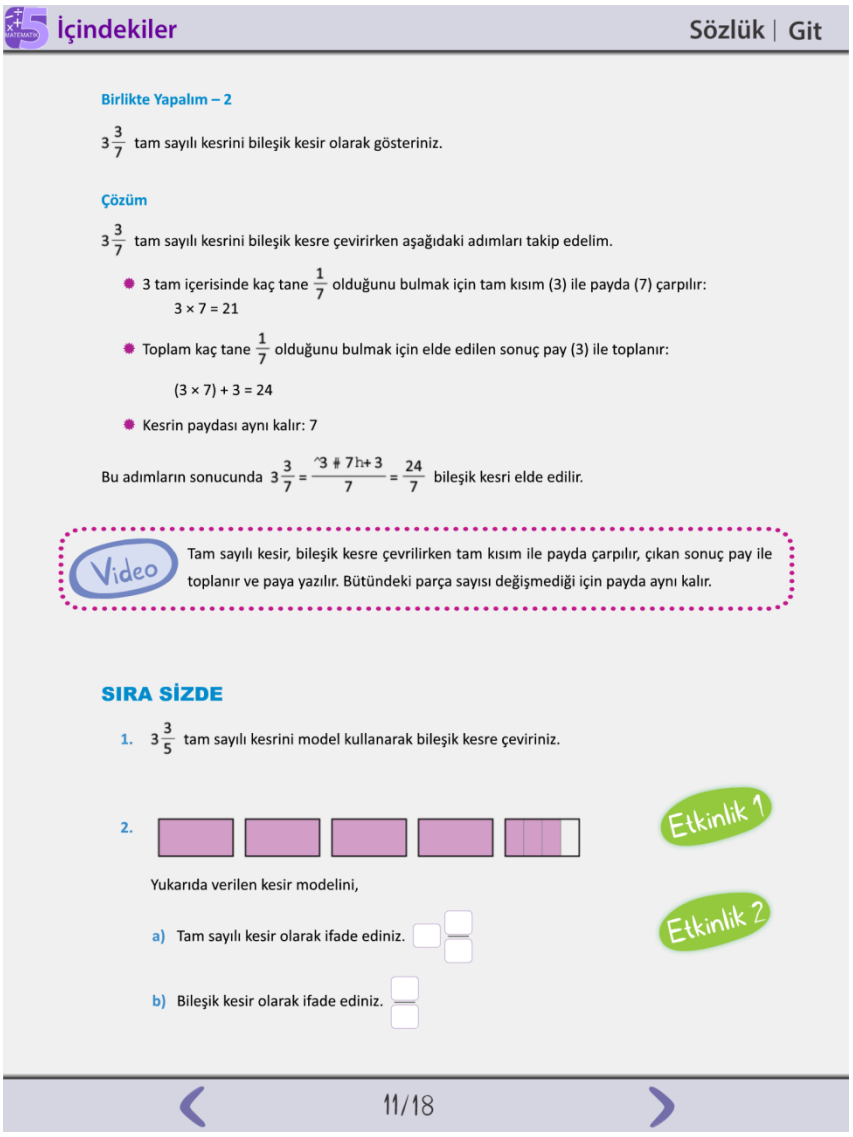
Şekil 3. 7 Mekânsal yakınlık

Zamanda yakınlık ilkesine göre ise öğrenciler, birbiriyle ilişkili sözel ve görsel ifadeler birlikte verildiğinde aralarında bağlantı kurabilmektedirler. Bu nedenle, öğrenciler birbirleri ile ilişkili resim ve yazılar peş peşe değil aynı anda verildiğinde daha iyi öğrenirler [100]. Videolarda görüleceği gibi, bir konu seslendirilirken sesi destekleyen görsel öğeler öğrencilere eş zamanlı sunulacak şekilde hazırlanmıştır.

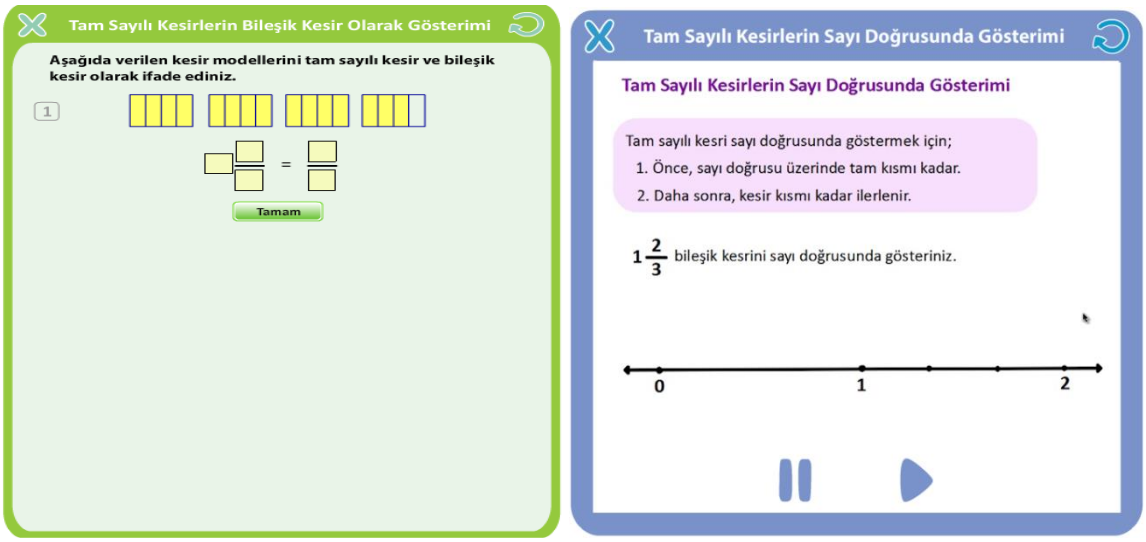
c. Benzerlik İlkesi

Benzerlik ilkesine göre, aynı büyüklük, şekil ve kalitedeki nesneler birbirinden farklı olarak değil, bir grup olarak gözlenirler [98]. Bu durum ise bir takım özellikler bakımından benzer uyarıcıların birlikte gruplandırılarak algılandığını vurgular. Birbirine benzer nesneler, bir grup halinde algısal bütünlük oluşturur. Diğer bir deyişle, bir takım özellikler bakımından birbirine benzer uyarıcılar birlikte gruplandırılarak algılanmaktadır [98].

Elektronik ders kitabındaki etkileşimli alıştırmalar ve videolar için tutarlı ve birbirine benzer çerçeve tasarımları yapılmıştır. Etkileşimli alıştırma veya videonun içine yerleştirildiği çerçeve biçim bakımından birbirinin aynısı ancak renk bakımından farklılık göstermektedir. Etkileşimli alıştırmaların içinde bulunduğu tüm çerçevelerin renkleri yeşilken, videoların içinde bulunduğu çerçevelerin renkleri mavidir. Ayrıca, öğrencileri etkileşimli alıştırmalara yönlendiren "Etkinlik" ikonlarının hepsinin rengi yeşilken, izlenmesi gereken videolara yönlendiren "Video" ikonlarının renkleri mavidir (Şekil 3. 8 ve Şekil 3. 9).



Şekil 3. 8 Etkileşimli alıştırma ve video tasarımında benzerlik ilkesi



Şekil 3. 9 Etkileşimli alıştırma ve video tasarımında benzerlik ilkesi

Etkileşimli alıştırmanın çerçevesi ve arka planı yeşilin tonlarındayken, videonun çerçevesi ve arka planı mavi tonlarında, üzerindeki yazı ise siyah olarak düzenlenmiştir. Böylelikle, şekil zemin ilişkisi de dikkate alınmıştır. Böylelikle, öğrenme nesnelerinin tasarımlarında benzerlik sağlanması hedeflenmiştir. Bir materyalde aynı renklerin ya da yazı karakterlerinin belirli alanlarda sürekli ve tutarlı kullanımı, kullanıldığı şeyleri birbirleri ile ilişkili hale getirir ve bir bütün olarak algılanmasını sağlar [101]. Geliştiren etkileşimli alıştırmalar ve videolarda da bu özellik görülebilmektedir.

d. Fazlalık İlkesi

Fazlalık ilkesinde, öğrenciler, animasyonlar üzerinde hem seslendirme hem de sesi ifade eden yazı yerine, sadece seslendirme olduğunda daha iyi öğrenmektedirler [100]. Bu nedenle, videolarda seslendirmenin yanı sıra yazılı açıklamalara yer verilmemiştir.

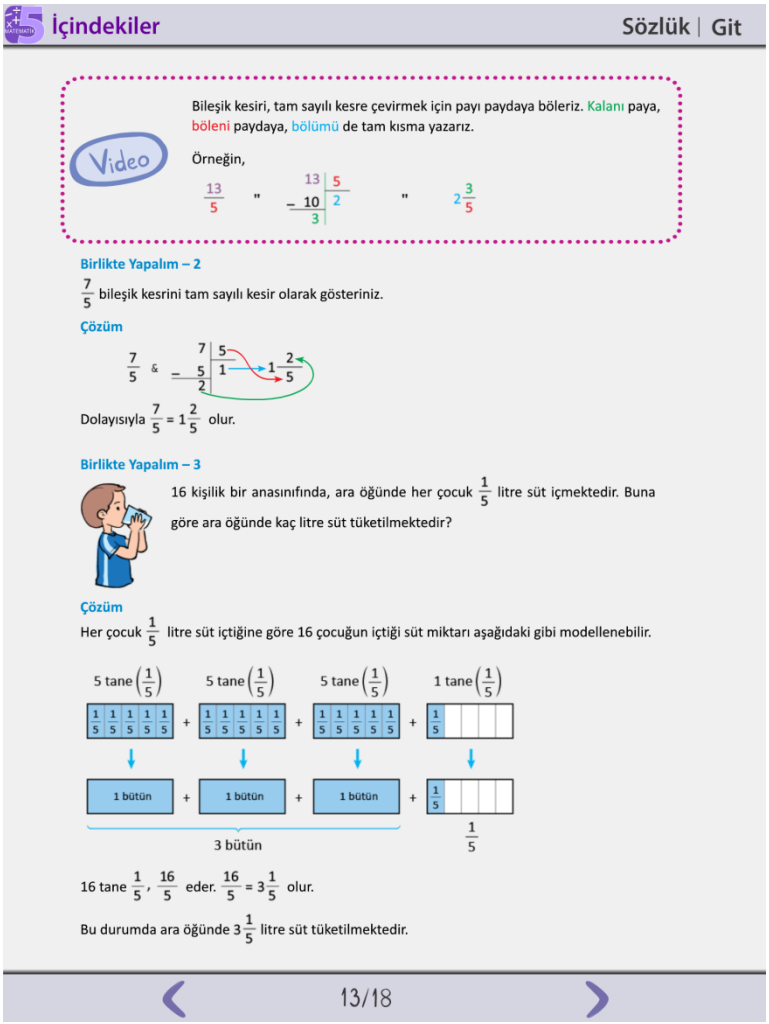
Elektronik Ders Kitabı İçinde Bulunan Yönlendirme Özellikleri

Elektronik ders kitabı tasarımında kullanıcının kitabı kolay kullanmasını sağlamak için sayfalar arası dolaşma ve yönlendirme kullanımı önemlidir.

a. Sayfalar Arası Dolaşma

Elektronik ders kitabında sayfalar arasında dolaşma eğer doğru yapılmazsa kullanıcıda kaybolma hissi neden olabilir. Bu sebeple kullanıcıya dolaştığı sayfalar içinde, tam olarak nerede olduğunu bilmesini sağlamak gerekmektedir [102]. Uygulama

materyalinde, öğrencinin nerede olduğunu bilmesi için, sayfanın en altında, kitaptaki tüm sayfa sayısını ve öğrencinin o anda hangi sayfada olduğunu gösteren bir dolaşma aracı sağlanmıştır (Şekil 3. 10).



Şekil 3. 10 Sayfalar arası dolaşma

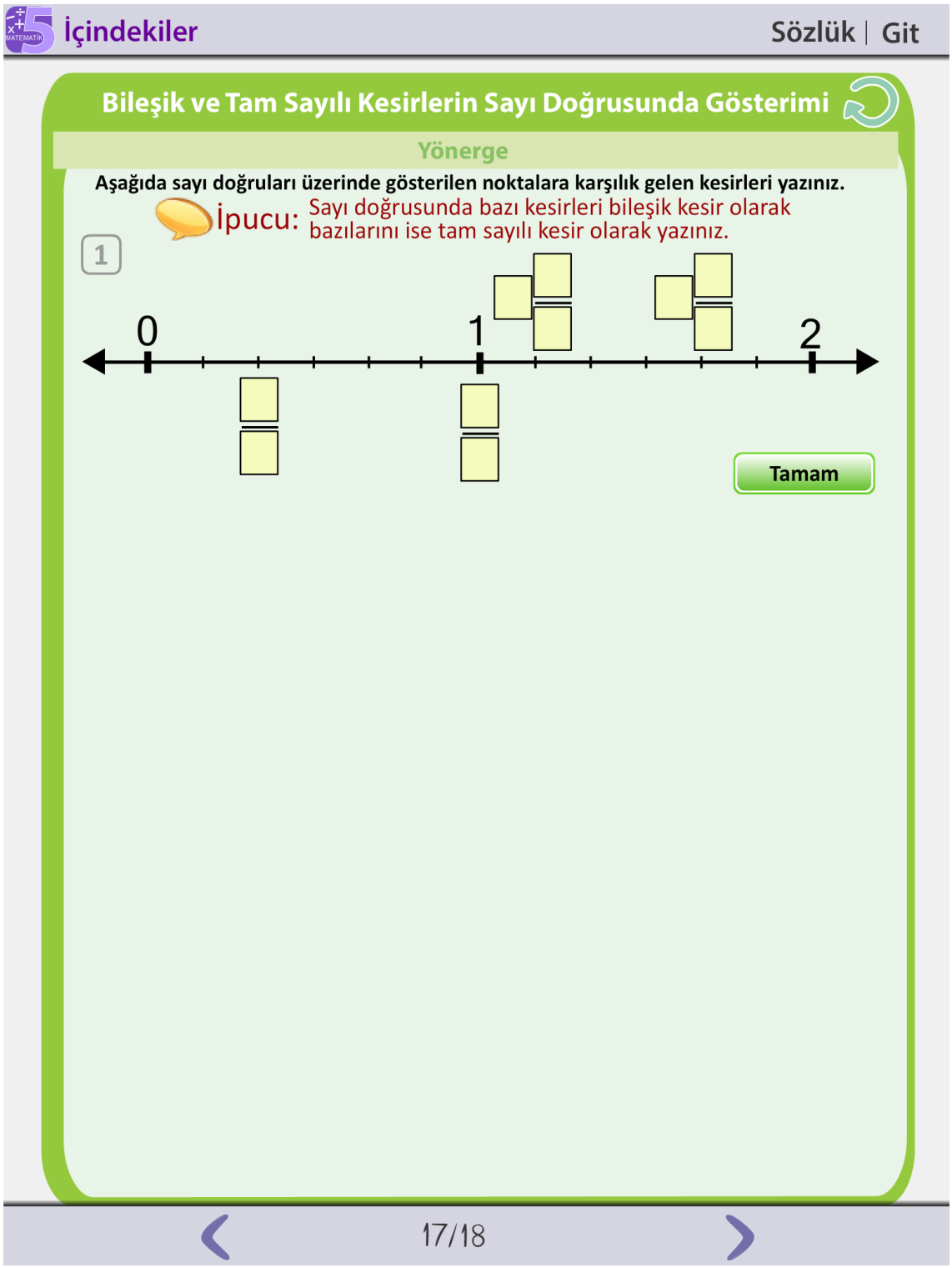
Ayrıca, kitap içinde dolaşmayı kolaylaştırmak için ***İçindekiler*** sayfası oluşturulmuş ve bu içindekiler sayfasındaki başlıklardan ilgili sayfalara köprü bağlantısı sağlanmıştır. Öğrenci gitmek istediği başlığı tıkladığında o sayfaya gidebilmektedir. Buna ek olarak, elektronik kitapta ***Sözlük*** ve ***Git*** dolaşma araçları da bulunmaktadır. Öğrenci bilmediği terim olduğunda sözlüğü kullanabilecek ve ***Git*** aracını kullanarak gitmek istediği sayfaya direkt gidebilecektir (Şekil 3. 11).



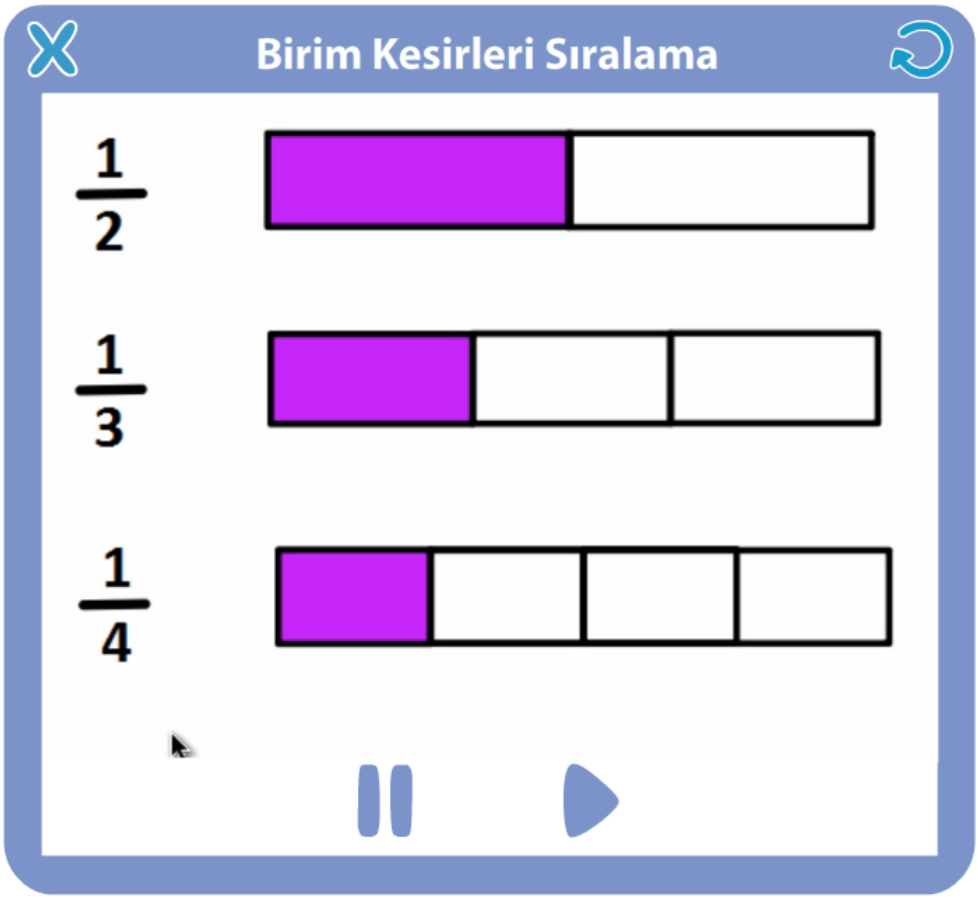
Şekil 3. 11 İçindekiler sayfası

b. Yönlendirme (Navigator) Kullanımı

Allessi ve Trollip, 2001 yılında yayımladıkları *Öğrenme İçin Çoklu Ortam* kitabında [103], kullanılan görsel materyaller için başlık kullanılmasına ve animasyon kullanılacaksa kullanıcıya durdurma, devam ettirme, ileri/geri alma ve hız kontrolü gibi imkânlar tanınması gerektiğini vurgulamışlardır. Uygulama için oluşturulan elektronik ders kitabında, etkinlik ve videoların her birine bir başlık verilmiş, bu öğrenme nesnelerine kapatma ve yenileme özellikleri eklenmiştir. Ayrıca, videolara durdurma ve devam ettirmeyi mümkün kılan video bar da eklenmiştir (Şekil 3. 12 ve Şekil 3. 13).



Şekil 3. 12 Etkileşimli alıştırmalarda yönlendirme



Şekil 3. 13 Videolarda Yönlendirme

3.6.2 Değerlendirme

Elektronik ders kitabının görsel tasarımı değerlendirmek için F. Orhan, B. Yılmaz, T. Uğraş (2013) tarafından geliştirilmiş olan *Tablet Bilgisayar İçin Geliştirilen Öğretim Materyalini (e-metin) Değerlendirme Formu* yeniden düzenlenerek *Elektronik Ders Kitabı Değerlendirme Formu* oluşturulmuştur (EK-K). Oluşturulan elektronik ders

kitabının görsel tasarım ilkelerine uygunluğunu belirlemek üzere Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü'ndeki üç öğretim elemanı uzmanlar *Elektronik Ders Kitabı Değerlendirme Formu*'nu kullanarak, uygulama materyalini değerlendirmişlerdir. Gelen dönüt ve öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak materyale son hali verilmiştir.

3.7 Matematik Dersi Kesirler Konusuna Elektronik Ders Kitabının Entegrasyon Süreci

Matematik dersi kesirler konusuna elektronik ders kitabı entegrasyon sürecini açıklamadan, teknoloji entegrasyonunu tanımlamak gerekirse, yapılan çalışmalar incelendiğinde teknoloji entegrasyonunun standart bir tanımının bulunmadığı görülmektedir [104], [105], [106], [107]. Lim ve arkadaşları [107], derslerinde teknoloji kullanan öğretmenlerin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğinden bahsederken, Hew ve Brush [105], masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, yazılım, internet gibi her türlü teknolojinin sınıf ortamını teknoloji entegrasyonu olarak tanımlamıştır. Teknoloji entegrasyonu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullarda öğretme ve öğrenme amaçlı kullanılması ve öğrencileri, öğretmenleri, okul yönetimini içine alan karmaşık bir süreç olarak da açıklanabilir [108], [109]. Hennesy, Ruthven ve Brindley [110] ise okullardaki teknoloji entegrasyonunu, teknoloji kullanarak öğretmenlerin sınıf içi etkinlikleri öğrenmenin daha etkili olmasını sağlamak ve öğrenme ortamını iyileştirmek için etkinlikleri yeniden biçimlendirmek olarak açıklamıştır.

Günümüzde ise teknoloji entegrasyonu öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayan kalıcı ve sürdürülebilir bir süreç olarak tanımlanmaktadır [111], [112]. Öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz görüşleri, teknolojiyi öğretim amaçlı nasıl kullanacakları bilmemeleri, öğretmenlere teknolojiyi öğrenmek için gerekli olan zamanın ve teknik desteğin sağlanmaması ve öğretmenlerin cesaretlendirilmemesi teknoloji entegrasyonunda karşılaşılabilecek bazı engeller olarak belirlenmiştir [108], [109].

Bu engelleri aşmak için ise bazı stratejiler ve modeller gerekli görülmüştür [109]. İyi bir teknoloji entegrasyonu için sadece teknolojinin var olması yeterli görülmemekte, bu teknolojinin etkin kullanımını sağlayacak pedagojik modelinde var olması gerekmekte ve teknoloji entegrasyonu yapılırken teknolojinin nasıl ve neden kullanılması gerektiğini açıklayan pedagojik modeli üzerine de odaklanmak gerekmektedir [112].

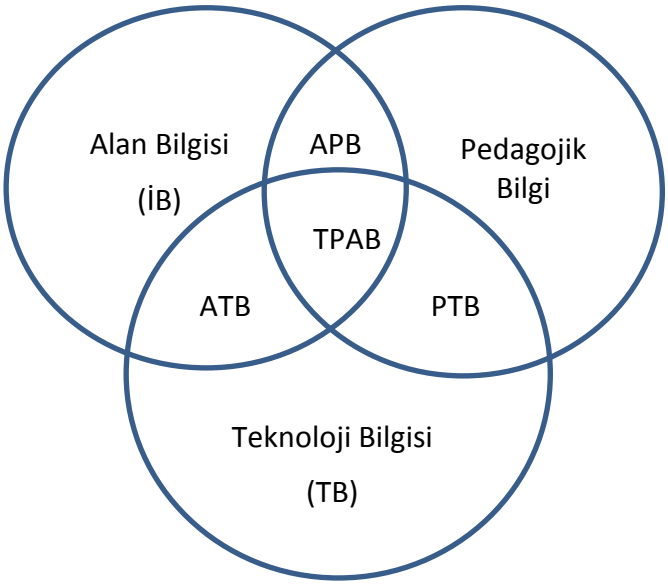
Farklı öğrenme yaklaşımlarının bulunması, öğrenme-öğretme süreci uygulamalarına da yansımakta ve farklı modeller bu bağlamda oluşturulmaktadır [113]. Oluşturulan modellerin bazılarında teknoloji entegrasyonun okul, öğretmen, sosyokültürel ve bazılarında ise süreçte yer alan öğelerin etkileşimi içerecek şekilde ele alındığı görülmektedir [114].

Bu çalışmada, deney grubunda kullanılacak olan elektronik ders kitabı ve etkileşimli tahtanın matematik dersine entegrasyonu, kontrol grubunda kullanılacak basılı ders kitabı ve etkileşimli tahtanın matematik dersine entegrasyonu için aşağıda yer alan süreçler gerçekleştirilmiştir. Teknoloji entegrasyon sürecine öğrenci öğrenmeleri, öğretmen rolü ve yeterlilikleri, okul, altyapı ve entegrasyon aşamaları yönünde tümünü ele alan, sürecin aşamalarını adım adım planlayan Robleyer'in geliştirmiş olduğu Teknoloji Entegrasyon Planlama Modeli dikkate alınmıştır.

Etkileşimli tahta ve elektronik ders kitabının derslere entegrasyonu için Robleyer tarafından 2006 yılında ortaya atılan Teknoloji Entegrasyon Planlama Modeli (TEPM) çerçevesinde, uygulamanın aşamaları adım adım aşağıda açıklanmıştır.

3.7.1 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Aşaması

Etkili bir teknoloji entegrasyonunun yapılabilmesi için Robleyer [115], her derste, her konu da teknoloji entegrasyonunun yapılamayacağını belirtmiştir. Bundan yola çıkarak, TEPM'in ilk aşaması olan TPAB'a (Şekil 3. 10) göre, öğretmenlerin etkili bir teknoloji entegrasyon planı yapabilmeleri için teknoloji bilgileri (TB), hangi teknolojiyi hangi içerikle kullanacakları ile ilgili bilgileri (AB), hangi teknolojiyi kullanırken hangi pedagojik bilgiler doğrultusunda hareket edecekleri ile ilgili bilgileri (PB) ve son olarak da hangi teknolojiyi, hangi içerik için hangi pedagojik yaklaşımla öğreteceklerine yönelik var olan bilgilerini (TPAB/TPACK) fark etmeleri gerekmektedir. Şekil 3. 14'de görülen alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknoloji bilgisi etkili bir teknoloji entegrasyonunun en temel unsurlarıdır.



Şekil 3. 14 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Bu farkındalık, etkili bir teknoloji entegrasyonu yapabilmek için öğretmenlerin ilk önce neleri bilmesi gerektiği konusuna açıklık getirmiş olur.

Bu aşamada ilk olarak, öğretmenin alanı ile ilgili daha etkili bir öğretim sağlayabilmesi için hangi teknolojileri kullanabileceğinden haberdar olması gerekmektedir. Bu çalışmada da elektronik ders kitabı teknolojisinin entegrasyonunun yapılması amaçlanmıştır. İkinci olarak bu aşamada öğretmen hangi öğretme tekniğinin o konuyu en iyi öğreteceğinden haberdar olmalı ve ona göre planlamasını yapmalıdır. Bu doğrultuda, bu çalışma elektronik ders kitabı bireysel öğrenme ortamı oluşturduğu için etkileşimli tahta ve her öğrencide bir tablet bilgisayar sınıf içi uygulamasının özellikleri dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın etkileşimli tahtanın bulunduğu ve etkin kullanıldığı bir ortamda yapılmasının nedeni tablet bilgisayarların etkileşimli tahta ile bağlantılı çalışması ve birbirlerini tamamlayıcı nitelikte olmasıdır. Diğer bir açıdan bakılacak olursa, çalışmanın yürütüldüğü okulda uygulanmakta olan teknoloji entegrasyon uygulaması kapsamında bütün sınıflarda etkileşimli tahta da bulunmaktadır. Bu nedenle, deney ve kontrol grubu için etkileşimli tahtanın kullanılması mecburi bir durum olmuştur. Böylelikle öğretmen elektronik ders kitabında yer alan öğrenme nesnelerini (videolar ve etkileşimli alıştırmaları) etkileşimli tahta ile bütünleştirerek, bir teknoloji entegrasyonu gerçekleştirmiştir. Bu aşamada, son olarak ise öğretmenin konunun öğretimi için yeterli alan bilgisine sahip olması gerekmektedir. Bu çalışmada, uygulamayı yapan

öğretmenler matematik eğitimi alanında üniversite eğitimlerini tamamladıkları için yeterli alan bilgisine sahip oldukları kabul edilmiştir.

3.7.2 Göreceli Fayda Aşaması

Öğretmenlere göre, öğrencilerin sıkıcı ve meşakkatli buldukları, zaman alıcı ve yorucu olduğunu düşündükleri konular veya anlamakta zorlandıkları soyut kavramlar gibi durumlar öğrencilerin ilgili konuları öğrenmesini güçleştirmektedir [115].

TEPM'e göre, bu aşamada, öğrenilmesi güç olan konular teknoloji tabanlı çözümlerle anlaşılabilir hale getirilebilir. Ancak, teknoloji kendi başına bir çözüm değildir. Sorunu çözmek için doğru teknolojinin kullanılması bir çözüm olarak görülmektedir. Teknoloji tabanlı çözümler, harcanan çaba ve zamana değer ve gerçekten sorunu çözebilecek nitelikte olmalıdır. Diğer bir deyişle, bu aşamada göreceli faydanın ne olduğu, teknoloji tabanlı çözümün neden kullanılması gerektiği ve öğrenilmesi güç olan konuların öğrenilme sürecine katkısı olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir.

Bundan yola çıkılarak bu aşamada, öğrencilerin öğrenme zorluğu yaşadıkları konular ve yaşadıkları öğrenme zorluğunun ne olduğuna yönelik öğretmen deneyimleri tartışılıp, elektronik ders kitabının, etkileşimli tahtanın ve öğrenme nesnelerinin matematik dersine nasıl entegre edilirse bu problemlerin üstesinden gelinip gelinemeyeceğinin analizi yapılmıştır.

Elektronik ders kitabı olarak geliştirilecek içeriğin *Kesirle*r konusunda olmasına ders öğretmenleri ile birlikte karar verişmiştir. Bu konunun temeldeki seçilme nedeni 5. Sınıf öğrencileri için öğrenilmesi zor bir konu olmasıdır.

Konunun seçilme nedenleri aşağıda belirtilmiştir;

- Konu içeriğinin soyut olması,
- Her bir öğrencinin birebir uygulama yapma ihtiyacı olan bir konu olması,
- Öğrenmede kavram yanılgılarının sıklıkla karşılaşıldığı bir konu olmasıdır [116].

Kesirler konusu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, kesirler konusunun öğrenciler için öğrenme güçlüğü yaşadıkları bir konu olduğu görülmektedir. Alacacı'nın belirttiği gibi, kesirli çoklukların gösteriminde iki sayının birbirine göre ilişkisi, her bir kesir için sonsuz sayıda denk kesir olması, kesirlerin kavramsal açıdan tam sayılara benzemesine rağmen, işlemsel olarak tam sayılardan farklı olması, kesirlerin karşılaştırılmasının tam sayılardaki gibi olmaması veya temel kavramsal alt yapı geliştirilmeden kesirlerin soyut

sembollerle öğretilmeye çalışılması gibi durumlar yapılan birçok araştırmada kesirlerle ilgili kavram yanılgılarının nedenleri olarak ortaya koyulmaktadır [116].

Olkun ve Uçar [117], kesirler konusunun önemini şöyle açıklamıştır; "Kesirler tam olmayan miktarları göstermek için kullanılan sayılardır. Kesirler, ilkokul matematiğinde karşılaşılan konuların çoğundan daha zor ve karmaşıktır. Çünkü çocukların kesirleri sayı olarak algılamaları ve dolayısıyla bu sayılarla işlemleri anlamaları oldukça zordur. Çocukların, kesirleri öğrenmesindeki bir önemli güçlük ise kesirlerin farklı durumlarda farklı anlamlara sahip olmasından kaynaklanmaktadır".

Robleyer'in TEMP modelinde ise, teknoloji tabanlı çözümlerle, soyut konuların somutlaştırılması, karmaşık öğrenmelerin basitleştirilmesi, alıştırma ve tekrara imkân vermesi, yapılan tekrar ve alıştırmalarda öğrencilere anında dönütün verilmesi, interaktif etkinliklerin yapılabileceği öğrenme ortamını oluşturması ve farklı öğrenme stillerini destelenmesinin mümkün olduğu belirtilmiştir [115]. Bu nedenle, Kesirler konusunun öğretiminde teknoloji entegrasyonu yapılmıştır. Bu durum hem deney hem de kontrol grubu için geçerlidir.

3.7.3 Hedef ve Değerlendirme Sürecinin Saptanması

Robleyer [115], hedef ve değerlendirme sürecinin saptanması aşamasında İkinci hedeflerin ve bu hedeflerle edinilen kazanımların nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesinin gerektiğini belirtmektedir. Buna ek olarak, teknoloji entegrasyonu ile oluşturulan çözümün etkili olduğunun nasıl belirleneceğinin karar verilmesi gerektiğinde de vurgu yapmaktadır. Robleyer'ın bu açıklamasından yola çıkarak, bu aşamada Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından okutulmakta olan 5. sınıf matematik öğretim programı "Kesirler" konusu ile ilgili on altı kazanım ele alınmasına karar verilmiştir. Bu on altı kazanımın, biri bilgi düzeyinde, on bir tanesi kavrama düzeyinde ve dört tanesi uygulama düzeyindedir. Beşinci sınıf öğrencileri düzeyinde bu kazanımları kapsayacak şekilde hazırlanmış olan, araştırmacının da yazar komisyonunda bulunduğu, Milli Eğitim Bakanlığı 5. Sınıf Matematik Ders Kitabı içeriği bu çalışmada deney ve kontrol grubunda kullanılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı 5. Sınıf Matematik Ders Kitabı içeriği kullanılarak oluşturulan elektronik ders kitabında yer alan konu başlıkları aşağıda verilmiştir.

Kesirler Elektronik Ders Kitabında Sunulan İçeriğin Konu Başlıkları

Giriş

1. BİRİM KESİRLERİ SIRALAMA

    1.1. Birim Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterme

2. TAM SAYILI KESİRLERİ TANIYALIM

    1.1. Tam Sayılı Kesirlerin Bileşik Kesir Olarak Gösterimi

    1.2. Bileşik Kesirlerin Tam Sayılı Kesir Olarak Gösterimi

    1.3. Bileşik Ve Tam Sayılı Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimi

    1.4. Doğal Sayı İle Bileşik Kesri Karşılaştırma

Kesirler konusu elektronik ders kitabında yer alan, ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulmuş öğrenme nesneleri, belirlenmiş olan 16 kazanım çerçevesinde hazırlanmış olup EK-L'de verilmiştir.

Öğrencilerin belirlenen bu 16 hedefe, materyal desteği ile ulaşma durumu ise *Akademik Başarı Testi* ile ölçülmüştür. *Akademik Başarı Testi* alt sorularla birlikte 13 soru içermektedir. Bu durum hem deney hem de kontrol grubu için geçerlidir.

3.7.4 Entegrasyon Stratejilerini Belirleme

Entegrasyon stratejilerinin belirlendiği 4. aşamada hangi öğretim stratejisinin ve etkinliklerinin uygulanacağına ve teknoloji ile öğretim stratejisi ve etkinliklerinin nasıl destekleneceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Teknolojinin öğretime nasıl entegre edileceğini belirlemede öncelikli olarak öğrenme ortamının rolü vardır. Teknolojinin öğretime nasıl entegre edileceğini belirlerken, ihtiyaçlar analiz edilir ve entegrasyon stratejisi belirlenir [115].

Öncelikle öğretimde kullanılacak öğretim yöntemi belirlenmiştir. Bu çalışmada, MEB tarafından hazırlanmış olan, 5. sınıf matematik ders kitabı içeriği kullanılmıştır. Ancak, çalışmanın uygulanmasında doğrudan öğretim yaklaşımı benimsenmiştir. Doğrudan öğretim yaklaşımında, öğretmen öğrenilecek konuya öğrencilerin ilgisini çeker, önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenilecek bilgiler arasında ilişki kurmasına yardım eder, hedef davranışların kazandırılması için öğrenciye açıklamalar, örnekler, sorular çeşitli araç gereçlerle sunulur, öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıkları sık ve kısa cevaplı

sorularla kontrol edilir ve öğretmen rehberliğinde kazandırılmak istenen davranışların öğrenciler tarafından yapılması istenir ve öğrencilere yaptıkları ile ilgili dönütler verilir [118].

MEB ders kitabından alınan ve 16 kazanımı kapsayan içerik, video ve etkileşimli etkinliklerle zenginleştirilmiştir. Zenginleştirme ve Kazanım Tablosunda (EK-L), her bir kazanımı desteklemek üzere geliştirilen video ve etkileşimli alıştırmalar belirtilmiştir.

Soyut bilgileri somutlaştırmaya, karmaşık öğrenmeleri basitleştirmeye, farklı öğrenme stillerini desteklemeye ve daha çok alıştırma ve tekrara imkân sağlayan, video ve etkileşimli etkinliklerin, senaryolarının hazırlanma sürecinde, öncelikle uygulama yapılan okulun öğretmenleriyle kesirler konusu için öğrenci ihtiyaçları analiz edilmiştir. Öğretmenlerin dönütleriyle, video ve etkileşimli alıştırmaların senaryosu (EK-M) dört yıl matematik öğretmenliği tecrübesi olan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Elektronik ders kitabında bulunan *videolar*, öğrencilerin eski bilgilerini hatırlatarak yeni bilgilerle bağlantı oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Böylelikle, soyut bilgiler somutlaştırılır. Her dersin başında, öğrenciler var olan bilgilerini, video izleyerek ve soru cevap yöntemi ile ortaya koyarlar. Daha sonra, yeni bilgileri edinebilmeleri için sunulan bilgileri *etkileşimli alıştırmalarla* pekiştirir ve böylece karmaşık öğrenmeleri basitleştirebilirler.

Uygulama esnasında, deney grubu için elektronik ders kitabı ve etkileşimli tahta öğrenme sürecine entegre edilirken, kontrol grubunda etkileşimli tahta sürece entegre edilmiştir. Ancak, deney grubunda gerçekleştirilen tüm aşamalar kontrol grubu içinde geçerlidir. Hazırlanan ders şablonları her iki grupta da aynı aşamaların yapılmasını sağlamak amacıyla kullanılmıştır (EK-C). Etkileşimli alıştırmaları kendi hızında tamamlamış ve 10 videoyu kendi hızında izlemiştir.

Elektronik ders kitabının kullanıldığı, deney grubunda, öğretmen ders işlerken, gerekli açıklama ve uyarıları tüm öğrencilere yapar. Öğretmen bu süreçte ders şablonu, ders planı ve tablet bilgisayarlarda okunabilen elektronik ders kitabını kullanır. Elektronik ders kitabına gömülü 10 video ve 11 etkileşimli alıştırmayı öğrenciler bireysel kendi hızlarında tamamlarlar, öğrencilere bu öğrenme nesnelerini tamamlamaları için belirli bir süre verilir ve öğretmen sadece teknik problem olduğunda sürece dâhil olur. Öğrenciler etkinlikleri tamamladıktan sonra, soru - cevap yöntemi ile etkinliklerde neler

yapıldığı tartışılır, öğretmen tarafından gerek görülen açıklamalar yapılır ve öğrencilere defterlerine gerekli notlar aldırılır.

Kontrol grubunda, öğretmen gerekli açıklama ve uyarıları tüm öğrencilere yapar ve bu süreçte ders şablonu, ders planı ve basılı ders kitabını kullanılır. Elektronik ders kitabı içine gömülü olan 11 etkileşimli alıştırma, kontrol grubunda etkileşimli tahta kullanılarak öğrencilerle paylaşılmış ve 10 video, tüm öğrenciler tarafından aynı anda izlenilir, etkileşimli etkinlikleri ise öğrenciler söz hakkı alarak tahtada yaparlar. Bir öğrenci tahtada çalışırken, diğer öğrenciler yerlerinde kalırlar. Öğrenciler etkinlikleri tamamladıktan sonra, soru - cevap yöntemi ile etkinliklerde neler yapıldığı tartışılır, öğretmen tarafından gerek görülen açıklamalar yapılır ve öğrencilere defterlerine gerekli notlar aldırılır.

3.7.5 Öğretim Ortamının Tasarımı

Öğretim ortamının tasarlandığı bu aşamada, öğretim ortamının hazırlanması, ihtiyaç duyulan kaynakların belirlenmesi ve bu kaynakların etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu aşamada, öğretim için var olan ortamda öğretmenin öğretimi nasıl yapacağının belirlenmesi gerekmektedir. Bu ortamın hazırlanması için, öğretmenin belirlemiş olduğu öğretim stratejisini uygulayabilmesi için hangi ekipmanlara ihtiyacının olduğu, teknolojik kaynakların etkin kullanılması için nelere dikkat edilmesinin gerektiğinin planlanması, öğrenme ve öğretimi destekleyecek kaynakların nasıl yerleştirileceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Öğrenme ortamı, deney grubu ve kontrol grubunda farklıdır. Deney grubu öğrencileri tablet bilgisayar kullanarak ders işlerken, kontrol grubu öğrencileri normal sınıf ortamlarında ders işlerler. Tablet bilgisayar kullanılan sınıflarda, her öğrencinin bireysel olarak kullanabileceği öğrenci sayısı kadar tablet bilgisayar bulunmaktadır. Öğrenciler derse gelmeden önce, öğrencilerin derste kullanacağı tablet bilgisayarlar masalarına bırakılır. Ayrıca, sınıfta etkileşimli tahta da bulunmaktadır. Ayrıca, ders esnasında herhangi bir öğrenci tablet bilgisayarının şarjının bitmesine karşın sınıfta yedek tablet bilgisayarlarda bulunmaktadır. Ders esnasında tablet bilgisayar kullanılmadığı zamanlarda öğretmen öğrencilerin tablet bilgisayarlarını kapattırır ve sıraların aralarında gezinerek kontrol sağlamaya çalışır. Öğrenciler tekrar tablet bilgisayar kullanacaklarında ise öğretmen hangi sayfada kaldıklarını hatırlatır, sayfayı gösterir ve öğrencilere tablet bilgisayarlarını açtırır. Kontrol grubunda ise öğrenciler ikişerli olarak

sıralara otururlar, öğrencilerin tablet bilgisayarları yoktur ve sınıfta etkileşimli tahta bulunmaktadır. Kontrol grubu tablet bilgisayar yerine MEB 5. Sınıf Matematik Ders Kitabını kılavuz olarak kullanmıştır. Öğrenciler hangi etkinliklerin yapıldığını ve dersin işleyişini ders kitabından takip etmişlerdir. Bu nedenle tahtaya kalkamayan öğrenciler derste pasif katılımcı olmuşlardır.

Uygulama esnasında tüm sınıflarda tutarlılık sağlanması için, yapılacak tüm etkinliklerin, hangi sırada ve nasıl yapılacağı belirlenmiş ve ders planları dört yıl matematik öğretmenliği tecrübesi olan araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (EK-A ve EK-B). Elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı kullanan her iki grupta aynı etkinlikler aynı sıra ile yapılmış olup, her iki grubun ders planında materyal farklılıklarından dolayı materyal formatına uygun düzenlemeler yapılmıştır. 5. sınıf matematik dersi öğretim programında ki kazanımlar için ayrılan süreye bağlı kalınmıştır.

Tablet bilgisayar ve basılı ders kitabı kullanarak ders işleyen öğrencilerin aynı etkinlikleri aynı sırada yapmasını sağlamak için, öğretmenlerin ders planlarını takip etmesini kolaylaştırmak ve derste yapılacakları bir bütün olarak verebilmek adına *Smart Notebook* etkileşimli tahta programı kullanılarak mikro öğretim sunumları oluşturulmuştur (EK-C). Ders şablonlarında hangi etkinliğe kaç dakika zaman ayrılması gerektiği, etkinliklerin sıraları ve öğrencileri yönlendirecek bilgi ve sorulara yer verilmiştir. Böylece, uygulama esnasında ortaya çıkma durumu olan olası problem ve yanlış anlaşılmaların önüne geçilmiş her öğretmenin derslerinde aynı etkinlikleri öğretim programı sınırlarıyla yapmalarını sağlamak hedeflenmiştir. Bu ders şablonları dersten önce etkileşimli tahtalara yüklenmiştir.

3.7.6 Teknoloji Entegrasyon Stratejilerinin Gözden Geçirilmesi ve Değerlendirme

Bu aşamada entegrasyon sürecinin değerlendirilmesi ve bu süreçte nelerin iyi olduğu ve nelerin geliştirilmesi gerektiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle, içerik, strateji ve uygulama ile ilgili daha sonraki uygulamaların daha etkin yapılabilmesi için uygulamada nelerin geliştirilmesi ve nelerin değiştirilmesi gerektiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak, bu araştırmada da hali hazırda araştırmanın bir parçası olan *akademik başarı testi* ile entegrasyon sürecinin başarısı, *ders kitabı algı*

ölçeği ve *derse yönelik zorluk algı görüş formu* ile de öğrencilerin öğrenme süreçlerine tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta entegrasyonunun etkilerine bakılmıştır.

Uygulama tamamlandıktan sonra, öğrencilere *akademik başarı testi* uygulanarak öğrencilerin hedeflenen kazanımları edinme durumları belirlenmiş ve öğrencilerin elektronik ve basılı ders kitabı ve öğrenme ortamı ile ilgili görüşleri alınmıştır. Böylelikle, etkili bir teknoloji entegrasyonu yapılıp yapılmadığını belirlemek için uygulama stratejileri, yapılan uygulama sonucu tekrar gözden geçirildiğinde oluşturulan bireysel öğrenme ortamı sayesinde öğrencilerinin derse daha çok katılımının sağlandığı ve öğrencilerin kendi hızlarında devam etmeleri sınıf yönetimine de destek olduğu görülmüştür. Deney grubunda yapılan teknoloji stratejisi ile öğrencilerin derse daha çok katılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Teknoloji entegrasyon stratejisinin değerlendirilmesini destekleyen detaylı bilgi bulgular kısmında verilmiştir

BÖLÜM 4

BULGU VE YORUMLAR

Deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen nicel verilerin istatistiksel yöntemlerle çözümlenmesiyle elde edilen bulgulara bu bölümde yer verilmektedir. Veri çözümlemeleri için SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmıştır. İstatistik analizlerinde kullanılan anlamlılık düzeyi $p<0,05$ kabul edilmiştir. 0,05'e eşit veya düşük bir olasılıkla meydana gelen bir olay veya etki, istatistik olarak anlamlıdır [92].

Denencelere ilişkin analiz, bulgu ve yorumlara geçilmeden önce ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normallik testlerine, son test ve kalıcılık testi puanlarının aralarında anlamlı fark olup olmadığına ve Ders Kitabı Algı Ölçeği normallik testlerine yer verilmiştir.

4.1 Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi ve Betimsel İstatistikleri

4.1.1 Tüm Grup Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları Normallik Testleri

Araştırmada, katılımcıların elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı kullanma durumlarına yönelik 5. sınıf *Kesirler* konusuna ait kazanımları edinip edinemediklerini belirlemede kullanılacak analiz yönetime (parametrik, parametrik olmayan) karar verebilmek için ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının normal dağılıma sahip olma durumu incelenmiş ve ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Grup büyüklüğünün 50'den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) , küçük olması durumunda Shapiro-Wilks testi, puanların normalliğe uygunluğunu incelemede kullanılan iki testtir. Bu nedenle, çalışma grubunun tamamının ön test, son

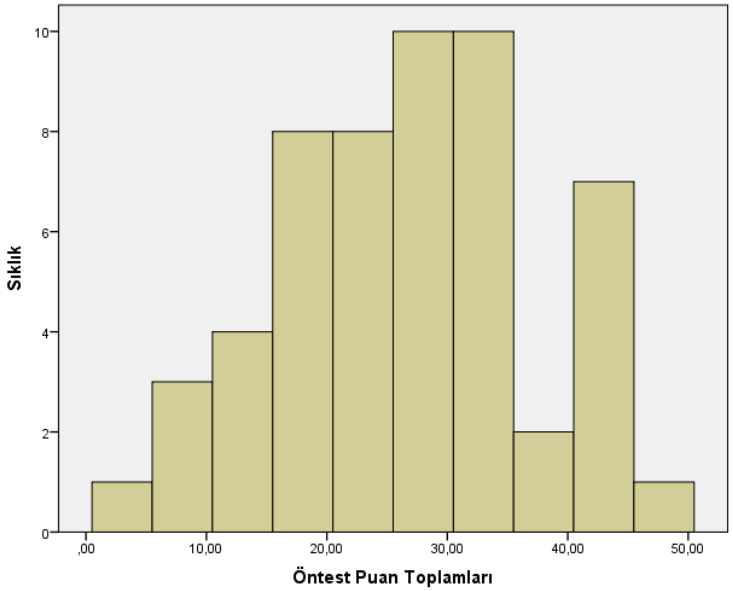
test ve kalıcılık testi puanlarının dağılımına ilişkin Kolmogorov-Smirnov (K-S) değerleri ile merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri Çizelge 4. 1'de verilmiştir. K-S testinin az sayıda uç puandan büyük ölçüde etkilenmesi nedeniyle *p* değeri her zaman sağlıklı sonuç vermeyebilir, bu nedenle K-S testinin yanında grafik analizleri incelenerek son karar verilmelidir [95].

Çizelge 4. 1 Ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarının Kolmogorov-Smirnov normal dağılıma uygunluk testi değerleri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri

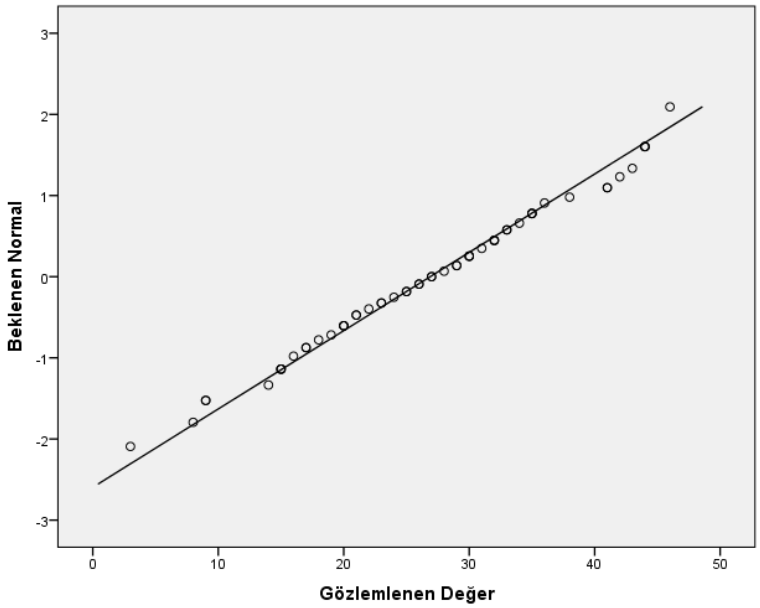
Merkezi Eğilim ve Dağılım Parametreleri ne Normallik Testi	*Tüm Grup (N=54) Ön test Puanları*	*Tüm Grup (N=54) Son test Puanları*	*Tüm Grup (N=54) Kalıcılık Testi Puanları*
Ortalama	26,88	77,35	75,25
Ortalamanın Standart Hatası	1,41	2,197	2,303
Medyan (Ortanca)	27,00	80,00	79,00
Mod	15,00	89,00	97,00
Varyans	107,346	260,798	286,573
Standart Sapma	10,36	16,149	16,928
Minimum	3	34	32
Maksimum	46	100	97
Çarpıklık	-,083	-,859	-,531
Çarpıklık Standart Hatası	,325	,325	,325
Basıklık	-,553	,348	-,679
Basıklık Standart Hatası	,639	,639	,325
Kolmogorov-Smirnov Değeri	,200	,058	,007

Kolmorogov-Smirnov değerinin 0,05'ten büyük olması, çarpıklık ve basıklık katsayısının -1 ile +1 arasında olması, ortalamanın ortancaya eşit veya yakın değere sahip olması puanların normal dağılıma sahip olduğunu gösterir [92]. Normal dağılımı belirlemek için yapılan analiz tablosu olan Tablo 4.1'e göre, ön test puanları incelendiğinde ortancanın ortalamaya yakın, çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında, Kolmogorov-Smirov değerinin ise 0,05'ten büyük olduğunu görülmektedir.

Ön test puanlarının histogram (Şekil 4. 1) ve normal kantil grafikleri de (Şekil 4. 2) incelenmiştir. Bu bulgulara göre, **ön test puanları normal dağılım göstermektedir.**

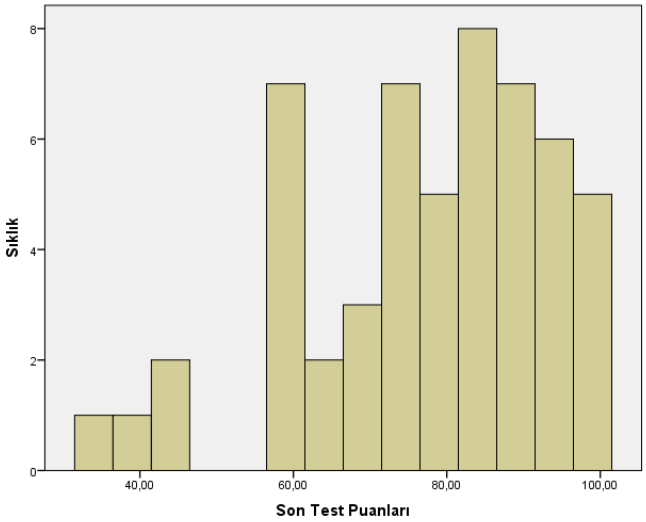


Şekil 4. 1 Tüm grup ön test puanları için histogram grafiği

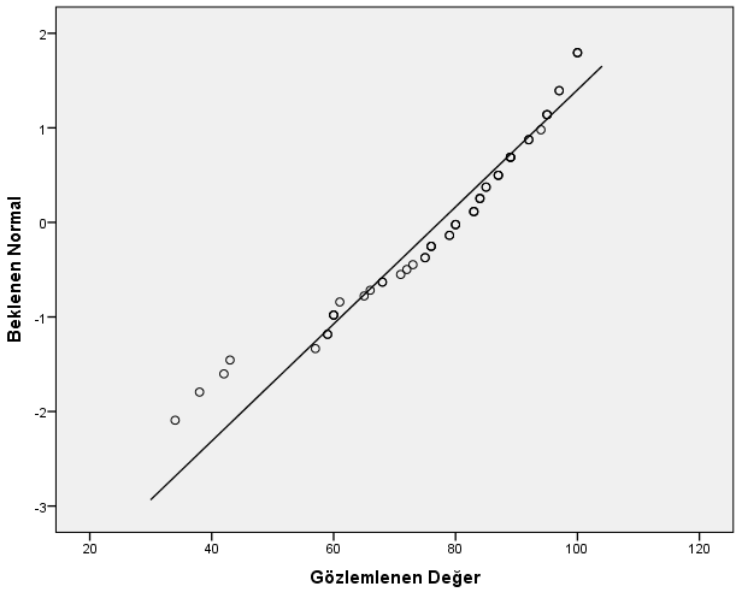


Şekil 4. 2 Tüm grup ön test puanlarının normal kantil grafiği

Son test puanlarının dağılımıyla ilgili olarak Çizelge 4. 1 incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 arasında olduğu, ortancanın ortalamaya yakın ve Kolmogorov-Smirnov değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Aşağıda verilmiş olan Şekil 4. 3 ve Şekil 4. 4 grafikleri ile birlikte ulaşılan bu bulgular incelendiğinde, öğrencilerin **son test puanlarının da normal dağılım gösterdiğini söylemek mümkündür.**

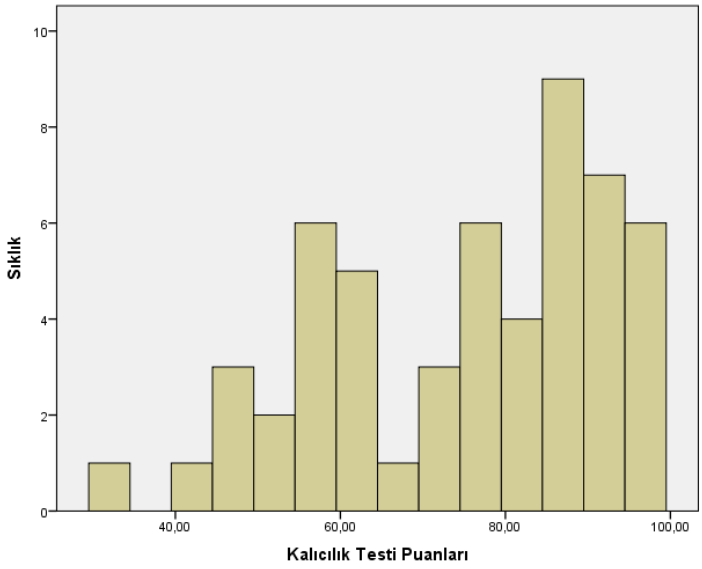


Şekil 4. 3 Tüm grup son test puanları için histogram grafiği



Şekil 4. 4 Tüm grup son test puanlarının normal kantil grafiği

Çizelge 4. 1'e göre, kalıcılık testine ait bulgular incelendiğinde, ortalamanın ortancaya yakın, basıklık ve çarpıklık değerinin -1 ile +1 arasında olduğu görülmektedir. Ancak, Kolmorogov-Smirnov değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Aşağıda verilmiş olan Şekil 4. 5 histogram grafiğinden de görüldüğü gibi, verilerin dağılımında negatif yönde çarpıklık görülmektedir. Bu bulgular ışığında, **kalıcılık testi puanlarının normal dağılıma sahip olmadığına karar verilmiştir.**



Şekil 4. 5 Tüm grup kalıcılık puanları için histogram grafiği

4.1.2 Kontrol ve Deney Gruplarının Son test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi

Elektronik kitabın kullanıldığı deney grubu 25 katılımcıdan, basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubu ise 29 katılımcıdan oluşmaktadır. Ele alınacak grupların ön test puanlarının normal dağılım göstermesi nedeniyle, kontrol ve deney gruplarının ön test puanlarının normal dağılım göstermesi beklenmektedir. Tablolar buraya alınmamakla birlikte gerekli normallik testleri yapılmış basıklık, çarpıklık değerleri -1 ile +1 arasında, Shapiro-Wilk değerleri >0,05 bulunmuştur. **Bulgulara göre, kontrol ve deney gruplarında ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği teyit edilmiştir.**

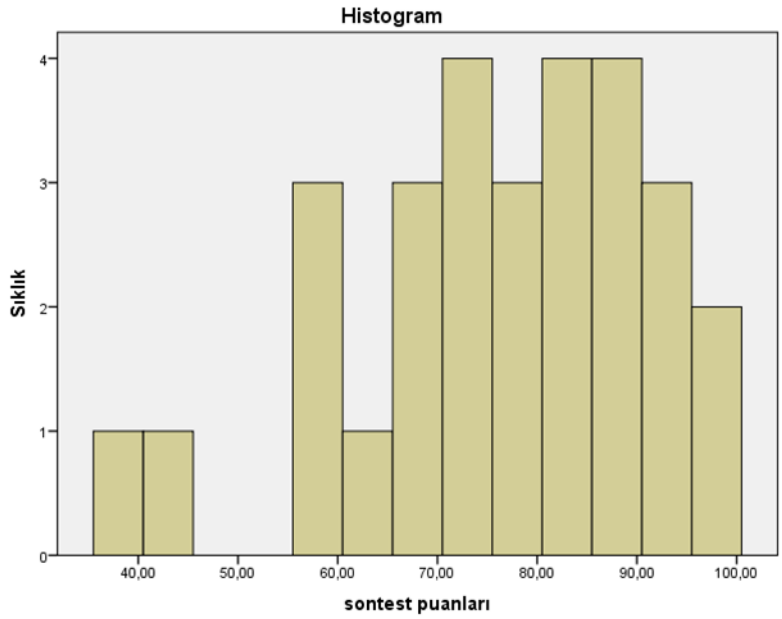
Veri analizi yapılırken, doğru analiz yöntemine karar verilebilmesi için deney ve kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puan dağılımları da incelenmiştir. Kontrol grubu 29 katılımcıdan, deney grubu ise 25 katılımcıdan oluşmaktadır. Grup büyüklüklerinin 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks testi puanların normalliğe uygunluğunu incelemek için kullanılmaktadır [92].

Tüm grup son test puanları normal dağılım gösterirken yapılan analiz sonucunda deney grubu son test puanlarının normal dağılım göstermediği, kontrol grubu puanlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4. 2 Grupların son test puanlarının Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri ve betimsel istatistikler

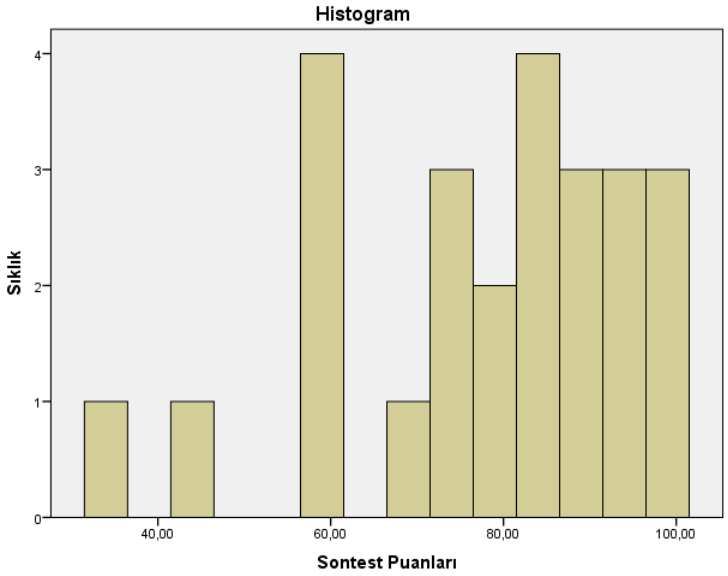
Merkezi Eğilim ve Dağılım Parametreleri ne Normallik Testi	*Kontrol Grubu (BDK) (N=29)*	*Deney Grubu (EDK) (N=25)*
Ortalama	76,827	77,96
Ortalamanın Standart Hatası	2,857	3,458
Medyan (Ortanca)	80,00	83,00
Mode	84	76
Varyans	236,719	299,040
Standart Sapma	15,385	17,292
Minimum	38	34
Maksimum	100	100
Çarpıklık	-,777	-,994
Çarpıklık Standart Hatası	,434	,464
Basıklık	,379	,607
Basıklık Standart Hatası	,845	,902
Shapiro-Wilks Değeri	,173	,043

Çizelge 4. 2 incelendiğinde, kontrol grubu son test puanlarının Shapiro-Wilks değerinin 0,05'den büyük olduğu ve incelenen histogram grafiği (Şekil 4. 6) değerlerine göre, **kontrol grubu son test puanları normal dağılım göstermektedir.**



Şekil 4. 6 Kontrol grubu son test puanları için histogram grafiği

Öte yandan, Çizelge 4. 2 incelendiğinde, deney grubu son testi Shapiro-Wilks değerinin 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Shapiro-Wilks değerinin 0,05'ten küçük olması ve incelenen histogram grafiği (Şekil 4. 7) **deney grubu son test puanlarının normal dağılıma uymadığını göstermektedir.**



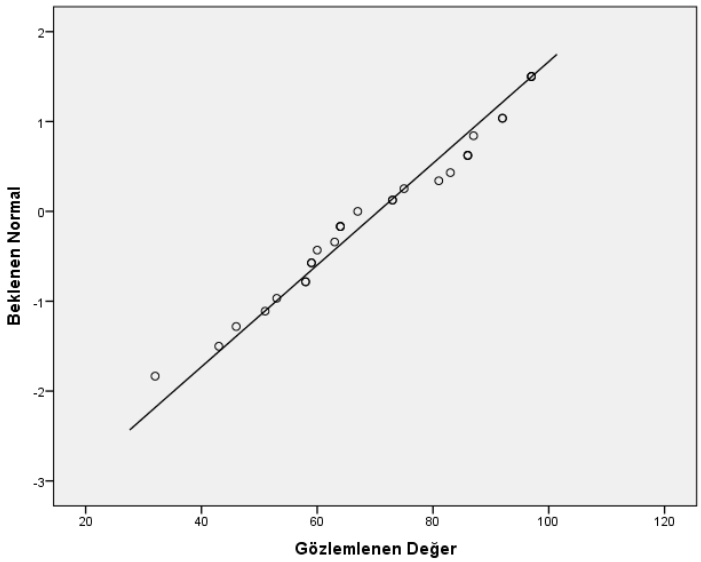
Şekil 4. 7 Deney grubu son test puanları için histogram grafiği

Kontrol ve deney grubunun kalıcılık testi puanlarına ilişkin normallik testi bulguları ise Çizelge 4. 3'te yer almaktadır.

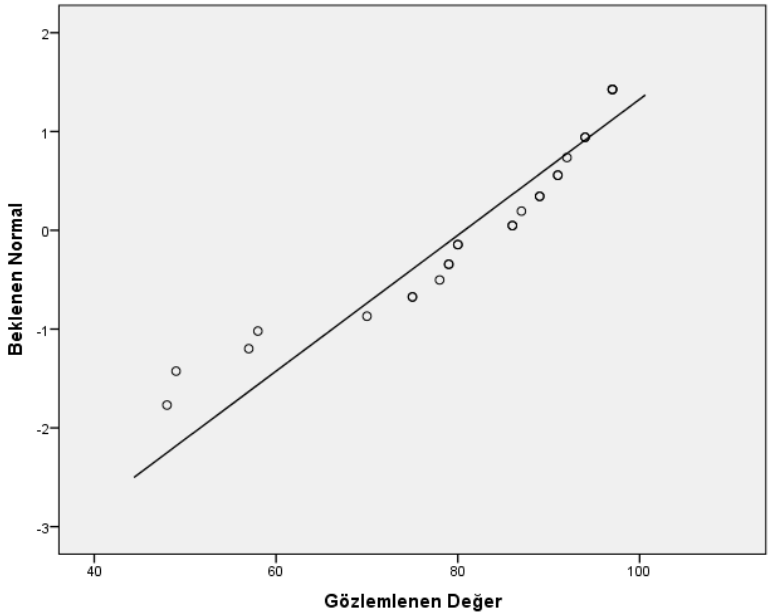
Çizelge 4. 3 Grupların kalıcılık testi puanlarının Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri ve betimsel istatistikler

Merkezi Eğilim ve Dağılım Parametreleri ne Normallik Testi	*Kontrol Grubu (BDK) (N=29)*	*Deney Grubu (EDK) (N=25)*
Ortalama	70,551	80,72
Ortalamanın Standart Hatası	3,279	2,906
Medyan (Ortanca)	67,00	86,00
Mode	64,00	97,00
Varyans	311,828	211,210
Standart Sapma	17,658	14,533
Minimum	32,00	48,00
Maksimum	97,00	97,00
Çarpıklık	-,150	-1,044
Çarpıklık Standart Hatası	,434	,464
Basıklık	-,771	,282
Basıklık Standart Hatası	,845	,902
Shapiro-Wilks Değeri	,280	,007

Çizelge 4. 3 incelendiğinde, deney grubunun kalıcılık testi Shapiro-Wilks değerinin 0,05'den küçük olduğu ancak, kontrol grubu kalıcılık testi Shapiro-Wilks değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, deney grubu kalıcılık testi puanlarının normal dağılım göstermediğini ifade etmektedir. **Analiz edilen veriler ışığında, kontrol grubu kalıcılık testi verilerinin normal dağılım gösterdiği, deney grubu kalıcılık testi verilerinin ise normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.** Şekil 4. 8 ve Şekil 4. 9'de ulaşılan bu bulguyu desteklenmektedir.



Şekil 4. 8 Kontrol grubu normal kantil grafiği



Şekil 4. 9 Deney grubu normal kantil grafiği

Bilimsel çalışmalarda parametrik testlerin kullanılabilmesi için, araştırmada kullanılan veriler eşit aralıklı ölçeklerden elde edilmeli, bağımlı değişkene ilişkin ölçüm sonuçları normal dağılım göstermeli ve ölçüm araçları geçerli ve güvenilir olmalıdır [119]. Analiz edilen verilen parametrik testler için gerekli koşulları sağlamadığında ise parametrik olmayan testler kullanılmaktadır [120]. Bahsi geçen nedenlere bağlı olarak, yapılan analizler sonucunda, kontrol grubunun son test puan ortalamaları normal dağılım gösterirken, deney grubunun son test puan ortalamalarının normal dağılmadığı

görülmektedir. Bu nedenle denencelerin sınanması kısmında parametrik olmayan testler kullanılacaktır.

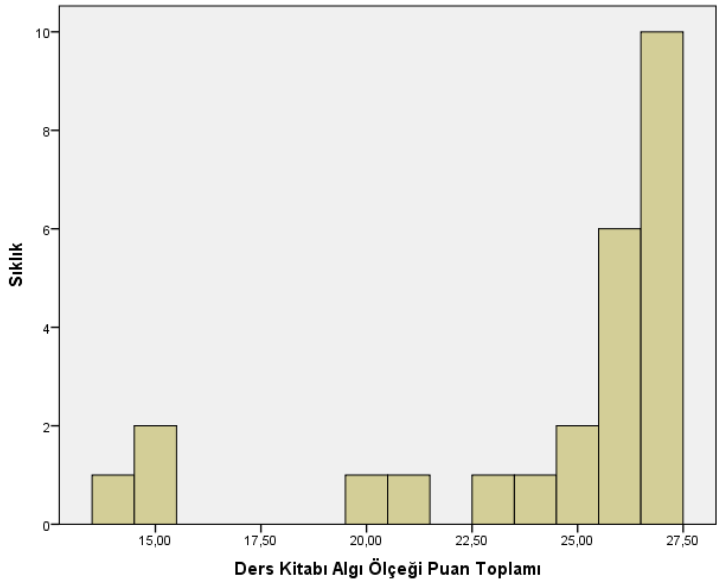
4.1.3 Ders Kitabı Algı Değişkenlere Ait Verilerin Normallik Testleri

Ders Kitabı Algı Ölçeği verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks normallik testi ile belirlenmiştir ve buglular Çizelge 4. 4'de verilmiştir.

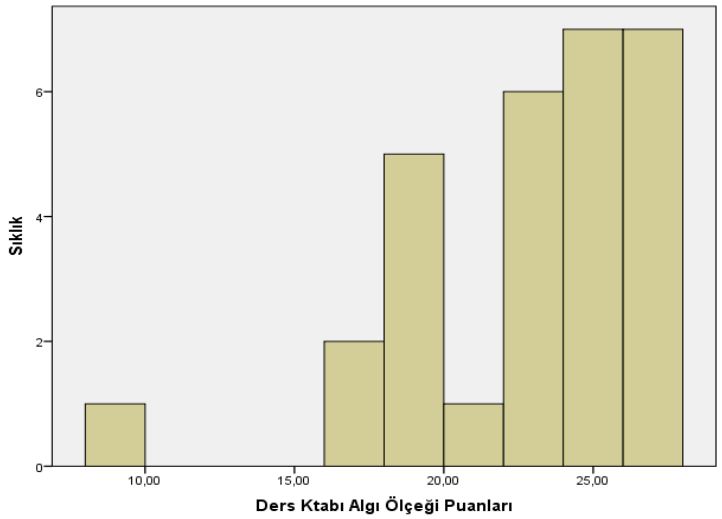
Çizelge 4. 4 Ders kitabı algı ölçeği Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri

Merkezi Eğilim ve Dağılım Parametreleri ve Normallik Testi	*Kontrol Grubu (BDK) (N=29)*	*Deney Grubu (EDK) (N=25)*
Ortalama	22,344	24,320
Ortalamanın Standart Hatası	,782	,817
Medyan (Ortanca)	23,00	26,00
Mod	27,00	27,00
Varyans	17,734	16,727
Standart Sapma	4,211	4,089
Minimum	9,00	14,00
Maksimum	27,00	27,00
Çarpıklık	-1,162	-1,732
Çarpıklık Standart Hatası	,434	,464
Basıklık	2,009	1,840
Basıklık Standart Hatası	,845	,902
Shapiro-Wilks Değeri	,004	,000

Çizelge 4. 4 incelendiğinde, deney grubunda basıklık ve çarpıklık değerinin, [-1,+1] aralığında olmadığı ve Shapiro-Wilks değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu durum deney grubu verilerin normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda da basıklık ve çarpıklık değeri [-1,+1] aralığında olmadığı, Shapiro-Wilks değeri 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, kontrol grubu verilerinin de normal dağılmadığını göstermektedir. Kontrol ve deney grubu histogram grafikleri ise verilerin normal dağılmadığını desteklemektedir (Şekil 4. 10 ve Şekil 4. 11).



Şekil 4. 10 Ders kitabı algı ölçeği deney grubu histogram grafiği



Şekil 4. 11 Ders kitabı algı ölçeği kontrol grubu histogram grafiği

Şekil 4. 10 ve Şekil 4. 11'de de görüldüğü gibi, ***Ders Kitabı Algı Ölçeği*** **kontrol ve deney grubu verileri normal dağılım göstermemektedir.** Bu nedenle denencelerin sınanması kısmında parametrik olmayan testler kullanılacaktır.

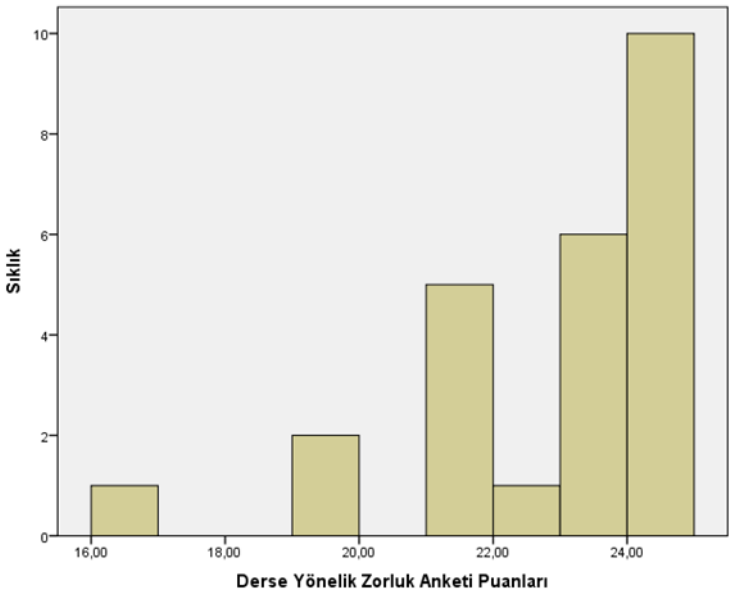
4.1.4 Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu

Derse yönelik zorluk algısı görüş formu verilerinin normal dağılıma uygunluğu grup büyüklüğü 50'den küçük olduğu için diğer ölçeklerin analizinde olduğu gibi Shapiro-Wilks testi ile analiz edilmiştir. Bulgular Çizelge 4. 5'de verilmiştir.

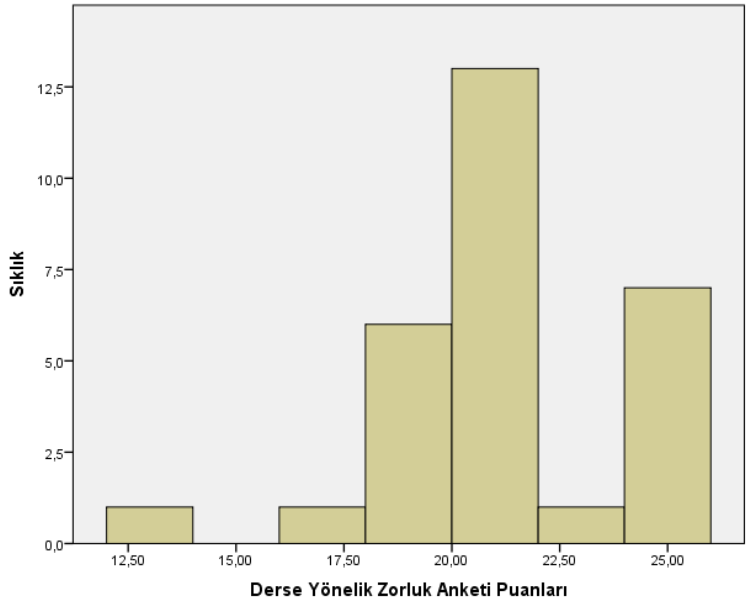
Çizelge 4. 5 Derse yönelik zorluk algı görüş formu Shapiro-Wilks normal dağılıma uygunluk testi değerleri, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri

Merkezi Eğilim ve Dağılım Parametreleri ve Normallik Testi	*Kontrol Grubu (BDK) (N=29)*	*Deney Grubu (EDK) (N=25)*
Ortalama	20,829	22,784
Ortalamanın Standart Hatası	,525	,411
Medyan (Ortanca)	20,437	23,437
Mod	20,00	24,44
Varyans	8,020	4,241
Standart Sapma	2,832	2,059
Minimum	12,44	16,44
Maksimum	25,00	24,44
Çarpıklık	-,531	-1,537
Çarpıklık Standart Hatası	,434	,464
Basıklık	1,340	2,436
Basıklık Standart Hatası	,845	,902
Shapiro-Wilks Değeri	0,030	,000

Çizelge 4. 5 incelendiğinde, derse yönelik zorluk algı görüş formu puan ortalaması kontrol ve deney grubunda ortancaya yakın olduğu görülmektedir. Ancak, deney ve kontrol grubu verilerinin basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde, değerlerin [-1, +1] aralığında olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Shapiro-Wilks değerinin 0,05'ten küçük olması da verilerin dağılımının normal olmadığına işaret etmektedir. Kontrol ve deney grubuna ait verilerin histogram grafikleri (Şekil 4. 12 ve Şekil 4. 13) de *Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu* verilerinin normal dağılım göstermediğini desteklemektedir.



Şekil 4. 12 Derse yönelik zorluk algı görüş formu deney grubu histogram grafiği



Şekil 4. 13 Derse yönelik zorluk algı görüş formu kontrol grubu histogram grafiği

Şekil 4. 12 ve Şekil 4. 13'da görüldüğü gibi, ***Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu*** **deney ve kontrol grubu verileri normal dağılım göstermemektedir.** Bu nedenle denencelerin sınanması kısmında parametrik olmayan testler kullanılacaktır.

4.1.5 Grupların Son test ve Kalıcılık Testi Betimsel İstatistiklerinin İncelenmesi

Denecelere yönelik olarak bulgular verilmeden önce kontrol ve deney grubunun son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4. 6'da sunulmuştur.

Çizelge 4. 6 Kontrol ve deney grubu son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

	Son test (100 üzerinden)	*Kalıcılık Testi (100 üzerinden)*
DENEY GRUBU (EDK)		
N	25	25
Ort.	77,960	80,72
Std. Sapma.	17,292	14,533
Min.	34,00	48,00
Mak.	100,00	97,00
KONTROL GRUBU (BDK)		
N	29	29
Ort.	76,827	70,551
Std. Sapma.	15,385	17,658
Min.	38,00	32,00
Mak.	100,00	97,00

Çizelge 4. 6 incelendiğinde, deney grubunun son test minimum değeri 34,00 iken kalıcılık testi minimum değerinin 48,00 olduğu görülmektedir. Deney grubuna ait

maksimum veri değerleri incelendiğinde ise, son test maksimum veri değerinin 100,00, kalıcılık testi maksimum veri değeri 97,00'dir.

Kontrol grubu verilerine göre ise son test minimum değeri 38 ve kalıcılık testi minimum değeri 32'dir. Kontrol grubu, test puanlarının maksimum değerlerine bakıldığında ise, son test maksimum veri değeri 100 ve kalıcılık maksimum veri değeri 97,00'dir.

4.2 Denencelere İlişkin Bulguların İncelenmesi

4.2.1 Birinci Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Denence-1 *"Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonundaki* ***erişileri*** *arasında anlamlı fark vardır."* şeklinde ifade edilmişti. Yapılan denence testleri, elde edilen bulgular ve bulgulara yönelik yorumlar aşağıda verilmiştir.

İlişkisiz ölçümlerin yapıldığı az denekli deneysel çalışmalarda, normallik varsayımının karşılanmadığı durumlarda ilişkisiz t-testinin alternatifi olarak Mann-Whitney U testi kullanılır. Diğer bir deyişle, ortalama puanları karşılaştırılacak ilişkisiz iki grupta, bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin dağılımı normal olmadığı takdirde ilişkisiz t-testi yerine Mann-Whitney U testi kullanılmaktadır [92].

Yapılan analizler sonucunda, kontrol grubunun son test puan ortalamaları normal dağılım gösterirken, deney grubunun son test puan ortalamalarının normal dağılmadığı 4.1.2 bölümünde belirlenmiştir. Bu bağlamda, kontrol ve deney grubuna uygulanmış olan son test ortalama puanlarını karşılaştırmak ve aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Çizelge 4. 7 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının son test puan ortalamalarının Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	*N*	*Sıra Ortalamaları*	*Sıra Toplamları*		
Son test	Deney (EDK)	25	28,60	715,00	Mann-Whitney U	335,000
	Kontrol (BDK)	29	26,55	770,00	Wilcoxon W	770,000
	Toplam	54			Z	-,478
					p (2-yönlü)	,633

Çizelge 4. 6'da deney grubu son test ortalama puanı 77,960, kontrol grubu son test ortalama puanı 76,827 olarak belirtilmişti. Çizelge 4. 7 incelendiğinde ise, kontrol ve deney grupları son test ortalama puanları arasında da anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p_{son\ test} > 0{,}05$). **Diğer bir deyişle, ders esnasında elektronik ders kitabı veya basılı ders kitabı kullanmanın öğrenci *erişileri* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bulgu birinci denencenin doğrulanmadığını göstermektedir.** Birinci denenceye ilişkin yorumlar, "*Sonuç ve Öneriler"* bölümünde verilmiştir.

4.2.2 İkinci Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Denence-2 *"Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonunda edindikleri **kazanımların kalıcılığı** arasında anlamlı fark vardır."* şeklinde ifade edilmişti. Yapılan denence testleri, elde edilen bulgu ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Elektronik ders kitabının kullanıldığı deney gurubu ve basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubunda, konu ile ilgili çalışmalar bittikten 8 hafta sonra verilen kalıcılık testinin sonuçlarına yönelik analizler Çizelge 4. 6'da verilmiştir.

4.1.2 bölümünde deney grubu kalıcılık testi puanlarının normal dağılım göstermediği, ancak kontrol grubu kalıcılık testi puanlarının normal dağılım gösterdiği belirtilmişti. Bu nedenle, elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı ile matematik dersi işleyen öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi yapılmış ve bulgular Çizelge 4. 8'de verilmiştir.

Çizelge 4. 8 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının kalıcılık testi puanlarının Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	*N*	*Sıra Ortalamaları*	*Sıra Toplamları*		
Kalıcılık Testi	Deney (EDK)	25	32,16	804,00	Mann-Whitney U	246,000
	Kontrol (BDK)	29	23,48	681,00	Wilcoxon W	681,000
	Toplam	54			Z	-2,024
					p (2-yönlü)	,043

Çizelge 4. 6'da deney grubu kalıcılık testi puan ortalaması 80,72, kontrol grubunda ise kalıcılık testi puan ortalaması 70,551 olarak belirtilmişti. Bu bulgulara ek olarak, Çizelge 4. 8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p_{kalıcılık} < 0,05$).

Elde edilen bulgular ışığında, **ders esnasında elektronik ders kitabı veya basılı ders kitabının kullanılmasının kazanımların kalıcılıklarında anlamlı bir fark yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.** Diğer bir deyişle, ders esnasında elektronik ders kitabı kullanan deney grubu öğrencilerinin öğrenmelerinin, basılı ders kitabı kullanan kontrol grubu öğrencilerinden daha kalıcı öğrenmelere sahip olduğu söylenebilir. İlgili tartışma "*Sonuç ve Öneriler"* bölümünde verilecektir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular denencenin doğrulandığını göstermektedir.

4.2.3 Üçüncü Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Denence-3 *"Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı kitabı desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin* ***ders kitabı kullanımına yönelik algıları*** *arasında anlamlı bir fak vardır."* şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan denence testleri, elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablet bilgisayarlarda okunabilen elektronik ders kitabının kullanıldığı deney gurubu ve basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubuna ilişkin Ders Kitabı Algı Ölçeği ile ilgili betimsel istatistikler Çizelge 4. 9'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubunun ders kitabı algı ölçeği puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

	Kalıcılık Testi (27 üzerinden)
DENEY GRUBU (EDK)	
N	25
Ort.	24,32
Std. Sapma.	4,089
Min.	14,00
Mak.	27,00
KONTROL GRUBU (BDK)	
N	29
Ort.	22,344
Std. Sapma.	2,211
Min.	9,00
Mak.	27,00

Çizelge 4. 9 incelendiğinde deney grubu Ders Kitabı Algı Ölçeği puan ortalaması 24,32 iken kontrol grubu puan ortalamasının 22,344 olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 10'da ise her bir maddeye yönelik kontrol ve deney grubu tarafından sağlanan verilerin yüzde-frekans tablosu verilmiştir.

Çizelge 4. 10 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubu öğrencilerinin ders kitabı algı ölçeği verilerin yüzde & frekans tablosu

			Deney (EDK)		Kontrol (BDK)	
	Ölçek Maddeleri	*Yanıt*	f	%	F	%
1	Ders esnasında ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmak, dersin daha düzenli (planlı) işlenmesini sağladı.	Evet	18	72,0	17	58,6
		Biraz	6	24,0	9	31,0
		Hayır	1	4,0	3	10,3
		Toplam	25	100,0	29	100,0
2	Ders esnasında ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmak, dersin daha kolay geçmesini sağladı.	Evet	22	88,0	17	58,6
		Biraz	1	4,0	10	34,5
		Hayır	2	8,0	2	6,9
		Toplam	25	100,0	29	100,0
4	Ders esnasında ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmamız sayesinde derste zamanımı daha etkili kullandım.	Evet	19	76,0	16	55,2
		Biraz	2	8,0	11	37,9
		Hayır	4	16,0	2	6,9
		Toplam	25	100,0	29	100,0
5	Ders esnasında ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmak, derse daha aktif katılmamı sağladı.	Evet	20	80,0	14	48,3
		Biraz	3	12,0	10	34,5
		Hayır	2	8,0	5	17,2
		Toplam	25	100,0	29	100,0
6	Ders esnasında ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmak, daha çok alıştırma yapmamı sağladı.	Evet	18	72,0	17	58,6
		Biraz	5	20,0	10	34,5
		Hayır	2	8,0	2	6,9
		Toplam	25	100,0	29	100,0
7	Ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanıldığı derslerde daha iyi öğrendiğimi düşünürüm.	Evet	20	80,0	19	65,5
		Biraz	2	8,0	7	24,1
		Hayır	3	12,0	3	10,3
		Toplam	25	100,0	29	100,0
8	Ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanarak yaptığım alıştırmalarda kendimi daha başarılı hissetim.	Evet	21	84,0	15	51,7
		Biraz	1	4,0	10	34,5
		Hayır	3	12,0	4	13,8
		Toplam	25	100,0	29	100,0
9	Ders kitabı/elektronik ders kitabı kullanmak, sınıf içindeki performansımı olumlu yönde etkiledi.	Evet	21	84,0	16	55,2
		Biraz	1	4,0	12	41,4
		Hayır	3	12,0	1	3,4
		Toplam	25	100,0	29	100,0
10	Ders kitabında/elektronik ders kitabında yer alan etkinlikler öğrenmeme katkı sağladı.	Evet	21	84,0	19	65,5
		Biraz	2	8,0	8	27,6
		Hayır	2	8,0	2	6,9
		Toplam	25	100,0	29	100,0

Ders Kitabı Algı ölçeği maddelerinin deney ve kontrol grubu verileri Çizelge 4. 10'a göre incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin tüm maddelere, kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu cevaplar verdiği görülmektedir. Özellikle, 2, 5, 8 ve 9. maddelerde deney ve kontrol grubu öğrencilerin maddelere verdikleri cevapların daha çok farklılık gösterdiği söylenebilir.

İkinci maddeye deney grubu öğrencilerinin %88'i evet cevabını verirken, kontrol grubu öğrencilerinin %58,6'sı evet cevabını vermiştir. İkinci madde verilerine göre, elektronik ders kitabı kullanılan derslerde öğrencilerin algılarının dersin daha kolay olduğunu düşündüğü söylenebilir. Beşinci madde incelendiğinde ise deney grubu öğrencilerinin %80'i evet cevabını verirken kontrol grubu öğrencilerinin %48,3'ü evet cevabını vermiştir. Beşinci maddeye verilen cevaplar doğrultusunda derste elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin, basılı ders kitabı öğrencilerine göre kendilerinin derste daha aktif olduklarını düşündükleri sonucuna ulaşılabilir. Sekizinci maddede ise deney grubu öğrencilerinin %84'ü evet cevabını verirken, kontrol grubu öğrencilerinin %51,7'si evet cevabını vermiştir. Sekizinci madde incelendiğinde, derste elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin basılı ders kitabı kullanan öğrencilere göre kendilerini daha başarılı hissettikleri sonucuna ulaşılabilir. Son olarak, dokuzuncu maddeye deney grubu öğrencilerinin %84'ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise %55,2'si evet cevabını vermiştir. Ulaşılan bulgular ışığında derste elektronik ders kitabı kullanan öğrenciler derste basılı ders kitabı kullanan öğrencilere nazaran dersteki performanslarını daha iyi bulmaktadırlar.

Çizelge 4. 11 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) grubunun ders kitabı algı ölçeği puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

	Faktör 1 (12 üzerinden)	*Faktör 2 (9 üzerinden)*	*Faktör 3 (6 üzerinden)*
DENEY GRUBU (EDK)			
N	25	25	25
Ort.	10,880	8,120	5,320
Std. Sapma.	2,437	1,452	1,069
Min.	4,00	5,00	2,00
Mak.	12,00	9,00	6,00
KONTROL GRUBU (BDK)			
N	29	29	29
Ort.	10,034	7,310	5,00
Std. Sapma.	2,275	1,605	1,164
Min.	4,00	3,00	2,00
Mak.	12,00	9,00	6,00

Ders Kitabı Algı Ölçeğinde öğrencilerin derste basılı veya elektronik ders kitabı kullanma durumlarının öğrenci algılarına olan etkisi 3 faktör altında incelenmiştir. "*Öğrencilerin öğrenme sürecine etkisi ile ilgili algıları*" Faktör 1, "*Öğrenme ortamına katkısı ile ilgili algıları*" Faktör 2, "*Ders işleme sürecine olan etkililiği ile ilgili algıları*" Faktör 3 verileri doğrultusunda yorumlanmıştır.

Çizelge 4. 11'de faktör 1'in alabileceği maksimum değer 12, faktör 2'nin alabileceği maksimum değer ise 9, faktör 3'ün alabileceği maksimum değer ise 6'dır. Deney grubunda, faktör 1'in 12 üzerinden ortalama değeri 10,88 iken, deney grubunda faktör 1'in ortalama değeri 10,03'dir. Kontrol ve deney grubu verilerinin faktör 1 ortalama değerleri birbirine yakın olmasına rağmen, deney grubu öğrencilerinin derste kullandıkları kitabın öğrenme sürecine daha çok katkı sağlama durumları ile ilgili algı ortalama puanları, kontrol grubu öğrencilerinin bu yöndeki algılarının ortalama puanlarına göre daha yüksektir.

Faktör 2'nin 9 üzerinden deney grubu ortalama puan değeri 8,12, kontrol grubu ortalama puan değeri 7,31'dir. Deney grubu öğrencilerinin derste elektronik kitap kullanımının öğrenme ortamının organizasyonlarına yönelik algıları ortalama puanı kontrol grubu öğrencilerininkinden daha yüksektir.

Faktör 3'ün 6 üzerinden deney grubu ortalama puan değeri 5,32, kontrol grubu ortalama puan değeri ise 5,00'dır. Derste kullanılan ders kitabı türüne göre deney grubu öğrencilerinin, ders kitabının ders işleme süreci etkililiğine yönelik ortalama puanı kontrol grubu öğrencilerininkine göre daha yüksektir.

Bölüm 4.1.3'de Ders Kitabı Algı Ölçeği verilerinin deney ve kontrol grubunda normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştı. Bu nedenle elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı ile matematik dersi işleyen öğrencilerin Ders Kitabı Algı Ölçeği ortalama puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi yapılmış ve bulgular Çizelge 4. 12'de verilmiştir.

Çizelge 4. 12 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının ders kitabı algı ölçeği faktörlerine ait Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	*N*	*Sıra Ortalamaları*	*Sıra Toplamları*		
Faktör 1	Deney	25	31,94	798,50	Mann-Whitney U	251,500
	Kontrol	29	23,67	686,50	Wilcoxon W	686,500
	Toplam	54			Z	-2,143
					p (2-yönlü)	,032
Faktör 2	Deney	25	31,72	793,00	Mann-Whitney U	257,000
	Kontrol	29	23,86	692,00	Wilcoxon W	692,000
	Toplam	54			Z	-1,984
					p (2-yönlü)	,047
Faktör 3	Deney	25	30,06	751,50	Mann-Whitney U	298,500
	Kontrol	29	25,29	733,50	Wilcoxon W	733,50
	Toplam	54			Z	-1,210
					p (2-yönlü)	,226

Çizelge 4. 12 incelendiğinde, elektronik ders kitabı ile öğrenim gören öğrencilerle, basılı ders kitapla ders gören öğrencilerin faktör 1 ve faktör 2'ye yönelik algılar arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p_{faktör1}$<0,05 ve $p_{faktör2}$<0,05).

Ders Kitabı Algı Ölçeğinde faktör 1, öğrencilerin ders esnasından kullandıkları kitabın öğrenme sürecine katkısı ile ilgili algıları belirtmektedir. Çizelge 4. 12'ye göre **ders esnasında elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerle basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin kullandıkları kitabın öğrenme süreçlerine katkısı ile ilgili algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır**. Ulaşılan bulgular ışığında, **kullanılan ders kitabı türünün öğrencinin öğrenme sürecine katkısına yönelik algısını etkilediğini söylemek mümkündür.**

Ders Kitabı Algı Ölçeğinde faktör 2 ise, öğrencilerin ders esnasından kullandıkları kitabın öğrenme ortamının organizasyonuna yönelik algılarını belirtmektedir. Çizelge 4. 12'de yer alan bulgulara göre göre **ders esnasında elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerle basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin kullandıkları kitabın öğrenme ortamının organizasyonuna katkısı ile ilgili algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır**. Elde edilen bulgular ışığında, **kullanılan ders kitabı türünün öğrencinin öğrenme ortamının organizasyonuna katkısı ile ilgili algısını etkilediğini söylemek mümkündür.**

Nitekim ilgili literatürdeki kimi araştırmaların sonuçları da bu doğrultudadır. Bunlar "*Sonuç ve Öneriler"* bölümünde verilmiştir.

Faktör 3 de, ders esnasında kullanılan ders kitabı türünün ders işleme sürecine olan etkisi ile ilgili algılarına yönelik bilgi vermektedir. Elde edilen bulgular, **ders esnasında elektronik ders kitabı veya basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin kullandıkları ders kitabı türünün ders işleme sürecine olan katkısı ile ilgili algılarında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır.**

4.2.4 Dördüncü Denenceye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Denence-4 *"Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin* ***ders ile ilgili zorluk algıları*** *arasında anlamlı fark vardır.***" şe**klinde ifade edilmişti. Yapılan denence testleri, elde edilen bulgular ve ulaşılan yorumlar aşağıda sunulmuştur.

Elektronik ders kitabının kullanıldığı deney gurubu ve basılı ders kitabının kullanıldığı kontrol grubuna Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu ile ilgili betimsel istatistikler Çizelge 4. 13'de verilmiştir.

Çizelge 4. 13 Deney (Tablet) ve kontrol (Sınıf) derse yönelik zorluk algısı görüş formu ortalama puanlarına ilişkin betimsel istatistikler

	Zorluk Algı Görüş Formu
DENEY GRUBU (EDK)	
N	25
Ort (25 üzerinden).	22,784
Std. Sapma.	2,059
Min.	16,44
Mak.	24,44
KONTROL GRUBU (BDK)	
N	29
Ort (25 üzerinden).	20,829
Std. Sapma.	2,832
Min.	12,44
Mak.	25,00

Çizelge 4. 13'e göre, öğrencilerin "çok zor geldi=1" ve "çok kolay geldi=5" Aralığında doldurduğu 5 görüş formu göz önünde bulundurulduğunda, deney grubu öğrencilerinin Derse Yönelik Zorluk Algısı Görüş Formu puan ortalamaları 25 üzerinden 22,784 iken, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin puan ortalamaları 20,829'dur. Her iki grubun ortalamaları birbirine çok yakın iken, deney grubunun ortalamasının kontrol grubundan fazla olduğu görülmektedir.

Elektronik ders kitabı ve basılı kitap desteği ile matematik dersi işleyen öğrencilerin ders hakkındaki zorluk algıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U Testi kullanılmış ve bulgular Çizelge 4. 14'de verilmiştir.

Çizelge 4. 14 Deney (EDK) ve kontrol (BDK) gruplarının derse yönelik zorluk algı görüş formu puan ortalamaları Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	*N*	*Sıra Ortalamaları*	*Sıra Toplamları*		
Zorluk Algısı Görüş Formu	Deney	25	33,30	832,50	Mann-Whitney U	217,500
	Kontrol	29	22,50	652,50	Wilcoxon W	652,500
	Toplam	54			Z	-2,540
					p (2-yönlü)	,011

Çizelge 4. 14 incelendiğinde, ders esnasında elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı ile matematik dersi işleyen öğrencilerin ders hakkındaki zorluk algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir (p<0,05). **Öğrencilerin kullandığı ders kitabı türü öğrencilerin derse yönelik zorluk algılarını etkilemiştir.** Ulaşılan bulgulara dayalı olarak **elektronik ders kitabı ile ders işleyen öğrencilerin matematik dersini, basılı ders kitabı kullanan öğrencilere kıyasla daha kolay bir ders olarak algıladıklarını söylemek mümkündür.** Araştırmanın, kullanılan kitap türünün öğrencilerin derse yönelik zorluk algısında fark yarattığına ilişkin bulgusu "*Sonuç ve Öneriler"* bölümünde incelenecektir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma bulgularına ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlardan yola çıkılarak geliştirilen öneriler sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulguların 5. sınıf matematik dersinde yapılan uygulama ile sınırlı olmakla birlikte denence testleri sonucu elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiş ve sonuçlar tartışılmıştır.

5.1 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Erişiye Etkisi

Denence 1 "Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonundaki **erişileri** arasında anlamlı fark vardır."

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular *Denence 1*'i doğrulamamaktadır. Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarından yüksek olmasına rağmen; bulgular, etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, elektronik ders kitabı ve basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin erişileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

İlkokul, ortaokul ve lise öğrencileriyle yapılan çeşitli çalışmalarda [1], [2], [14], elektronik ders kitabının basılı ders kitabı gibi kullanıldığı öğrenme ortamlarında, elektronik ders kitabının öğrenme üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu araştırmaların sonuçları, yapılan çalışmanın sonuçlarını destekler gibi gözükmesine rağmen, bu çalışmadaki e-kitap ortamı çoklu ortam özellikleri ile aynı gruba

girmemektedir. Nitekim yapılan bu çalışmalarda [1], [2], [14]; öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı bir fark oluşturmasa da elektronik ders kitaplarına eklenen çoklu ortam özelliklerinin öğrenmeye destek olduğu ve gelecek için öğrencilerin başarısını artırabilecek bir potansiyel olarak görüldüğü belirtilmektedir. Diğer bir yandan, araştırma bulgularını desteklemeyen farklı çalışmalar da bulunmaktadır [5], [6], [7], [8], [9], [12]. İncelenen bu çalışmalarda, çalışmalara katılan öğrenci profillerine göre elektronik ders kitabı kullanımının erişiye olumlu etkileri olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle, basılı materyalden okuma güçlüğü çeken öğrencilerin elektronik kitap desteği ile matematik dersi performanslarının olumlu yönde geliştiğini [5]; yüksek seviyeli öğrencilere kıyasla düşük seviyeli öğrencilerin başarılarında elektronik ders kitabı kullanımının anlamlı bir fark yarattığını [7], [8]; ailesi üniversite mezunu olan kırsal ve şehirde yaşayan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark yokken, ailesi lise mezunu olan öğrencilerin kırsal veya şehirde eğitim görme durumlarına göre elektronik ders kitabı kullanımının öğrenci başarısında anlamlı bir fark oluşturduğunu [8] belirten çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır.

Sonuç olarak, elektronik ders kitabının basılı ders kitabı gibi kullanılması öğrenci başarısında anlamlı bir fark oluşturmamaktadır [14], ancak elektronik ders kitapların öğrencilerin öğrenme geçmişlerini ve problemlerini takip ederek onların ihtiyaçları doğrultusunda çoklu ortam ve etkileşimli uygulamaları içerecek akıllı elektronik ders kitaplarının olması öğrencilerinin başarılarını olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, derslerine elektronik ders kitabını entegre edecek öğretmenlerin yeni pedagojik yaklaşımlardan haberdar edilmesi ve bu öğretmenlere teknoloji entegrasyonu konusunda mesleki destek sağlanması, bu kitapların daha etkili kullanılmasını sağlayabilir.

Etkileşimli tahtanın aktif olarak kullanıldığı öğrenme ortamı ve tablet bilgisayar kullanımının sağladığı birebir öğrenme ortamı ile 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarı testlerinde birbirine yakın ortalamalar elde edilmiştir. Bu durumda, eğitimde tablet bilgisayar entegrasyonu yapılmadan önce, etkileşimli tahtanın aktif olarak kullanıldığı farklı seviye ve farklı alanlarda öğrenci başarıları ile ilgili benzer çalışmalar yapılması önerilmektedir. Bu sayede, yapılacak teknoloji entegrasyonunun ekonomik olarak katma değerinin de belirlenmesine katkı sağlanacaktır.

5.2 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrenme Kalıcılık Düzeyine Etkisi

Denence 2 "Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin ünite sonu edindikleri **kazanımların kalıcılığı** arasında anlamlı fark vardır."

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular *Denence 2*'yi doğrulamaktadır. Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi 80,72 iken, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları 70,55'dir. Yapılan analiz testleri sonucu da, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu doğrulanmıştır. Ders esnasında basılı ders kitabı metin içeriğine ek olarak etkileşimli alıştırmalar ve videolar içeren elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerle, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Elektronik ders kitabının tablet bilgisayar ortamında kullanımı öğrencilere, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayan animasyonları, videoları kendi hızlarında izleyebildikleri ve tekrar edebildikleri, istedikleri alıştırmaları tekrar yapabildikleri, verdikleri cevaplara anında dönütler alabildikleri bireysel bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Bu bağlamda, elde edilen bulgular doğrultusunda, elektronik ders kitabı kullanımının öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcılık düzeyi üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir. Bir başka deyişle, çoklu ortama dayalı e-kitapların entegre edildiği öğrenme ortamları, öğrencilerin öğrendiklerini uzun süreli belleklerine kayıt etmelerini desteklemektedir diyebiliriz.

Nitekim bu görüşü destekleyen çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır [37], [82], [121], [122], [123]. Aktif öğrenme süresi, aralıklarla yapılan alıştırmalar, uygulanan öğretim metodu öğrenmenin kalıcılığını etkilemektedir [12]. Dersle ilgili tartışma, öğrencilerin alıştırmaları kendilerinin yapması ve bildiklerini başkalarına anlatması, öğrenmede kalıcılığa en çok katkı sağlayan durumlardır [124]. Mobil öğrenme, iletişim ve öğrenmeyi geliştirilen etkili bir araç olarak görülmekle birlikte, öğrenmeye uzun vadede katkı sağlayarak kalıcı öğrenmeyi geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.3 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrencilerin Ders Kitabı Algısına Etkisi

Denence 3 "Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı kitabı desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin **ders kitabı kullanımına yönelik algıları** arasında anlamlı bir fark vardır."

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular *Denence 3*'ü doğrulamaktadır. Etkileşimli tahtanın aktif olarak kullanıldığı öğrenme ortamında, basılı ders kitabı kullanan öğrencilere nazaran elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin "Elektronik ders kitabının öğrenme ortamına katkısı ile ilgili algıları" ve "Elektronik ders kitabı kullanımının ders işleme sürecine olan etkililiği ile ilgili algıları" arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Kullanılan ders kitabı türünün öğrencinin öğrenme sürecine ve öğrenme ortamının organizasyonuna katkısı ile ilgili algısını etkilediğini söylemek mümkündür.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular ışığında, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin, *elektronik ders kitabı kullanarak yaptıkları alıştırmalarda kendilerini daha başarılı* hissettikleri, sınıf içindeki *performanslarını olumlu yönde etkilediği, dersin daha kolay geçmesini sağladığı* ve öğrencilerin *derse daha aktif katılmalarını sağladığı* görüşlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Nitekim, elektronik ders kitabının özellikleri sayesinde öğrencilerin öğrendiklerini muhafaza etme becerilerinin iyileştiğini, derse daha aktif katılım sağladıklarını ve elektronik ders kitabının öğrenmelerine basılı ders kitabından daha çok destek olduğunu, elektronik ders kitabı kullanmaları sayesinde daha yüksek notlar aldıklarını düşündükleri ve dersi daha rahat takip edebildikleri sonuçlarını destekleyen farklı çalışmalar da bulunmaktadır [4], [5], [21], [48].

Bu araştırmada da, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin, elektronik ders kitabı sayesinde aktif bir öğrenme ortamına sahip olduklarını ve aktif öğrenmenin daha çok olduğu etkili bir ders işleme sürecinin gerçekleştiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Kontrol ve deney grubunda, aynı etkinlikler aynı sıra ile yapılmış olsa dahi, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin ders kitabına yönelik, basılı ders kitabı kullanan öğrencilerden daha olumlu bir algıya sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ders ortamı ile ilgili olumlu algıya sahip olmalarının öğrencilere ders başarısında da destek olacağı düşünülmektedir.

Ancak, bu çalışma sadece 5. sınıf matematik dersi *Kesirler* konusu ile sınırlandırıldığından, ortaokul matematik dersi öğretiminde etkili bir elektronik ders kitabının tasarlanabilmesi için öğrencilerin elektronik ders kitabı kullandıkları farklı konular ve farklı seviyelere yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir.

5.4 Elektronik Ders Kitabı Kullanımının Öğrencilerin Derse Yönelik Zorluk Algısına Etkisi

Denence 4 "Etkileşimli tahtanın kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında, tablet bilgisayar aracılığı ile erişilebilen elektronik ders kitabı ve basılı ders kitap desteği ile matematik dersi işleyen ve matematik dersi motivasyonları birbirine eşit olan öğrencilerin **ders ile ilgili zorluk algıları** arasında anlamlı fark vardır."

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular *Denence 4*'ü doğrulamaktadır. Etkileşimli tahtanın aktif olarak kullanıldığı öğrenme ortamında, basılı ders kitabı kullanan öğrencilere nazaran elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin *derse yönelik zorluk algıları* arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Elektronik ders kitabı kullanarak ders işleyen 5. sınıf öğrencilerinin, basılı ders kitabı kullanarak ders işleyen öğrencilere nazaran matematik dersini daha kolay bir ders olarak algıladıklarını söylemek mümkündür.

Ders esnasında elektronik ders kitabı kullanımının öğrencilerin dersi daha kolay öğrenmesini, sınıfta yapılan kısa sınav (quiz) sorularını doğru cevaplamalarına daha çok katkı sağladığı, elektronik ders kitabı kullanarak sınavlardan iyi notlar alabileceklerini ve dijital ekranda matematik ile ilgili bilgilere ulaşmalarının matematiği daha kolay anlamalarını sağladığını düşündüklerini destekleyen çalışmalar da bulunmaktadır [2], [5], [125].

Matematik dersi pek çok öğrenci tarafından öğrenilmesi zor olarak algılanan bir derstir [126], [127], [128]. Nitekim, matematik dersinin zor algılanan bir ders olması öğrencilerin derse yönelik negatif bir tutuma sahip olmasına ve bu durumda öğrenci başarısının olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır [126].

Bu çalışmada, elektronik ders kitabı kullanan öğrencilerin matematik dersini daha kolay bir ders olarak algıladıkları belirlenmiştir. Matematik dersinde çoklu ortama dayalı elektronik ders kitabı kullanılması, öğrencilerin dersle ilgili içeriği daha kolay öğreneceklerini düşünmelerini sağlayacak bir potansiyel oluşturmaktadır. Ancak, bu

çalışma sadece 5. sınıf matematik dersi *Kesirler* konusu ile sınırlandırılmıştır. Elektronik ders kitabı kullanımının matematik dersi zorluk algısına olan etkisini belirlemek adına farklı konular ve farklı seviyeler için elektronik ders kitabına yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Kim, M., Yoo, K. H., Park, C., Yoo, J. S., Byun, H., Cho, W., Ryu, J. and Kim, N., (2010). "An XML-Based Digital Textbook and Its Educational Effectiveness", 2010 International Conference On Advances In Computer Science and Information Technology, 23-25 June 2010, Miyazaki, 509-523.

[2] Huang, Y.M., Liang, T.H., Su, Y.N. and Chen, N.S., (2012). "Empowering Personalized Learning with an Interactive E-Book Learning System for Elementary School Students", Educational Technology Research and Development, 60 (4): 703-722.

[3] Öngöz, S. ve Mollamehmetoğlu, M. Z., (2013). "5. Sınıf Öğrencilerinin Elektronik Kitap Algısı", Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 2 (3): 30-43.

[4] Noor, A. M., Embong, A. M. and Abdullah, M. R., (2012). "E-Books in Malaysian Primary Schools: TheTerengganu Chapter", International Scholarly and Scientific Research & Innovation, 6 (6): 183-186.

[5] Lewis, P. , Noble, S. and Soiffer, N., (2010). "Using Accessible Math Textbooks with Students Who have Learning Disabilities", ASSETS '10 Proceedings of the 12th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, New York.

[6] PEARSON, (2013). Monroe Township High School Case Study.

[7] Park, C. S., Kim, M. and Yoo, K. H., (2012). "Design and Implementation of a Problem-based Digital Textbook", International Journal of Software Engineering and Its Applications, 6 (4): 213-222.

[8] Kim, J. H. Y. and Jung, H. Y., (2010). "South Korean Digital Textbook Project", Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research, 27 (3-4): 247-265.

[9] Felvegi, E. and Matthew, K., (2010). "eBooks and Literacy in K–12 Schools", Computers in the Schools, 29 (1-2): 40-52.

[10] Bozkurt, A. ve Bozkaya, M., (2013). "Etkileşimli E-Kitap: Dünü, Bugünü ve Yarını", Akademik Bilişim Konferansu, 23-25 Ocak 2013, Antalya.

[11] Öngöz, S., (2011). "Bir Öğrenme-Öğretme Aracı Olarak Elektronik Kitap", 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 Eylül 2011, Elazığ.

[12] Pilli, O. and 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.

[13] Işık, A. D. (2013). "Elektronik Kitapların Eğitimde Kullanılabilirliği", Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi., 2 (2): 395-411.

[14] Wiley, D., Hilton, J. L., Ellington, S. and Hall, T., (2012). "A Preliminary Examination of the Cost Savings and Learning Impacts of Using Open Textbooks in Middle and High School Science Classes", The International Review of Research in Open and Distance Learning., 13 (3): 261-276.

[15] Luik, P. and Mikk, J., (2008). "What is Important in Electronic Textbooks for Students of Different Achievement Levels?", Computers & Education, 50 (4): 1483-1494.

[16] Rea, J., Tablet Technology Learning Outcomes in Elementary Education, http://academicarchive.snhu.edu/handle/10474/2471, 1 Mayıs 2015.

[17] Petty, D. and Gunawardena, A., The Use of Tablet PCs in Early Mathematics Education, http://www.cs.cmu.edu/~ab/TRETC07/Using%20Tablet%20PC%27s%20in%20Early%20Mathematics%20Education.pdf, 1 Nisan 2015.

[18] Carr, J. M., (2012), "Does Math Achievement h'APP'en When iPads and Game-Based Learning are Incorporated into Fifth-Grade Mathematics Instruction?", Journal of Information Technology Education: Research, 11: 269-286.

[19] Couse, L. J. and Chen, D. W., (2014), "A Tablet Computer for Young Children? Exploring Its Viability for Early Childhood Education", Journal of Research on Technology in Education, 43 (1): 75-98.

[20] Peklaj, U. F. and Umek, L. M., (2014), "Positive and Negative Aspects of the IWB and Tablet Computers in The First Grade of Primary School: A Multiple-Perspective Approach", Early Child Development and Care, 185 (6): 996-1015.

[21] Culén, A. L. and Gasparini, A., (2011), "iPad: A New Classroom Technology? A Report from Two Pilot Studies". 3rd International Conference The Future of Information Sciences (INFuture), 9-11 November 2011, Zagreb.

[22] Van Deursen, A. J. A. M., Allouch, S. B. and Ruijter, L. P., (2014). "Tablet Use in Primary Education: Adoption Hurdles and Attitude Determinants", Education and Information Technoogies.

[23] Batur, Z., Gülveren, H. and Balcı, S., (2013). "An Empirical Work About The Attitudes of Students Receiving Education Under "Tablet Pc Pilot Practice" Towards Use Of Technology in Turkısh Lectures", European Journal of Educational Studies, 5 (1): 29-42.

[24] Li, S. C., Pow, J. W. C., Wong, E. M. L. and Fung, A. C. W., (2010). "Empowering Student Learning Through Tablet PCs: A Case Study", Education and Information Technoogies. 15 (3): 171-180.

[25] Sommerich, C. M., Ward, R., Sikdar, K., Payne, J. and Herman, L., (2007). "A Survey of High School Students with Ubiquitous Access to Tablet PCs", Ergonomics, 50 (5): 706-727.

[26] Görhan, M. F., Öncü, S. and Şentürk, A., (2014). "Tablets in Education: Outcome Expectancy and Anxiety of Middle School Students", Educational Sciences: Theory & Practice, 14 (6): 2259-2271.

[27] Dündar, H. and Akçayır, M., (2014). "Implementing Tablet PCs in Schools: Students' attitudes and opinions", Computers in Human Behavior, 32: 40-46.

[28] Pamuk, S., Çakır, R., Ergün, M., Yılmaz, B. ve Ayas, C., (2013). "Öğretmen ve Öğrenci Bakış Açısıyla Tablet PC ve Etkileşimli Tahta Kullanımı: FATİH Projesi Değerlendirmesi", Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 3 (13):1799-1822.

[29] Özkale, A. ve Koç, M., (2014). "Tablet Bilgisayarlar ve Eğitim Ortamlarında Kullanımı: Bir Alanyazın Taraması", SDU International Journal of Educational Studies, 1 (1): 24-35.

[30] Çetinkaya, L. ve Keser, H., (2014). "Öğretmen ve Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kullanımında Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri", Anadolu Journal of Educational Sciences International. 4 (1): 13-34.

[31] Çelik, H. C. ve Çevik, N., (2011). "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin "İstatistik ve Olasılık" Ünitesini Öğrenmeleri Üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi", 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 Eylül 2011, Elazığ.

[32] Castagnaro, A. V., (2012). Evaluating Sixth Graders' Self-Efficacy in Response to the Use of Educational Technology, PhD Dissertation, Claremont Graduate University School of Educational Studies, California.

[33] Myers, R. Y., (2009). The Effects of the Use of Technology In Mathematics Instruction on Student Acheivement, PhD Dissertation, Florida International University,Miami.

[34] Shapley, K., Seehan, D., Maloney, C. and Walker, F. C., (2011), "Effects of Technology Immersion on Middle School Students' Learning Opportunities and Achievement", The Journal of Educational Research, 104 (5): 299-315.

[35] Kebritchi, M., Hirumi, A. and Bai, H., (2010). "The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation", Computers & Education, 55 (2): 427-443.

[36] Aksoy, N. C., (2014). Dijital Oyun Tabanlı Matematik Öğretiminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına,Başarı Güdüsü, Öz-Yeterlik ve Tutum Özelliklerine Etkisi, Doktora Tezi, T.C.Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

[37] Bağdat, T., (2014). Öğrenme Nesnelerinin Matematik Öğretiminde Akademik Başarı, Özyeterlik Algısı, Motivasyon ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Gazi Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

[38] Li, Q. and Ma, X., (2010). "A Meta-analysis of the Effects of Computer Technology on School Students' Mathematics Learning", Educational Psychology Review, 22 (3): 215-243.

[39] Cheung, A. C. K. and Slavin, R. E., (2013). "The Effectiveness of Educational Technology Applications for Enhancing Mathematics Achievement in K-12 Classrooms: A Meta-Analysis", Educational Research Review, 9: 88-113.

[40] The Partnership for 21st Century Learning, Information, Media And Technology Skills, http://www.p21.org/about-us/p21-framework/61, 26 Kasım 2014.

[41] Tomassini, J., (2012), Educators Weigh E-Textbook Cost Comparisons, http://www.edweek.org/ew/articles/2012/05/09/30etextbooks_ep.h31.html, 26 Kasım 2014.

[42] Ertem, İ. S. ve Özen, M., (2014). "Metinleri Ekrandan Okumanın Anlam Kurma Üzerine Etkisi", The Journal of Academic Social Science Studies, (24): 319-350.

[43] Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, FATİH Projesi Hakkında, http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6, 26 Kasım 2014.

[44] Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. and Ludgate, H., (2013), NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition, http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-HE.pdf, 28 Aralık 2014.

[45] Dwyer, K. K. and Davidson, M., (2013). "General Education Oral Communication Assessment and Student Preferences for Learning: E-textbook versus Paper Textbook", Communication Teacher, 27 (2): 111-125.

[46] Chulkov, D. and VanAlstine, J., (2013). "College Student Choice Among Electronic and Printed Textbook Options", Journal of Education for Business, 88 (4): 216-222.

[47] Sun, J. and Flores, J., (2013). "Student Characteristics and E-textbook Experiences: The Direct and Moderating Effects of Technology Savvy and Gender", Information Systems Education Journal, 11 (3): 4-14.

[48] Sun, J. and Flores, J., (2012). "E-Textbook and Students' Learning Experiences", Decision Sciences Journal of Innovative Education, 10 (1): 63-77.

[49] Suzuki, K., Kondo, H., Yamaguchi, S., Ohnishi, Y., Tsumori, S., Wakana, H. and Nishino, K., (2014). "Development of Learning Methods and System to Practice Problems Using Digital Materials", 18th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, 15-17 September 2014, Gdynia.

[50] Özdemir , U. ve Bozdoğan, A. E., (2014). "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Tablet Bilgisayarların Derslerde Kullanımına İlişkin Görüşlerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Giresun İli Örneği", Cumhuriyet International Journal of Education, 3 (1): 59-73.

[51] Kenar, İ., (2012). "Teknoloji ve Derslerde Teknoloji Kullanımına Yönelik Veli Tutum Ölçeği Geliştirilmesi ve Tablet PC Uygulaması", Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 2 (2): 123-139.

[52] Balcı, S., (2013). "Türkçe Dersinde 'Tablet Pc Pilot Uygulaması'yla Öğretim Gören Öğrencilerin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Ölçek Çalışması", International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 8 (1): 855-870.

[53] Kamacı, E. ve Durukan, E., (2012). "Araştırma Görevlilerinin Eğitimde Tablet Bilgisayar Kullanımına İlişkin Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma (Trabzon Örneği)", Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 1 (3): 203-2015.

[54] Fletcher, G., Schaffhauser, D. and Levin, D., (2012), Out of Print: Reimagining the K-12 Textbook in a Digital Age, http://www.setda.org/wp-content/uploads/2013/11/SETDA_Out_of_Print_FNL.pdf, 24 Kasım 2014.

[55] Alakoç, Z., (2003). "Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları", The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2 (1): 1303-6521.

[56] Prensky, M., (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1, Nineth Edition, MCB University Press.

[57] Dooley, C. M., Flint, A. S., Holbrook, T., May, L. and Albers, P., (2011). "The Digital Frontier in Early Childhood Education", Language Arts, 89 (2): 83-85.

[58] The Partnership for 21st Century Skills, The Partnership for 21st Century Skills, http://www.p21.org/, 26 Kasım 2014.

[59] Rockinson-Szapkiw, A. J., Courduff, J., Cater, K. and Bennet, D., (2013). "Electronic Versus Traditional Print Textbooks: A Comparison Study on the Influence of University Students' Learning", Computers & Education, 63: 259-266.

[60] Lam, P. and Tong, A., (2012). "Digital Devices in Classroom - Hesitations of Teachers- to- be", The Electronic Journal of e-LEarning, 10 (4): 387-395.

[61] Pepin, B., (2014). "Re-Sourcing Curriculum Materials: In Search of Appropriate Frameworks for Researching the Enacted Mathematics Curriculum", ZDM Mathematics Education, 46 (5): 837–842.

[62] Ottmar, E. R., Decker, L. E., Cameron, C. E., Timothy, W. C. and Rim-Kaufman, S. E., (2014). "Classroom Instructional Quality, Exposure to Mathematics instruction and Mathematics Achievement In Fifth Grade", Learning Environment Resources, 17 (2): 243-262.

[63] Arı, A., (2007), "Öğrencilerin Okul Başarısını Etkileyen Çeşitli Faktörlerin İncelenmesi", MEB Journal of Education and Social Sciences, 176: 169-179.

[64] Hong Chao, G. T., (1999). Indigenous Middle School Mathematics Achievement, California State University.

[65] Papanastasiou, C., (2002). "Effects of Background and School Factors on the Mathematics Achievement", Educational Research and Evaluation:An International Journal on Theory and Practice, 8 (1): 55-70.

[66] Lamb, S. and Fullarton, S., (2002). "Classroom and School Factors Affecting Mathematics Achievement: A Comparative Study of Australia and the United States Using TIMSS", Australian journal of Education, 46 (2): 154-171.

[67] Abdul Majeed, A. and Lynch, P., (2013). "Low Achievement In Mathematics – A Survey", Far East Journal of Mathematical Sciences (FJMS), 78 (2): 243-270.

[68] Huyut, M. T., (2014). Matematik Dersi Başarı Puanına Etki Eden Faktörlerin Çoklu Uyum Analizi İle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

[69] Steen, L. A., (1989). "Teaching Mathematics For Tomorrow's World", Educational Leadership, 47 (1): 18-22.

[70] Clark, A. K. and Whetstone, P., (2014). "The Impact of an Online Tutoring Program on Mathematics Achievement", The Journal of Educational Research, 107 (6): 462-466.

[71] Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., Sadık, O.,Şendurur, E. and Şendurur, P., (2012). "Teacher Beliefs and Technology Integration Practices: A Critical Relationship", Computers & Education, 59 (2): 423–435.

[72] İnan, F. and Lowther, D., (2010). "Factors Affecting Technology Integration In K-12 Classrooms: A Path Model", Educational Technology Research and Development, 58 (2): 137-154.

[73] Perkmen, S. ve Tezci, E., (2011). Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

[74] Liu, L. and Velasquezbryant, N., (2003). "An Information Technology Integration System and Its Life Cycle: What is missing?", Computers in the Schools: Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research, 20 (1-2): 91-104.

[75] NCTM, The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics, http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=14233, 28 Ağustos 2014.

[76] Ersoy, Y., (2003). "Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi- II: Hesap Makinesinin Matematik Etkinliklerinde Kullanımı", İlköğretim-Online, 2 (2): 35-60.

[77] Yıldızhan, Y. H., (2013). "Temel Eğitimde Akıllı Tahtanın Matematik Başarısına Etkisi", Middle Eastern & African Journal of Educational Research, (5): 110-121.

[78] Shenton, A. and Pagett, L., (2007). "From 'Bord' to Screen: the Use of the Interactive Whiteboard for Literacy In Six Primary Classrooms In England", UK Literacy Association, 41 (3): 129-136.

[79] Gündoğdu, T., (2014). "Bir Öğretme-Öğrenme Aracı Olarak Akıllı Tahta", Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (6): 392-401.

[80] Hall, I. and Higgins, S., (2005). "Primary School Students' Perceptions of Interactive Whiteboards", Journal of Computer Assisted learning, 21: 102-117.

[81] Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., Sing, S., Bird, K., Cummings, J., Downing, B., Stuart, T. H., Jarvis, J., Mavers, D. and Woodrow, D., (2007), Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project, http://downloads01.smarttech.com/media/research/international_research/uk/becta_executive_expansion_summary.pdf, 2 Ocak 2015.

[82] Enriquez, A. G., (2010). "Enhancing Student Performance Using Tablet Computers", College Teaching, 53 (3): 77-84.

[83] Mills, M., (2012), National PBS Survey Finds Teachers Want More Access to Classroom Technology, http://www.pbs.org/about/news/archive/2012/teacher-survey-fetc/, 1 Ocak 2015.

[84] Phillips, P. and Loch, B., (2011). "Building Lectures and Building Bridges with Socio-economically Disadvantaged Students", Educational Technology & Society, 14 (3): 240-251.

[85] Fister, K. R. and McCarthy, M. L., (2008). "Mathematics Instruction and the Tablet PC", International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 39 (3): 285-292.

[86] Paxhia, S., (2011). "The Challenges of Higher Education Digital Publishing", Publishing Research Quarterly, 27: 321-326.

[87] Xuemei, T. and Martin, B., (2010). "Digital Technologies for Book Publishing", Publishing Research Quarterly, 26: 151-167.

[88] Houston, C., (2011). "Digital Books for Digital Natives", Children and Libraries, 9 (3): 39-42.

[89] Önder, I., (2010). Elektronik Kitap Olgusu ve Türkiye'de Durum, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

[90] Brown, R., (2012). "Preliminary Findings From A Survey Of Proffesor Acceptance and Use of e-Textbooks in Higher Education", Las Vegas International Academic Conference, 15-17 October 2012, Las Vegas, Nevada, USA.

[91] Türk Dil Kurumu, www.tdk.gov.tr, 15 Ağustos 2015.

[92] Büyüköztürk, Ş., (2014). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, 20. Baskı, Pegem Akademi Yayınları, Ankara

[93] Ekiz, D., (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri, 1.Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.

[94] Karasar, N., (2006). Bilimsel Araştırma Yöntemi; Kavramlar, İlkeler, Teknikler, 16.baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

[95] Şencan, H., (2005). "Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik", 1.Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

[96] Bademci, V., (2011). "Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın Alfası, Hoyt'un Varyans Analizi, Genellenirlik Kuramı ve Ölçüm Güvenirliği Üzerine Bir Çalışma", Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17: 173-193.

[97] Aktan, S. ve Tezci, E., (2013). "Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", International Journal of Social Science, 6 (4): 57-77.

[98] Graham, L., (2008). "Gestalt Theory in Interactive Media Design", Journal of Humanities and Social Sciences, 2 (1): 1-12.

[99] Çağlayan, S., Korkmaz, M. ve Öktem, G., (2014). "Sanatta Görsel Algının Literatür Açısından Değerlendirilmesi", Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3 (1): 160-173.

[100] Mayer, R. E., (2001). Multimedia Learning, Cambridge University Press.

[101] Palmer, S. and Rock, I., (1994). "Rethinking Perceptual Organization: The Role of Uniform Connectedness", Psychonomic Bulletin & Review, 1 (1): 29-55.

[102] Leavitt, M. and Shneiderman, B., (2006). Research-Based Web Design & Usability Guidelines, U.S. Government Printing Office Official Editions, Washington.

[103] Alessi, S. M. and Trollip, S. R., (2001). Multimedia for Learning: Methods and Development, Allyn & Bacon, Boston.

[104] Çakır, R. and Yıldırım, S., (2009). "What Do Computer Teachers Think About the Factors Affecting Technology Integration in Schools?", Elementary Education Online, 8 (3): 952-964.

[105] Hew, K. F. and Brush, T., (2007). "Integrating Technology into K-12 Teaching and Learning: Current Knowledge Gaps and Recommendations for Future Research", Educational Technology Research Development, 55 (3): 223-252.

[106] Cherry, J., (2014). Technology Integration in Education: An Examination of Technology Adoption in Teaching and Learning by Secondary Teachers in Minnesota, PhD Dissertation, The Faculty of the Graduate School of the University of Minnesota, Minnesota.

[107] Lim, C., Teo, Y. H., Wong, P., Khine, M. S., Chai, C. S. and Divaharan, S., (2003). "Creating a Conductive Learning Environment for the Effective Integration of ICT: Classroom Management Issues", Journal of Interactive Learning Research, 14 (4): 405-423.

[108] Askar, P., Kocak Usluel, Y. and Kuskaya Mumcu, F., (2006). "Logistic Regression Modeling for Predicting Task-Related ICT Use in Teaching", Educational Technology & Society, 9 (2): 141-152.

[109] Timothy, T., (2009). "Modelling Technology Acceptance in Education: A Study of Pre-Service Teachers", Computers & Education, 52 (2): 302-312.

[110] Hennessy, S., Ruthven, K. and Brindley, S., (2005). "Teacher Perspectives on Integrating ICT into Subject Teaching: Commitment, Constraints, Caution, and Change", Journal of Curriculum Studies, 37 (2): 155-192.

[111] Belland, B. R., (2009). "Using the Theory of Habitus to Move Beyond the Study of Barriers to Technology Integration", Computers & Education, 52 (2): 353-364.

[112] Wang, Q. and Woo, H. L., (2007). "Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning", Educational Technology & Society, 10 (1): 148-156.

[113] Koçak Usluel, Y. ve Yıldız, B., (2012). "Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğretme Öğrenme Sürecine Entegrasyonu:Süreçle İlgili Kontrol Listesinin Geliştirilmesi", 10.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.

[114] Mazman, S. G. ve Koçak Usluel, Y., (2011). "Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme Öğretme Süreçlerine Entegrasyonu: Modeller Ve Göstergeler", Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama, 1 (1): 62-79.

[115] Robleyer, M. D. and Doering, A. H., (2009). Integrating Educational Technology into Teaching, 5. Baskı, Pearson.

[116] Alacacı, C., (2009). İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri - Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları, 1. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

[117] Olkun, S. ve Uçar, Z. T., (2007). İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar, 1. Baskı, Ekinoks Eğitim Danışmanlık, Ankara.

[118] Senemoğlu, N., (2011). Gelişim, Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya, 20. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

[119] Kabaca, T. ve Erdoğan, Y., (2007). "Fen Bilimleri, Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Alanlarındaki Tez Çalışmalarının İstatistiksel Açıdan İncelenmesi", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (2): 54-63.

[120] Karagöz, Y., (2010). "Nonparametrik Tekniklerin Güç Ve Etkinlikleri", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9 (33): 18-40.

[121] Kert, S. B. ve Tekdal, M., (2008). "Alanyazındaki Tasarım İlkelerine Uygun Olarak Geliştirilmiş Çokluortam Ders Yazılımının Lise Düzeyi Fizik Öğretiminde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1 (23): 120-131.

[122] Al-Fahad, F., (2009). "Students' Attitudes and Perceptions Towards The Effectiveness of Mobile Learning In King Saud University, Saudi Arabia", The Turkish Online Journal of Educational Technology, 8 (2): 111-119.

[123] Romney, C., (2011). "Tablet PC Use in Freshman Mathematics Classes Promotes STEM Retention", ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 12-15 October 2011, Rapid City.

[124] Lalley, J. P. and Miller, R. H., (2006). "The Learning Pyramid: Does It Point Teachers In The Right Direction?", Education, 128 (1): 64-79.

[125] Nicholas, A. J. and Lewis, J. K., (2009), The Net Generation and E-textbooks, http://digitalcommons.salve.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=fac_staff_pub, 1 Ocak 2015.

[126] Kurbanoğlu, N. İ. ve Takunyacı, M., (2012). "Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Kaygı,Tutum ve Öz-Yeterlik İnançlarının Cinsiyet, Okul Türü ve Sınıf Düzeyi Açısından İncelenmesi", Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 9 (1): 110-130.

[127] Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş., (2003). "Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarıları Arasındaki İlişki", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (14): 157-166.

[128] Ünlü, E., (2007). "İlköğretim Okullarındaki Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum ve İlgilerinin Belirlenmesi", Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (19): 129-148.

EK -A

KONTROL GRUBU ÖRNEK DERS PLANI

<table>
<tr><td colspan="3">Ders: Matematik 1.Adım
Konu: Kesirler</td></tr>
<tr><td>Kazanım</td><td>Kavramsal Sorular</td><td>Kaynak ve Araç-gereçler</td></tr>
<tr><td>Birim kesirleri sıralar.</td><td>Kesirlere neden ihtiyaç duyarız?
Pay nedir?
Payda nedir?
Günlük hayatta kesirlerle ilgili verebileceğiniz örnekler nelerdir?
Her kesri birim kesir olarak ifade edebilir miyiz?</td><td>• Kesirler 1. Adım basılı kitap Ders Şablonu
• Etkinlik 1 ve 2
• Video_birim kesir
• Ders kitabı
• Defter</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dersin İşlenişi</td></tr>
<tr><td colspan="3">5’: 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon_ Sayfa 2

Kesirlere neden ihtiyaç duyarız?
Bütün bir keki yiyebilir misiniz?
Bütün bir keki yiyemezseniz ne kadar kek yiyebilirsiniz?
Cevabımız bir kek veya 0 kek değilse, nasıl bir sayıya ihtiyaç duyarız? Sorularını kullanarak öğrencilerin kesir kavramı üzerine düşünmesi sağlanır. Öğretmen ve öğrenciler soruları sırası ile tartışırlar.

5’: 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 2</td></tr>
</table>

Şablonda 2.Sayfa'da bulunan "video" yazısına dokunulduğunda Vitamin "birim kesir" videosuna bağlantı sağlanır(Eğer video'ya dokunulduğunda direkt video açılmıyorsa, **1.Adım_basılı ders kitabı_şablon** klasörü içinde bu video bulunmaktadır. O dosyadan video açılabilir.)

Bu video, öğrencilere izlettirilir. Öğrenciler videoyu izledikten sonra, öğretmen;

Pay nedir?

Payda nedir?

Günlük hayatta kesirlerle ilgili verebileceğimiz örnekler nelerdir?

Birim kesir nedir?

Her kesri birim kesir olarak ifade edebilir miyiz?

Sorularını öğrencilere sorarak, bu kavramları çocukların hatırlamasını sağlar.

5': 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 3 (yazalım ikonu tıklandığında sayfa 4'e bağlantı yapılır.)

Pay, payda, kesir çizgisi kavramları çocukların defterlerine not aldırılır.

5': 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 5 (yazalım ikonu tıklandığında sırası ile sayfa 6 ve 7'ye bağlantı yapılır.)

Hatırlayalım: bir bütün ve beşte bir kesirlerinin modellerinin nasıl oluşturulduğu öğrencilere hatırlatılır. Okunuşları öğrencilerle paylaşılır. Verilen beşte bir modeli üzerinden Birim Kesrin'in tanımı öğrencilere verilir. Tanımın ardından, şablondaki "sıra bizde" yönlendirmesiyle öğrencilerden birim kesirle ilgili 3 örnek alınır. Bu sayfa deftere not aldırılır.

10': 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 8 (Etkinlik 1 ve 2 yapıldıktan sonra, bu sayfadaki "?" işaretine tıklandığında sayfa 9'a bağlantı olur ve "?" yanında beliren sorular cevaplanır. Bu sorular ile ilgili detay aşağıda verilmiştir.)

Etkinlik 1 ve 2 , "1.Adım basılı ders kitabı şablon" dosyasında bulunur. Derste etkinliğe sıra geldiğinde bu dosyadan öğretmenin dosyayı açması gerekmektedir. Eğer açılmazsa, bir internet sayfası açalım, internet site adlarının yazıldığı browser'ın üzerine etkinlik sürüklendiğimizde, o açılan internet sayfasında etkinlik otomatik olarak görünecektir. Eğer bozuk açılırsa üzerine 1 kez tıklamanız yeterlidir.

Öğretmen çocukların yönergeleri okumaları gerektiğini ve etkinlikteki soruların adım adım

cevaplanması gerektiğini çocuklarla paylaşır.

Kitabın ilk sayfasında bulunan “etkinlik 1” ve “etkinlik 2” öğretmen sınıftan öğrenciler seçerek onlara sıra ile yaptırabilir. Etkinlik 1’in süresi 5 dakika ve Etkinlik 2’nin süresi 5 dakikadır. Eğer daha erken biterse de plana devam edilir.

5’: 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 9

Verilen farklı kesirlerin, kaç birim kesirden oluştuğu çocuklarla tartışılır ve deftere notlar aldırılır.

5’: 1.Adım Basılı ders kitabı_ Şablon _ Sayfa 10

Sf. 216’daki birlikte yapalım 1 etkinliği sorusu öğrencilerle paylaşılır. Birkaç öğrencinin cevabı alınır ve ardından öğretmen gerekli görülen çözüm açıklamalarını yapar.

Değerlendirme

Ödev

Ders Kitabı- Sıra Sizde Sayfa 217 ve 218

EK-B

DENEY GRUBU ÖRNEK DERS PLANI

<table>
<tr><td colspan="3">Ders: Matematik 1.Adım
Konu: Kesirler</td></tr>
<tr><td>Kazanım</td><td>Kavramsal Sorular</td><td>Kaynak ve Araç-gereçler</td></tr>
<tr><td>Birim kesirleri sıralar.</td><td>Kesirlere neden ihtiyaç duyarız?
Pay nedir?
Payda nedir?
Günlük hayatta kesirlerle ilgili verebileceğiniz örnekler nelerdir?
Her kesri birim kesir olarak ifade edebilir miyiz?</td><td>Kesirler 1. Adım Ders Şablonu
Ders kitabı
Defter</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dersin İşlenişi</td></tr>
<tr><td colspan="3">5’: 1.Adım Smart Notebook Şablon_ Sayfa 2

Kesirlere neden ihtiyaç duyarız?
Bütün bir keki yiyebilir misiniz?
Bütün bir keki yiyemezseniz ne kadar kek yiyebilirsiniz?
Cevabımız bir kek veya 0 kek değilse, nasıl bir sayıya ihtiyaç duyarız? Sorularını kullanarak öğrencilerin kesir kavramı üzerine düşünmesi sağlanır. Öğretmen ve öğrenciler soruları sırası ile tartışırlar.

5’: 1.Adım Smart Notebook Şablon _ Sayfa 2

E-kitabın en başında bulunan Vitamin “birim kesir” videosu öğrencilere izlettirilir. Öğrenciler videoyu izledikten sonra, öğretmen;
Pay nedir?
Payda nedir?
Günlük hayatta kesirlerle ilgili verebileceğimiz örnekler nelerdir?
Birim kesir nedir?
Her kesri birim kesir olarak ifade edebilir miyiz?
Sorularını öğrencilere sorarak, bu kavramları çocukların hatırlamasını sağlar.</td></tr>
</table>

5’: 1.Adım *Smart Notebook* Şablon _ Sayfa 3 (yazalım ikonu tıklandığında sayfa 4’e bağlantı yapılır.)

Pay, payda, kesir çizgisi kavramları çocukların defterlerine not aldırılır.

5’: 1.Adım *Smart Notebook* Şablon _ Sayfa 5 (yazalım ikonu tıklandığında sırası ile sayfa 6 ve 7’ye bağlantı yapılır.)

Hatırlayalım: bir bütün ve beşte bir kesirlerinin modellerinin nasıl oluşturulduğu öğrencilere hatırlatılır. Okunuşları öğrencilerle paylaşılır. Verilen beşte bir modeli üzerinden Birim Kesrin’in tanımı öğrencilere verilir. Tanımın ardından, şablondaki “sıra bizde” yönlendirmesiyle öğrencilerden birim kesirle ilgili 3 örnek alınır. Bu sayfa deftere not aldırılır.

10’: 1.Adım *Smart Notebook* Şablon _ Sayfa 8 (Etkinlik 1 ve 2 yapıldıktan sonra, bu sayfadaki “?” işaretine tıklandığında sayfa 9’a bağlantı olur ve “?” yanında beliren sorular cevaplanır. Bu sorular ile ilgili detay aşağıda verilmiştir.)

Etkinlik çalışmasına başlamadan önce, öğretmen çocukların yönergeleri okumaları gerektiğini ve etkinlikteki soruların adım adım cevaplanması gerektiğini çocuklarla paylaşır.
Kitabın ilk sayfasında bulunan “etkinlik 1” ve “etkinlik 2” aktivitelerini çocuklar bireysel olarak yaparlar. Etkinlik 1’in süresi 5 dakika ve Etkinlik 2’nin süresi 5 dakikadır. Etkinlik 1’i bitiren öğrenciler parmak kaldırır, öğretmen etkinliği tamamladıklarından emin olduktan sonra çocukların Etkinlik 2’ye geçmelerini sağlar.
Çocuklar etkinlikleri yaparken öğretmen aralarda dolaşarak, çocukların ihtiyaç duyduğu yerlerde çocuklara destek olur.

5’: 1.Adım *Smart Notebook* Şablon _ Sayfa 9

Verilen farklı kesirlerin, kaç birim kesirden oluştuğu çocuklarla tartışılır ve deftere notlar aldırılır.

5’: 1.Adım *Smart Notebook* Şablon _ Sayfa 10
Sf. 216’daki birlikte yapalım 1 etkinliği sorusu öğrencilerle paylaşılır. Birkaç öğrencinin cevabı alınır ve ardından öğretmen gerekli görülen çözüm açıklamalarını yapar.

Değerlendirme

Ödev
Ders Kitabı- Sıra Sizde Sayfa 217 ve 218

EK-C

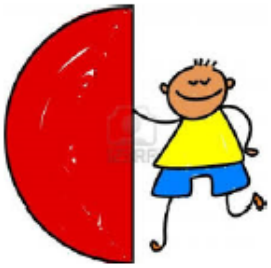
KONTROL VE DENEY GRUBU DERS ŞABLONU ÖRNEĞİ

1. Adım_basılı kitap.notebook May 19, 2015

KESİRLER

Ne öğreneceğiz?

- Pay
- Payda
- Birim Kesir



Kitap

Sayfa 216

Kesirlere neden ihyaç duyarız?

Bütün bir keki yiyebilir misiniz?

Bütün bir keki yiyemezseniz ne kadar kek yiyebilirsiniz?

Cevabımız "1 kek" veya "0 kek" değilse nasıl bir sayıya ihyaç duyarız?



Birim kesir nedir?

Video

Birim Kesir

$$\frac{2}{5}$$

Kesir çizgisi ← — Pay → 2

Payda → 5



Birim Kesir

$$\frac{2}{5}$$

Pay

Kesir çizgisi

Payda

Pay: Bütünden kaç eşit parça alındığını gösterir.

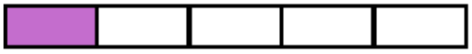
Payda: Bütünün kaç eşit parçaya bölündüğünü gösterir.



Birim Kesir

Hatırlayalım





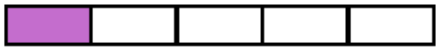


Birim Kesir

Hatırlayalım



Br Bütün = 1



Br Bütünün beşte br = $\frac{1}{5}$

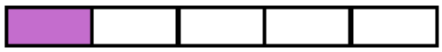


Birim Kesir

Hatırlayalım

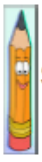


Br Bütün = 1



Br Bütünün beşte br = $\frac{1}{5}$

Br bütünün eş parçalarından herbrne brm kesr denr.



Sıra bzde:



Birim Kesir



Sıra bzde:

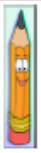
5 dakka: ?

? $\frac{2}{3}$ kesr kaç brm kesrden oluşur?

$\frac{4}{5}$ kesr kaç brm kesrden oluşur?



Birim Kesir



Sıra bzde:

5 dakka : Etknlk 1

5 dakka : Etknlk 2

5 dakka: ?

Birim Kesir

Brlkte Yapalım - 1



Al



Bahar



Cemre

Birim Kesir



DERS KİTABI

Sıra Szde

sayfa 217 - 218

Birim Kesir

EK-D

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Ad :…… **No : ……**

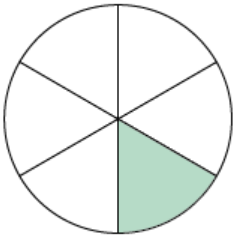
Soyad: …… **Sınıf: ……**

Süre: 40 dakika

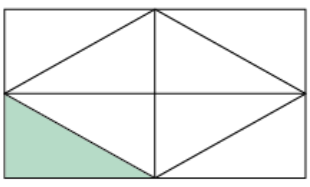
Bu çalışmada kesirler konusu ile ilgili neler bildiğimizi kontrol edeceğiz ve öğrenme ortamınız bu çalışma sonuçlarına göre düzenlenecektir. Bu çalışma notlarınızı etkileyemeyecek ve kesirler konusunu daha iyi öğrenmenizi sağlamak için kullanılacaktır. İyi çalışmalar ☺

Kendimizi Deneyelim ☺

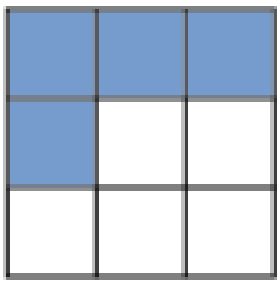
1. Aşağıdaki verilen kesir modellerini inceleyiniz. Modellerde taralı olarak verilen kısımları kesir olarak ifade ediniz.







$\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$

2. 

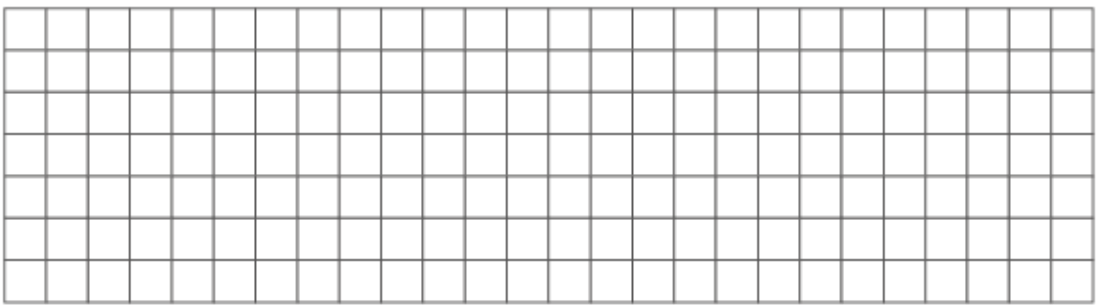
Yandaki şekli kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Yanda verilen taralı şekli, **kesir** olarak ifade ediniz ve okunuşunu yazınız.

b. Bu kesri oluşturan **birim kesir** nedir?

c. Taralı şekli ifade eden kesir, kaç birim kesirden oluşur?

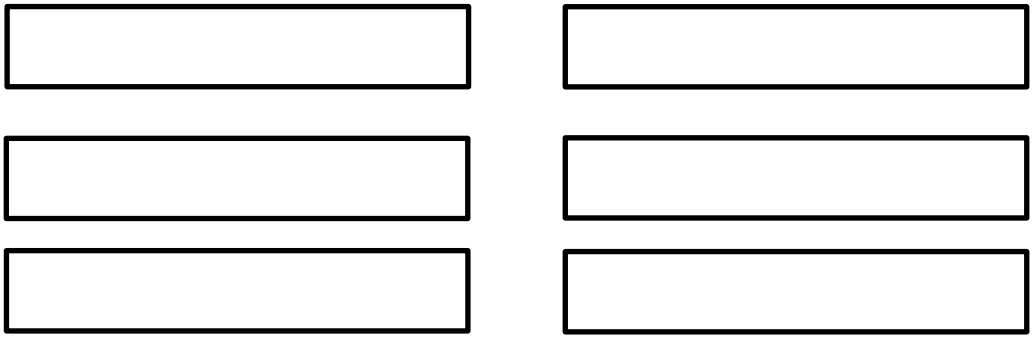
3. $\frac{1}{3}$ kesrini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz. Sayı doğrusunu çizerken aşağıdaki kareleri kullanınız.



4. $\frac{1}{12}, \frac{1}{5}$ ve $\frac{1}{20}$ kesirlerini "<" sembolü kullanarak sıralayınız.

5. $2\frac{1}{3}$ kesri için aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a. $2\frac{1}{3}$ kesrini aşağıda verilen model üzerinde gösteriniz. Aşağıdaki modellerden ihtiyacınız olan kadarını kullanınız. Modelleme yapmak için hepsini kullanmak zorunda değilsiniz.



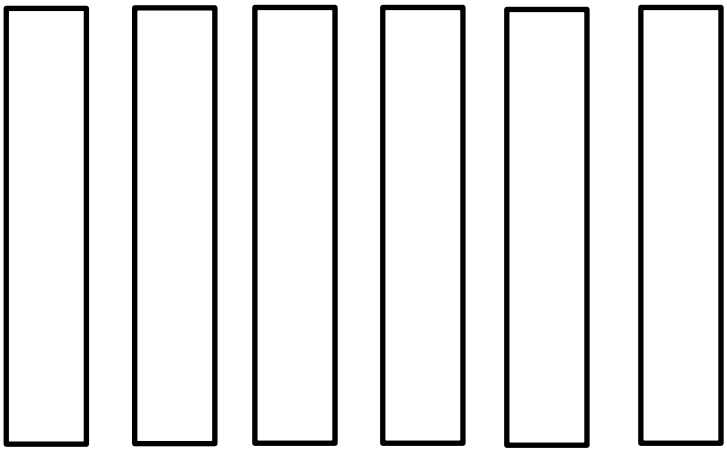
b. $2\frac{1}{3}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

c. Oluşturduğunuz modeli kullanarak, $2\frac{1}{3}$ kesrini **bileşik kesir** olarak ifade ediniz. Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız.

Açıklama

6. $\frac{14}{5}$ kesri için aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a. $\frac{14}{5}$ kesrini aşağıda verilen model üzerinde gösteriniz. Aşağıdaki modellerden ihtiyacınız olan kadarını kullanınız. Modelleme yapmak için hepsini kullanmak zorunda değilsiniz.



b. $\frac{14}{5}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

c. Oluşturduğunuz modeli kullanarak , $\frac{14}{5}$ kesrini **tam sayılı kesir** olarak ifade ediniz. Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız.

Açıklama:

7. Aşağıda boş bırakılan yerlere **“ < ”, “ > ”** veya **“ = ”** sembollerinden uygun olanı yazınız.

a. 6 ☐ $\frac{25}{4}$

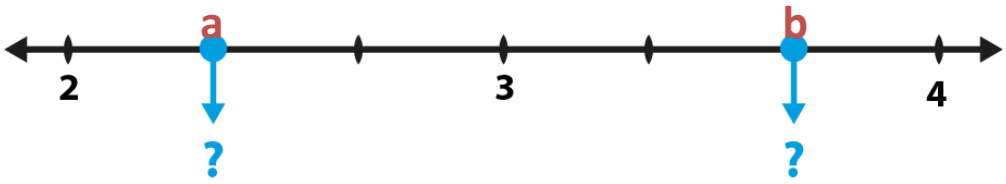
b. $\frac{100}{10}$ ☐ 8

c. $\frac{49}{7}$ ☐ 7

d. 4 ☐ $\frac{15}{3}$

e. 2 ☐ $\frac{12}{6}$

8. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde belirtilen noktalara karşılık gelen kesirleri bileşik kesir ve tam sayılı kesir olarak yazınız.



a. ☐ $\frac{\square}{\square}$ = $\frac{\square}{\square}$

b. ☐ $\frac{\square}{\square}$ = $\frac{\square}{\square}$

EK-E

MATEMATİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Ad - Soyad: **No:**

Sınıf:

MATEMATİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Bu ölçek sizin matematik dersiyle ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerin kesin ve net bir cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüze göre olmalı ve kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Karar verdikten sonra, düşüncenizi belirten kutucuğu işaretleyiniz.

No	Maddeler	Hiçbir zaman	Çok az	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1	Matematik dersinde öğrendiklerimi diğer derslerde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersindeki konuları öğrenmek benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
3	Matematik dersinin konuları ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
4	Matematik dersinin konuları benim için yararlıdır.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinin konularını seviyorum.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersindeki konuları anlamak benim için çok önemlidir.	1	2	3	4	5
7	Uygun bir biçimde çalışırsam matematik dersindeki konuları öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
8	Matematik dersindeki konuları öğrenemiyorsam, bu benim hatamdır.	1	2	3	4	5
9	Yeterince sıkı çalışırsam matematikteki konuları öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
10	Matematik dersindeki konuları anlamadıysam, bu yeterince iyi çalışmadığım içindir.	1	2	3	4	5
11	Matematik dersine çalışırsam çok iyi bir not alacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
12	Matematik ders kitabındaki en zor konuları anlayabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
13	Matematik dersinde öğretilen bilgileri öğrenebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
14	Matematik dersinde öğretmenin anlattığı en zor konuları anlayabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
15	Matematik dersindeki ödev ve sınavlarda yüksek not alacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
16	Matematik dersinde çok başarılı olacağımdan eminim.	1	2	3	4	5

EK-F

DERS KİTABI ALGI ÖLÇEĞİ

Bu ölçek sizin matematik ders kitabı ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerin kesin ve net bir cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüze göre olmalı ve kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Karar verdikten sonra, düşüncenizi belirten kutucuğu işaretleyiniz.

		Evet	**Biraz**	**Hayır**
1	Ders esnasında **ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmak, dersin daha düzenli (planlı) işlenmesini sağladı.			
2	Ders esnasında **ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmak, dersin daha kolay geçmesini sağladı.			
3	Ders esnasında **ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmam sayesinde derste zamanımı daha etkili kullandım.			
4	Ders esnasında **ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmak, derse daha aktif katılmamı sağladı.			
5	Ders esnasında **ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmak, daha çok alıştırma yapmamı sağladı.			
6	**Ders kitabının/elektronik ders kitabının** kullanıldığı derslerde daha iyi öğrendiğimi düşünürüm.			
7	**Ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanarak yaptığım alıştırmalarda kendimi daha başarılı hissetim.			
8	**Ders kitabı/elektronik ders kitabı** kullanmak, sınıf içindeki performansımı olumlu yönde etkiledi.			
9	**Ders kitabında/elektronik ders kitabında** yer alan etkinlikler öğrenmeme katkı sağladı.			

EK-G

DERSE YÖNELİK ZORLUK ALGISI GÖRÜŞ FORMU

Ad: Sınıf:

Soyad: Tarih:

Bugün işlediğiniz dersi düşünerek aşağıdaki ifade hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Bugün derste yaptığımız çalışmalar bana;

	Çok zor geldi.
	Zor geldi.
	Ne zor ne kolay geldi.
	Kolay geldi.
	Çok kolay geldi.

EK-H

KONU-KAZANIM BELİRTKE TABLOSU

Kazanımlar / Konu Başlıkları	Konu Başlıkları	Birim kesirleri sıralama	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterme	Tam sayılı kesirleri tanıyalım	Tam sayılı kesirlerin bileşik kesir olarak gösterimi	Bileşik kesirlerin tam sayılı kesir olarak gösterimi	Bileşik ve tam sayılı kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi	Doğal sayı ile bileşik kesri karşılaştırma
Birim kesirleri modeller. – Kavrama		x						
Birim kesirleri model kullanarak sıralar.- Kavrama		x	x					
Birim kesirleri sembol kullanarak sıralar. - Kavrama		x	x					
Herhangi bir kesrin birimini belirler ve kesrin kaç birim kesirden oluştuğunu ifade eder.- Kavrama		x						
Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.- Kavrama		x	x				x	
Basit kesri kavrar ve modeller.- kavrama				x			x	
Bileşik kesri kavrar ve modeller.- kavrama				x	x	x	x	
Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar. -Kavrama				x	x	x	x	
Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri okur.- Bilgi				x	x	x	x	
Tam sayılı kesri modeller.- kavrama					x	x	x	
Tam sayılı kesri bileşik kesre, dönüştürür. –uygulama					x	x	x	
Tam sayılı kesri sayı doğrusunda gösterir. - Kavrama							x	
Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. - uygulama						x	x	
Bileşik kesri sayı doğrusunda gösterir. - Kavrama							x	
Bir doğal sayı ve bir bileşik kesirden birbirine eşit olanları belirler. -Uygulama								x
Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri değerlerine göre karşılaştırır. - Uygulama								x

EK-I

AKADEMİK BAŞARI TESTİ (MADDE AYIRT EDİCİLİĞİ BELİRLENDİKTEN SONRA)

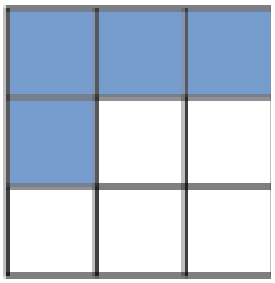
Ad :…… **No : ……**

Soyad: …….. **Sınıf: ……**

Süre: 40 dakika

Bu çalışmada kesirler konusu ile ilgili neler bildiğimizi kontrol edeceğiz ve öğrenme ortamınız bu çalışma sonuçlarına göre düzenlenecektir. Bu çalışma notlarınızı etkileyemeyecek ve kesirler konusunu daha iyi öğrenmenizi sağlamak için kullanılacaktır. İyi çalışmalar ☺

Kendimizi Deneyelim ☺

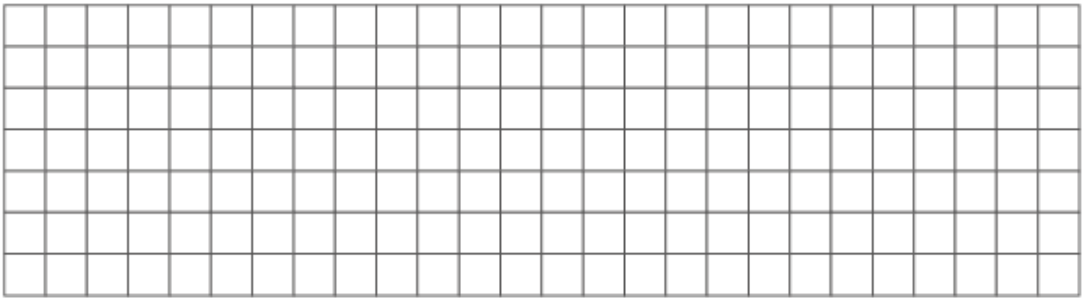
1. 

Yandaki şekli kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Yanda verilen taralı şekli, **kesir** olarak ifade ediniz ve okunuşunu yazınız.

b. Bu kesri oluşturan **birim kesir** nedir?

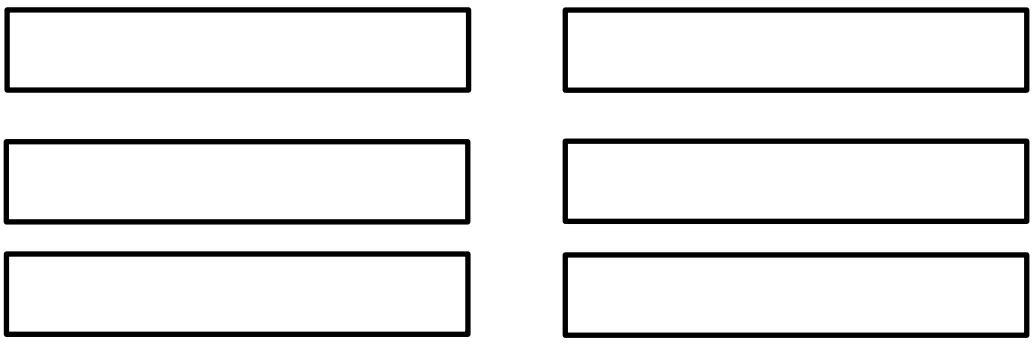
7. $\frac{1}{3}$ kesrini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz. Sayı doğrusunu çizerken aşağıdaki kareleri kullanınız.



8. $\frac{1}{12}, \frac{1}{5}$ ve $\frac{1}{20}$ kesirlerini "<" sembolü kullanarak sıralayınız.

9. $2\frac{1}{3}$ kesri için aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a. $2\frac{1}{3}$ kesrini aşağıda verilen model üzerinde gösteriniz. Aşağıdaki modellerden ihtiyacınız olan kadarını kullanınız. Modelleme yapmak için hepsini kullanmak zorunda değilsiniz.



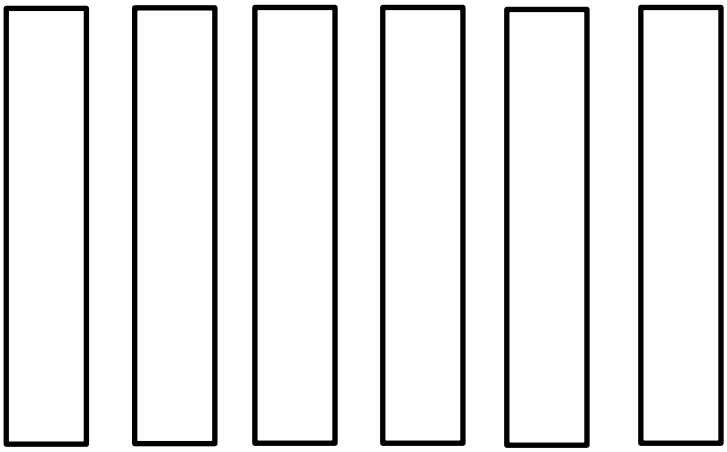
b. $2\frac{1}{3}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

c. Oluşturduğunuz modeli kullanarak, $2\frac{1}{3}$ kesrini **<u>bileşik kesir</u>** olarak ifade ediniz. Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız.

Açıklama

10. $\frac{14}{5}$ kesri için aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

d. $\frac{14}{5}$ kesrini aşağıda verilen model üzerinde gösteriniz. Aşağıdaki modellerden ihtiyacınız olan kadarını kullanınız. Modelleme yapmak için hepsini kullanmak zorunda değilsiniz.



e. $\frac{14}{5}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

f. Oluşturduğunuz modeli kullanarak , $\frac{14}{5}$ kesrini **<u>tam sayılı kesir</u>** olarak ifade ediniz. Cevabınızı nedenleriyle açıklayınız.

Açıklama:

8. Aşağıda boş bırakılan yerlere **" < ", " > "** veya **" = "** sembollerinden uygun olanı yazınız.

f. 6 ☐ $\frac{25}{4}$

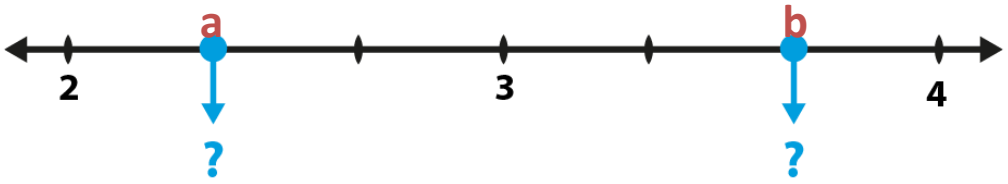
g. $\frac{100}{10}$ ☐ 8

h. $\frac{49}{7}$ ☐ 7

i. 4 ☐ $\frac{15}{3}$

j. 2 ☐ $\frac{12}{6}$

9. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde belirtilen noktalara karşılık gelen kesirleri bileşik kesir ve tam sayılı kesir olarak yazınız.



a. $\square\ \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

b. $\square\ \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

EK-J

MEB Z-KİTAP KRİTERLERİ

1. Kullanılan yazı karakterleri ve boyutu; yoğunluk, renk, boşluk, hizalama özellikleri açısından sınıf düzeyine uygun, kolay okunabilir ve anlaşılır, görsel olarak da ilgi çekici olmalıdır.
2. Temel tasarım ilkelerine ve elemanlarına uygun, özgün, özenli ve estetik olarak hazırlanmalıdır.
3. Ölçme değerlendirme sayfaları dikkati dağıtmayacak biçimde tasarlanmalıdır.
4. Ekrana gelen öğelerde kullanıcının dikkatini nereye yoğunlaştırması gerektiği belirgin olmalıdır.
5. Ekran, sayfa, sahne gibi bölümler; renk, biçim, kompozisyon açısından devamlılık, tutarlılık ve bütünlük içerisinde tasarlanmalıdır.
6. Görsel algı yönünden renk uyumuna dikkat edilmeli, renkler ayırt edici, temiz ve net olmalıdır.

http://fatihprojesi.meb.gov.tr/icerikeklenti/e061211115313.pdf adresinden alınmıştır.

EK-K

TASARIM – MATERYAL DEĞERLENDİRME FORMU

Elektronik olarak Zenginleştirilmiş Matematik 5. Sınıf Öğretim Materyalini Değerlendirme Formu

Elektronik olarak zenginleştirilmiş MEB Matematik 5. Sınıf Ders Kitabının öğrencilerin akademik başarısına ve ders kitaba yönelik algısına etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapmaktayım. Bu amaçla hali hazırda kullanılmakta olan Matematik 5. Sınıf Ders Kitabının "Kesirler" konusunun içerik zenginleştirmesi yapılmıştır. Kitapta yer alan bilgilerin doğruluğu ve seviyeye uygunluğu konu alanları uzmanlarınca değerlendirilmiştir. Bu nedenle değerlendirme formunda, sayfa görünüm ve çoklu ortam özellikleri açısından değerlendireceğiniz maddeler bulunmaktadır. İncelemiş olduğunuz elektronik öğretim materyalinin aşağıda verilen özellikleri yansıtma durumunu 0 ile 4 arasında puanlandırarak değerlendirebilirsiniz. Puanlama şu şekildedir:

0: Gözlenmedi 1: Zayıf 2: Orta 3: İyi 4: Çok iyi

		0	**1**	**2**	**3**	**4**
		Gözlenmedi	**Zayıf**	**Orta**	**İyi**	**Çok iyi**
1	Materyale bütün olarak ilk bakıldığında e-kitap algısı oluşmaktadır.					
2	Kullanılan zemin ve metin renkleri, metnin kolayca okunmasını sağlamaktadır.					
3	Materyali oluşturan sayfaların tasarımları ile ilgili ilk algı olumludur.					
4	Sayfalar arası dolaşım rahattır.					
5	Bölüm içinde kullanılan çoklu ortam öğelerinin(ses, resim, grafik, tablo, fotoğraf, video, animasyon, simülasyon vb.) çeşitliliği yeterlidir.					
6	Çoklu ortam öğeleri ile ilgili verilen yönergeler yeterlidir.					
7	Materyal öğrenciye genel olarak etkileşimli bir ortam sunmaktadır.					
8	Bölüme genel olarak ilk bakıldığında çoklu ortam nesnelerinin miktarı uygundur.					

EK-L

KAZANIM-ÖĞRENME NESNESİ ANALİZİ BELİRTKE TABLOSU

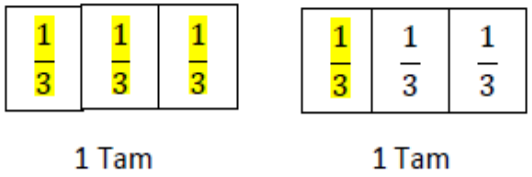
Etkinlik No	Sayfa No	Zenginleştirme Materyali	Birim kesirleri sıralar	Birim kesirleri modeller. – Kavrama	Birim kesirleri model kullanarak sıralar.- Kavrama	Birim kesirleri sembol kullanarak sıralar. - Kavrama	kaç birim kesirden oluştuğunu ifade eder.- Kavrama	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.- Kavrama	Basit kesri kavrar ve modeller.- kavrama	Bileşik kesri kavrar ve modeller.- kavrama	Tam sayılı kesri, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar. -Kavrama	Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri okur.- Bilgi	Tam sayılı kesri modeller.- kavrama	Tam sayılı kesri bileşik kesre, dönüştürür. –uygulama	Tam sayılı kesri doğrusunda gösterir. - Kavrama	Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. - uygulama	Bileşik kesri sayı doğrusunda gösterir. - Kavrama	Bir doğal sayı ve bir bileşik kesirden birbirine eşit olanları belirler. -Uygulama	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri değerlerine göre karşılaştırır. - Uygulama
1	1	Video	x	x			x												
2	2	Etkinlik 1		x															
3	2	Etkinlik 2		x															
4	2	Video		x	x	x													
5	2	Etkinlik 3				x													
		Birim kesirleri sayı doğrusunda Gösterme																	
5	4	Video 1		x															
5	6	Etkinlik				x													
7	7	Etkinlik																	
		Tam sayılı kesirleri tanıyalım																	
8	9	Video 1							x	x									
9	9	Video 2									x		x						
10	9	Etkinlik										x							x

Etkinlik No	Sayfa No	Zenginleştirme Materyali	Birim kesirleri modelleri. – Kavrama	Birim kesirleri model kullanarak sıralar. - Kavrama	Birim kesirleri sembol kullanarak sıralar. - Kavrama	Herhangi bir kesrin birimini belirler ve kesrin kaç birim kesirden oluştuğunu ifade eder.- Kavrama	Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.- Kavrama	Basit kesri kavrar ve modeller. - kavrama	Bileşik kesri kavrar ve modeller.- kavrama	Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar. -Kavrama	Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri okur.- Bilgi	Tam sayılı kesri modeller. - kavrama	Tam sayılı kesri bileşik kesre, dönüştürür. –uygulama	Tam sayılı kesri sayı doğrusunda gösterir. - Kavrama	Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. - uygulama	Bileşik kesri sayı doğrusunda gösterir. - Kavrama	Bir doğal sayı ve bir bileşik kesirden birbirine eşit olanları belirler. -Uygulama	Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri değerlerine göre karşılaştırır. - Uygulama
		Tam sayılı kesirlerin bileşik kesir olarak gösterimi																
11	11	Video						x		x	x	x	x					
12	11	Etkinlik 1				x						x	x	x				
13	11	Etkinlik 2										x	x					
		Bileşik kesirlerin tam sayılı kesir olarak gösterimi																
14	12	Etkinlik				x			x		x				x			
15	13	Video								x	x				x			
		Bileşik ve tam sayılı kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi																
16	15	Video				x	x				x					x		
17	16	Video				x				x	x			x				
18	17	Etkinlik														x		
		Doğal sayı ile bileşik kesri karşılaştırma																
19	18	Etkileşim																
		toplam	5	1	3	5	4	2	2	3	6	4	3	2	2	2	1	x

EK-M

SENARYO ÖRNEKLERİ

Ders: Matematik	Sınıf:5
Kesirler	
Kazanımlar: "Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir."	
GRAFİK- GÖRÜNTÜ	GRAFİK YÖNERGESİ
Ekran 1: $\frac{4}{3}$ bileşik kesrini tam sayılı kesir olarak gösteriniz. Modelleme yoluyla istenilen cevabı bulunuz. Modelleme yaparken kullanılan her bir bütünün bölünmesi gereken parça sayısı: ☐ **Bütün Ekle** **Tamam** Ekran 2: $\frac{4}{3}$ bileşik kesrini tam sayılı kesir olarak gösteriniz. Modelleme yoluyla istenilen cevabı bulunuz. Modelleme yaparken, her bir bütünün bölünmesi gereken parça sayısı: ☐ **Bütün Ekle** **Tamam** $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ 1 Tam 1 Tam	Ekran 1'de öğrenci kutunun içine cevabını girdikten sonra doğru ise yanında gülen yüz yanlışsa yanında kırmızı çarpı işareti çıksın. Öğrenci doğru cevabı girdikten sonra bütün ekle ve tamam tuşları aktif hale yada görünür hale gelsin. Ekran 2'de olduğu gibi öğrenci bütün ekle tuşu ile istediği kadar bütün ekleyebilmelidir. Eklediği bütünün her bir parçasına dokunarak modelleme yapabilmelidir. Her dokunduğu parça burada renk değiştirmiş olur. Tamam tuşuna dokunarak cevabını kontrol eder. Cevap doğru ise "Tebrikler devam edebilirsiniz!" dönütü alır ve ekran 3'te altta bulunan $\frac{4}{3} = \square -$ **Tamam** İfade görünür hale gelir. Eğer yanlışsa kırmızı çarpı işareti çıkar ve "Tekrar deneyin!" dönütü verilir.

Ekran 3: $\frac{4}{3}$ bileşik kesrini tam sayılı kesir olarak gösteriniz. Modelleme yoluyla istenilen cevabı bulunuz. Modelleme yaparken, her bir bütünün bölünmesi gereken parça sayısı: ☐ **Bütün Ekle** **Tamam**  1 Tam 1 Tam $\frac{4}{3} = \square$ — **Tamam**	Ekran 3'te bulunan son ifade doğru ise "Tebrikler!" ifadesi görünür. Eğer yanlışsa kırmızı çarpı işareti çıkar ve "Tekrar deneyin!" dönütü verilir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Kübra BAL ÇETİNKAYA

Doğum Tarihi ve Yeri : 08.09.1986 / Karabük

Yabancı Dili : İngilizce (İleri), İtalyanca (Orta), Almanca (Başlangıç)

E-posta Adresi : kbrabal@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Boğaziçi Üniversitesi	2009
Lise	Fen Bilimleri	Karabük A.Ö.L.	2004

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2014 Ekim - Halen	TÜBİTAK – Bilim Merkezleri Müd.	Uzman Yrd.
2013 Mayıs – 2014 Ekim	TÜBİTAK – Eğitim Araş. Müd.	Uzman Yrd.
2011 Ağustos – 2013 Mayıs	Eyüboğlu Eğitim Kurumları	Matematik Öğrt.
2010 Ağustos – 2011 Ağustos	Açı Okulları	Matematik Öğrt.
2009 Eylül – 2010 Haziran	Istituto Compr. Piazza Al Serchio	Comenius Assist.

YAYINLARI

Bildiri

1. Bal Çetinkaya, K. and Orhan, F., (2015). "Analyzing The Effects Of Electronic Textbook Aided Mathematics Teaching on 5th Grade Students' Academic Achievement, Perception of Electronic Textbooks and Retention", The European Conference on Technology in the Classroom, 1-5 July 2015, Thistle Brighton.

2. Bal Çetinkaya, K. and Orhan, F., (2014). "Analyzing The Effects Of Electronic Texbook Aided Mathematics Teaching On 5th Grade Students' Academic Achievement", 8th International Computer&Instructional Technologies Symposium, 18-20 September 2014, Edirne.

3. Gunay, A. and Çetinkaya Bal, K., (2013). "Gender Differences on Attitudes Towards Using Facebook for University Graduated People in Turkey", 5th World Conference of Educational Sciences, 5-8 February 2013, Rome.

Çeviri

1. Küçük Çocuklar İçin Matematiği Anlama- Bölüm 3 Toplama ve çıkarmayı anlama ("Understanding Mathematics for Young Children" by Derek Haylock & Anne D. Cockburn). Nobel Akademik Yayıncılık: Ankara, 2014.

Proje

1. 2013 - TÜBİTAK & Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimde İşbirliği Protokolü (2012) kapsamında Milli Eğitim Bakanlığı 5. Sınıf Matematik Ders Kitabı Yazar Komisyonunda yer alındı.