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

MATEMATİK DERSİNDE DİJİTAL OYUN TABANLI ETKİNLİKLERİN ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

MELİHA MERVE ÜRÜT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. GÖKSAL BİLGİCİ

OCAK - 2026
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Meliha Merve ÜRÜT tarafından hazırlanan "**MATEMATİK DERSİNDE DİJİTAL OYUN TABANLI ETKİNLİKLERİN ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**" adlı tez çalışmasının savunma sınavı **14.01.2026** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Göksal BİLGİCİ Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Abdulkadir TUNA Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU Karabük Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Selahattin KAYMAKCI .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Meliha Merve ÜRÜT

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK DERSİNDE DİJİTAL OYUN TABANLI ETKİNLİKLERİN ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

MELİHA MERVE ÜRÜT

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN: PROF. DR. GÖKSAL BİLGİCİ

Bu araştırmanın amacı, 6.sınıf matematik müfredatında yer alan cebir öğrenme alanına ait cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematik tutumlarına olan etkisini incelemektir. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, Kastamonu ili Merkez ilçesinde bir devlet okulundaki aynı seviyede iki farklı sınıfta öğrenim gören 61 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma boyunca, öğretim sürecine deney grubuna dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılarak, kontrol grubuna ise mevcut müfredat ve ders kitabına dayalı etkinliklerle öğretime devam edilmiştir. Veri toplama aracı olarak Cebirsel İfadeler Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulamadan yaklaşık altı hafta sonra aynı testler kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS yazılımı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda dijital oyun tabanlı etkinliklerle yapılan öğretimin, deney grubu öğrencilerinin başarısını arttırdığı ve kalıcılık anlamında da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik Tutum Ölçeği verileri eşleştirilmiş örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve elde edilen bulgulara göre, deney grubuna ait korku ve güven alt boyutunda istatistiksel olarak bir fark oluşmuş, diğer alt boyutlarda ve kontrol grubunun tüm alt boyutlarında fark bulunmamıştır. Ayrıca, dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin derse aktif katılım sağladıkları ve derse yönelik motivasyonlarının olumlu olarak etkilendiği gözlemlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Altıncı Sınıf, Akademik Başarı, Cebirsel İfadeler, Dijital Oyun Tabanlı Etkinlik, Tutum

Ocak 2026, 75 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

THE EFFECT OF DIGITAL GAME-BASED ACTIVITIES IN MATHEMATICS LESSONS ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS OF 6TH GRADE MIDDLE SCHOOL STUDENTS

MELİHA MERVE ÜRÜT

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATION
SUPERVISOR: PROF. DR. GÖKSAL BİLGİCİ

The purpose of this study is to examine the effects of using digital game-based activities in the teaching of algebra, a topic within the algebra learning domain of the 6th-grade mathematics curriculum, on students' achievement and attitudes towards mathematics. The study was conducted using a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group, a quantitative research method. The research sample consisted of 61 sixth-grade students studying in two different classes of the same level at a public school in the central district of Kastamonu province during the second semester of the 2024-2025 academic year. Throughout the study, the experimental group was taught using digital game-based activities, while the control group was taught using activities based on the existing curriculum and textbook. The Algebraic Expressions Achievement Test and the Mathematics Attitude Scale were administered as pretests and posttests as data collection tools. Approximately six weeks after the application, the same tests were administered as a retention test. The quantitative data obtained from the study were analyzed using SPSS software. The study concluded that teaching with digital game-based activities increased the achievement of the experimental group students and was also effective in terms of retention. Data from the Mathematics Attitude Scale were analyzed using a paired-samples t-test. Findings indicated a statistically significant difference in the fear and confidence subscales of the experimental group, but no differences were found in the other subscales or in any of the control group's subscales. Furthermore, it was observed that students in the experimental group, who used digital game-based activities, actively participated in the lesson and their motivation was positively affected.

KEYWORDS: Academic Achievement, Algebraic Expressions, Attitude, Digital Game-Based activity, Sixth Grade

January 2026, 75 Page

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve tez sürecim boyunca engin bilgisi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, her zaman bana destek olan çok değerli danışmanım Prof. Dr. Göksal BİLGİCİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin güler yüzlü, içten ve samimi rehberliğine minnettarım.

Yüksek lisans sürecinde derslerine katıldığım ve bilgileriyle bana önemli katkılar sağlayan değerli hocalarıma çok teşekkür ederim.

Bu çalışmayı gerçekleştirdiğim, yıllardır görev yapmakta olduğum okulumun değerli idarecileri, öğrencilerim ve değerli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu hayatta emin adımlarla ilerlememin mimarı olan babam Şenol ERDİL'e, beni her zaman sevgiyle kucaklayan annem Asuman ERDİL'e, beni her daim destekleyen annem Emine ÜRÜT'e ve tüm aileme teşekkür ederim.

Hayatımın en büyük şansı olan değerli eşim Kerem ÜRÜT'e her zaman yanımda olduğu için teşekkür ederim. Canım kızım Cemre ve canım oğlum Selim' e hayatıma kattıkları güzellikler ve bu süreçte bana verdikleri destekler için teşekkür ederim.

MELİHA MERVE ÜRÜT

Kastamonu, 2026

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ..... **ii**
TAAHHÜTNAME ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Problem Cümlesi 3
1.2 Alt Problemler 3
1.3 Araştırmanın Amacı 3
1.4 Araştırmanın Önemi 4
1.5 Varsayımlar 5
1.6 Sınırlılıklar 5
1.7 Tanımlar 5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE **7**
2.1 Teknolojinin Gelişimi 7
2.1.1 Dijital Yerli Kavramı 7
2.1.2 Dijital Yerlilerin Öğrenme Özellikleri 7
2.2 Dijital Göçmen Kavramı 8
2.3 Eğitim ve Teknoloji 8
2.3.1 Eğitimin Dijitalleşmesi 9
2.3.2 Eğitsel Dijital İçerik 9
2.3.3 Eğitsel Dijital Oyun 10
2.3.3.1 Eğitimde dijital oyun kullanımının avantajları 10
2.3.3.2 Eğitimde dijital oyun kullanımının dezavantajları 11
2.3.4 Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme 11
2.3.5 Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı 12
2.4 Cebir Öğrenme Alanı 12
2.5 Matematik Dersi ve Öğrenci Tutumları 13
2.6 Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı 13
2.7 İlgili Araştırmalar 14
2.7.1 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 14
2.7.2 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 18
3. YÖNTEM **22**
3.1 Araştırma Modeli 22
3.2 Çalışma Grubu 23
3.2.1 Grupların Denkleştirilmesi 23
3.3 Veri Toplama Araçları 24
3.3.1 Cebirsel İfadeler Başarı Testi 25
3.3.2 Matematik Tutum Ölçeği 25
3.4 Uygulama Süreci 26

3.4.1 Uygulama Sürecinde Kullanılan Dijital Oyun Tabanlı Etkinlikler 27
3.4.2 Verilerin Analizi 41
4. BULGULAR 42
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar..... 43
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar 44
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar 44
4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar..... 45
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER 48
5.1 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi 48
5.2 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi 51
5.3 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi..... 53
5.4 Öneriler 54
KAYNAKLAR 57
EKLER..... 65
EK A. Etik Kurul İzni..... 66
EK B. MEB Araştırma Uygulama İzni 67
EK C. MEM Araştırma Uygulama İzni..... 68
EK D. Cebirsel İfadeler Başarı Testi..... 69
EK E. Başarı Testi Öğrenci Cevapları..... 71
EK F. Matematik Tutum Ölçeği..... 73
ÖZGEÇMİŞ..... 75

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1 Blooket etkinliği ekran görüntüsü 28
Şekil 3.2 Wordwall eşleştirme etkinliği ekran görüntüsü 28
Şekil 3.3 Wordwall etkinliği öğrenci katılımı 29
Şekil 3.4 Wordwall çark çevirme etkinliği görseli 29
Şekil 3.5 Wordwall etkinliği öğrenci katılımı 29
Şekil 3.6 Wordwall doğru/yanlış etkinliği görseli 30
Şekil 3.7 Wordwall labirent etkinliği görseli 30
Şekil 3.8 Educaplay kurbağa zıplatma oyunu görseli 31
Şekil 3.9 Plickers uygulaması ekran görüntüsü 32
Şekil 3.10 Plickers yanıt kartları görüntüsü 32
Şekil 3.11 Plickers öğrenci uygulaması 33
Şekil 3.12 Educaplay hafıza kartı oyunu görseli 34
Şekil 3.13 Blooket etkinliği ekran görüntüsü 34
Şekil 3.14 Blooket etkinliği öğrenci katılımı 35
Şekil 3.15 Funchion Machines etkinliği ekran görüntüsü 36
Şekil 3.16 Polypad etkinliği ekran görüntüsü 37
Şekil 3.17 Blooket etkinliği ekran görüntüsü 37
Şekil 3.18 Polypad cebir karoları etkinliği 38
Şekil 3.19 Polypad cebir karosu etkinliği öğrenci katılımı 38
Şekil 3.20 Phet colorado cebirsel model etkinliği ekran görüntüsü 39
Şekil 3.21 NCTM.org cebirsel modelleme etkinliği ekran görüntüsü 40
Şekil 3.22 EBA uygulaması cebirsel ifade oluşturma etkinliği 40

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Araştırma deseninin simgesel görünümü..... 22
Tablo 3.2 Deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları..... 23
Tablo 3.3 Ön teste uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları..... 24
Tablo 3.4 Cebirsel ifadeler başarı testi kazanım dağılımları..... 25
Tablo 3.5 Cebirsel ifadeler konusu ders saati ve kazanım dağılım tablosu 27
Tablo 4.1 Deney grubuna ait normallik analizi sonuçları..... 42
Tablo 4.2 Kontrol grubuna ait normallik analizi sonuçları..... 42
Tablo 4.3 Kontrol grubu ön test son test puanlarına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları..... 43
Tablo 4.4 Deney grubu ön test son test puanlarına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları..... 44
Tablo 4.5 Deney ve kontrol gruplarına ait Mann-Whitney U testi sonuçları..... 45
Tablo 4.6 Deney grubuna ait çarpıklık basıklık değerleri..... 46
Tablo 4.7 Deney grubunun tutum ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları..... 46
Tablo 4.8 Kontrol grubuna ait çarpıklık basıklık değerleri..... 47
Tablo 4.9 Kontrol grubunun tutum ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları..... 47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
MTÖ	: Matematik Tutum Ölçeği
N	: Çalışma Grubu Eleman Sayısı
p	: İstatistiki Anlamlılık Değeri
SO	: Sıra Ortalaması
SS	: Standart Sapma
ST	: Sıra Toplamı
t	: t Değeri
U	: U Değeri
z	: Z Değeri

1. GİRİŞ

Yaşadığımız çağda teknoloji hızlı bir gelişim göstermekte ve her alanda devamlı yenilikler sağlamaktadır. Bu gelişim, eğitim alanında da teknolojinin yeniliklerine uyum sağlamayı gerektirmektedir. Teknolojinin kullanılmadığı bir eğitim sisteminin çağımızın gerekliliklerini karşılaması mümkün değildir. Eğitim ortamları olan okullarda teknoloji kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır ve bu durum eğitim sisteminin yapısını etkilemektedir (Taşdemir, 2017).

Gelişmiş ülkeler; teknolojideki gelişmeleri yakından takip eden, dijital teknolojileri kullanabilen ve bu teknolojileri üretebilen eğitim ortamlarına sahiptirler (Çelen vd., 2011). Çağımızın ihtiyacı, edindiği bilgiyi anlamlandırabilen ve gerçek hayat problemlerini deneyimleriyle çözebilen bireyler yetiştirmektir. 21. yüzyıl becerilerine sahip öğrenciler yetiştirebilmek ancak teknolojinin iyi bir şekilde entegre edildiği eğitim-öğretim ortamlarında mümkündür (Albayrak Sarı vd., 2016). Ülkemizde de teknoloji ile eğitim-öğretimin okullarda planlı bir şekilde entegrasyonun yapılandırıldığı Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2010 yılında başlatılmıştır. Bu proje ile dijital teknoloji araçlarının ders içinde kullanımının arttırılması amaçlanmıştır.

Tüm dünyayı her açıdan etkileyen Covid-19 pandemisi eğitimin de duraksamasına neden olmuştur. Birçok ülke, eğitimde devamlılığı sağlayabilmek için uzaktan eğitim yoluyla öğretimlerine devam etmiş ve bu durum eğitimde dijital teknolojilerin kullanılmasını mecburi kılmıştır. Bu süreçte eğitsel e-içeriklerin bir diğer adıyla eğitsel dijital içeriklerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Eğitsel dijital içerikler, bilgisayarlar ile dijital bir şekilde yayınlanmış olan eğitim amaçlı tasarlanmış tüm materyalleri ifade eder (Nokelainen, 2006). Bu dijital içerikler konu anlatımları, videolar, oyunlar, simülasyonlar, akıllı tahta dokümanları, test ve soru içerikleri vb. şekillerde çeşitlenmektedir.

Dijital içerikler öğrenci ihtiyaçlarına göre kolayca güncellenebilir olması, öğretmenler arasında mesleki gelişimi sağlamak için paylaşılabilir olması ve ebeveynlere çocuklarının öğrenimi için yardımcı olması açısından avantajlar sağlamaktadır

(Wilson, 2013; Ford, 2015). Eğitsel dijital içeriklerin yaygın kullanılan çeşitlerinden biri dijital oyunlardır. Dijital oyunu Fleer (2014), görsel ve işitsel olarak desteklenmiş bir ortama kullanıcıların giriş yaparak katıldığı, oyuncunun sonucu etkilemek için çaba gösterdiği ve aşamalı ilerleme sağladığı günümüz popüler kültürünün bir parçası olarak tanımlamaktadır. Her yaş grubunun ilgisini çeken dijital oyunlar, en çok gelişme çağındaki çocuklar tarafından sevilmektedir ve bu yaş grubunda her geçen gün kullanımı yaygınlaşmaktadır (Toh ve Lim, 2021). Dijital oyunlar, sadece çocukların öğrenmeye olan ilgilerini teşvik etmez, aynı zamanda kavramları anlamalarına yardımcı olarak amaca uygun ve keyifli bir multimedya deneyimi sağlar. Ayrıca geleneksel sınıf ortamına yaratıcı bir boyut ekleyerek etkili öğrenmede önemli bir rol üstlenmektedir (Çatak, 2011; Hwa, 2018; Çoban vd., 2021).

Ersoy (2003), bugünün öğretmenlerinin teknolojiyle desteklenmiş ders araç gereç ve yöntemlerini kullanarak etkili bir öğretim verebileceklerini ifade etmiştir. Öğretmenlerin matematik dersinde eğitsel dijital oyunları kullanmaları birçok açıdan fayda sağlamaktadır. Öğrenciyi öğretim sürecinde pasif dinleyen konumdan çıkarıp, öğrencinin derse etkin katılımını sağlar. Ekranla etkileşimi çok fazla olan günümüz çocuklarının, geleneksel eğitim sisteminin tekdüzeliğinden kaynaklı odaklanma problemlerine de etkili bir çözüm olabilir. Bu şekilde öğrenciler derslerde daha aktif bir rol üstlenmektedir.

Matematik öğrenciler tarafından zor bir ders olarak algılanmaktadır. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin sahip olduğu olumsuz tutum, öğrenci başarısını etkilemektedir. Matematik dersine olumlu bir bakış açısına sahip olan bir öğrencinin, matematiğe karşı olumsuz tutum sergileyen bir öğrenciden daha başarılı olacağı düşünülmektedir (Ma, 1997). Sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin ilgisini çeken dijital oyunlar oynatılması, bu olumsuz algıyı ortadan kaldırmaya yardımcı olabilmektedir.

Tüm bu durumlar irdelendiğinde, matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanılmasının öğrenci başarısı ve matematik tutumlarını olumlu olarak geliştireceği düşünülmektedir.

1.1 Problem Cümlesi

“Matematik dersinde kullanılan dijital oyun tabanlı etkinliklerin ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin başarıları ve matematik tutumlarına etkisi nedir?” sorusu araştırmanın ana problem cümlesidir.

Alt problemlerde belirtilen deney grubu, cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılan grup; kontrol grubu olarak belirtilen grup ise mevcut müfredat ve ders kitabı etkinlikleriyle öğretime devam edilen grup olarak kabul edilmiştir.

1.2 Alt Problemler

1. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

2. Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

3. Deney grubu ile kontrol grubunun ön test, son test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

4. Matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin matematik tutumlarına etkisi var mıdır?

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 6.sınıf matematik müfredatında yer alan cebir öğrenme alanına ait cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematik tutumlarına olan etkisini incelemektir.

1.4 Araştırmanın Önemi

Eğitim öğretim ortamlarının teknolojiyle desteklendiği günümüz koşullarında derslerin öğretmen tarafından tek yönlü anlatımı yeterli değildir. Öğretmenler artık gelişen bilişim teknolojilerine göre kendilerini geliştirip daha farklı yollarla derslerini işlemelidirler. Teknolojiyle birlikte gelişen eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin eğlenerek öğrenmesine katkı sağlamaktadır. Dijital oyunların öğrencilerin karar verme durumlarını geliştirdiği ve problem çözme becerilerini de olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Granic vd., 2014).

Cebir, matematikteki önemli öğrenme alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Cebir, sözel ifadelerin matematiksel olarak ifade edilmesinde ve soyut düşüncenin bir temele dayandırılmasında ana disiplindir (Dede ve Argün, 2003). Cebir sadece sembolik bir sistem olmanın dışında öğrencilerin problem çözme yetilerini geliştiren bir araçtır. Cebir konusuyla ilk kez karşılaşan öğrenciler için bu soyut dil çoğunluk için zorlayıcı ve anlaşılması güç olabilmektedir (Stacey vd., 2006). Somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş yapacak öğrencilerin öncelikle bu dili anlamaları ve uygun durumlarda doğru şekilde kullanmaları gerekmektedir.

Matematik dersinin cebir ile ilgili alanında geleneksel öğretim yöntemleri yerine dijital dünyanın sunduğu eğlenceli eğitsel oyunlar kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Birçok öğrenci tarafından zor olarak algılanan matematiğin, bu algının yıkılmasına yardımcı olmak için eğlenceli oyunlar ile öğretilmesi önemli bir araştırma durumu olarak ortaya çıkmaktadır (Widyasari vd., 2019). Cebir konusunun sahip olduğu matematiksel dili öğrencilerin daha kolay kavrayabilmesi için eğitsel dijital oyunların kullanılmasının etkili bir öğretim yöntemi olacağı bilinmektedir.

Literatürde, ortaokul matematik müfredatına ait konuların dijital oyunlar ile desteklendiği çalışmalar görülmektedir (Aksoy, 2014; Hung vd., 2014; Durak ve Karaoğlan Yılmaz, 2019; Mercan, 2019; Deng, vd., 2020; Köse, 2021; Ardahan, 2023; Aydın ve Ata, 2024). Bununla birlikte dijital oyunların cebir konusuyla ilişkilendirildiği çalışmalara az rastlanmıştır. Bu çalışmanın, literatürdeki cebir alanına ait dijital oyun tabanlı etkinliklere yönelik mevcut eksikliğin giderilmesine katkı

sağlaması açısından önem taşıyacağı düşünülmektedir. Ayrıca eğitim programları güncellemeleri yapılırken, bu çalışmada sunulan önerilerin dikkate alınabilecek durumlar içereceği düşünülmektedir.

1.5 Varsayımlar

1. Tüm öğrencilerin uygulanan başarı testi ve matematik tutum ölçeğine samimi ve ciddi cevaplar verdiği,

2. Araştırma süresi içerisinde kontrol edilemeyen çevresel etkenlerin, deney ve kontrol gruplarını aynı düzeyde etkilediği varsayılacaktır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

1. 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılında, Kastamonu ili Merkez ilçesinde MEB' e bağlı bir devlet okulunun 6.sınıf öğrencileriyle,

2. Konu içeriği olarak 6. Sınıf Matematik dersi "Cebirsel İfadeler" alt öğrenme alanı ile,

3. Uygulama zamanı olarak, yıllık ders planında "Cebirsel İfadeler" konusuna ayrılan 10 ders saati ile sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Eğitsel Dijital Oyun: Öğrencilerin ders başarılarını ve problem çözme yeteneklerini artırma amacıyla tasarlanan yazılımlardır (Demirel vd., 2002).

Deney Grubu: Matematik dersi 'Cebirsel İfadeler' konusunun öğretiminde dijital oyun tabanlı etkinliklerle öğretim yapılan grup

Kontrol Grubu: Matematik dersi 'Cebirsel İfadeler' konusunun mevcut müfredat ve ders kitabına dayalı etkinliklerle öğretim yapılan grup

Tutum: Kişinin karşılaştığı durumlara karşı geliştirdiği olumlu ya da olumsuz tavırdır (Turanlı vd., 2008).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Teknolojinin Gelişimi

21. yüzyılda teknolojinin durmaksızın ilerlemesi ile günlük hayatta kullanılan iletişim araçları çok gelişmiştir. Bilgisayarlar ve telekomünikasyon araçları artık hayatın vazgeçilmez parçalarıdır. İnternetin gelişimi ve yaygınlaşması ise dijitalleşmenin önünü tamamen açmıştır. Teknolojik gelişimlere uyum sağlamaya çalışan insanlar ile bu teknolojinin içine doğmuş olan 21. yy. gençleri arasında ciddi bir fark oluşmuştur (Karabulut, 2015). Bu durum eğitimi de etkilemiş ve eğitimin geleneksel halinin değişmesini zorunlu kılmıştır. Dijital hayatla otuzlu yaşlarından sonra tanışan ve teknolojiyi sonradan kullanmaya başlayan grup dijital göçmenler; dijital hayatın içine doğan ve hayatlarının her anında teknolojiyle iç içe olan grup ise dijital yerliler olarak tanımlanmıştır (Prensky, 2001).

2.1.1 Dijital Yerli Kavramı

Z kuşağı, 1995'ten sonra doğan, hızlı karar vericiler ve yüksek bağlantılara sahip olma eğiliminde olan dijital yerlilerdir (Cilliers, 2017). Onlar için internet ve teknolojik araçların tümü günlük hayatın vazgeçilmez unsurlarıdır. Dijital yerlilerin teknolojiyi kullanma durumları; iletişim, akademik çalışma, eğlence, günlük ihtiyaçlar olarak belirtilebilir. Onlar teknolojiyi kullanırken bir önceki neslin yaptığı gibi kullanma kılavuzuna ihtiyaç duymadan deneyimler edinerek ilerlerler ve hata yapmaktan çekinmezler. Bilgisayar ve mobil cihaz dijital oyunları, e-posta, akıllı telefonlar, internet ve mesajlaşma uygulamaları hayatlarının ayrılmaz parçalarıdır (Prensky, 2001).

2.1.2 Dijital Yerlilerin Öğrenme Özellikleri

Dijital yerliler olan Z kuşağının, bilgiyi öğrenme ve bilişsel gelişimleri de bir önceki nesilden tamamen farklıdır. Dijital yerliler olan 21.yy. gençlerinin öğrenme özellikleri Bilgiç vd. (2011) tarafından tarafından şu şekilde özetlenebilir;

- Bilgiyi en hızlı şekilde elde etmek isterler,
- Uzun paragraflar okumak yerine grafik içeren görsel anlatımları tercih ederler,
- Bir paragrafı okurken düzenli bir ilerleme yerine parçalar halinde rastgele okumalar yaparlar,
- Oyunlar, tempolu çalışmalardan bir kaçış yoludur.
- Paralel ilerleyen bir bilişsel yapıdadırlar.
- Aynı zamanda farklı birçok şeyle ilgilenebilirler.
- Deneyerek öğrenme ilk tercihleridir.

2.2 Dijital Göçmen Kavramı

İnternet ve dijital dünya çağı öncesinde doğmuş, bilişim teknolojisiyle ergenlik döneminden sonra tanışmış nesil olarak tanımlanmaktadır (Prensky, 2001). Bu nesil dijital yerliler gibi teknolojinin içine doğmamış sonradan teknolojiye uyum sağlamıştır. Doğal olarak, teknolojinin getirdiği tüm yenilikler ve teknoloji kullanımı onlar için çözülmesi gereken bir problem sınıfındadır. Bugünün öğretmenleri dijital göçmenler olarak dijital yerlilere eğitim vermektedir. Teknolojinin kullanımında dijital yerliler kadar iyi olmayan dijital göçmenler, eğitim öğretim süreçlerine teknolojik araçları dahil ederken zorlanabilmektedirler. Eğitim sürecinin en önemli aktörü olan öğretmenlerin, teknoloji kullanımı ve okuryazarlığı ile ilgili olarak dijital yerli olarak sınıflandırılan bu çağın öğrencilerinin sorularına cevap verebilecek düzeyde donanıma sahip olması ve sürekli gelişime açık olması gerekmektedir (Arabacı ve Polat, 2013).

2.3 Eğitim ve Teknoloji

Eğitim sisteminin teknolojiden bağımsız hareket etmesi mümkün değildir. Gelişen teknoloji; eğitimi, eğitim ortamlarını, öğretme yöntemlerini ve tabi ki öğretmenleri de

değiştirmiştir. Bugünün eğitim verenleri dijital göçmenlerdir. Dijital göçmenlerin geleneksel öğretme yöntemleri ile dijital yerlilerin bilgi edinme davranışları arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Dijital yerlilerin geçmiş nesil öğrencilere kıyasla farklı şekilde öğrendikleri ve eğitimin şu anda bu yeni öğrenci grubunun ihtiyaçlarını karşılamaya hazır olup olmadığı konusunda temel soruları gündeme getirdiği iddia edilmektedir (Bennett vd., 2008). Bu nedenle eğitim, yeni neslin ihtiyaçlarına uygun olarak ve teknolojinin gelişimine paralel olarak evrilmelidir.

2.3.1 Eğitimin Dijitalleşmesi

Gelişen teknoloji ile kişisel bilgisayar kullanıcı sayısı bir hayli artmıştır. İnternete erişimin de kolaylaşması ile bilgiye ulaşmak artık çok kolaydır. Bu durum eğitim öğretim faaliyetlerinin fiziksel olarak okul binalarıyla sınırlı kalmadan her zaman ve her yerde yapılabilmesini sağlamıştır. Bunun en somut örneği; Covid-19 pandemisi sırasında tüm dünyada eğitimin devamlılığını sağlamak amacıyla uzaktan eğitime geçiş yapılmasıdır. Uzaktan eğitim, bilişim teknolojileri kullanılarak aynı ortamda bulunmayan öğrenci ve öğretmenlerin sesli ve görüntülü etkileşim içinde bulunarak eğitimi gerçekleştirmeleri olarak tanımlanmaktadır (İşman, 2008). Uzaktan eğitimde, basılı öğretim araçları yerine dijital içerikler kullanılmaktadır.

2.3.2 Eğitsel Dijital İçerik

Öğrenme ve öğretme etkinliklerinde kullanılmak amacıyla geliştirilen dijital içerikler; elektronik metinler, çoklu ortam bileşenleri, görsel ögeler, sanal manipülatifler, simülasyonlar ve daha birçok şekilde çeşitlenmektedir (Frederik vd., 2013). Eğitsel dijital içerikler uzaktan eğitimin daha etkili ve kaliteli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gereklidir. Dijital ortamlara hâkim olan Z kuşağı için, iyi tasarlanmış ve ilgi çekici dijital içerikler hazırlanması ve uygun şekilde kullanılması önemlidir. Eğitsel dijital içerikler içinde yeni neslin en çok tercih ettiği tür dijital oyunlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.3.3 Eğitsel Dijital Oyun

Dijital ortamda oyun oynamak tüm dünyada çocuklar ve ergenler tarafından en çok tercih edilen aktivitelerden biridir. Dijital oyun oynayan çocukların oyun sırasında birden çok kazanım elde ettikleri belirtilmektedir. Bu kazanımları Prensky (2003), şu şekilde özetlemiştir:

- Birçok kaynaktan bilgi edinmek,
- Hızlı şekilde kararlar almak,
- Deneyler yoluyla karmaşık sistemleri anlamak,
- Engelleri aşmak için stratejiler oluşturmak,
- Bir oyunun kurallarını açıklamaya gerek duymadan keşfederek öğrenmek.

Dijital oyun oynama sırasında elde edilen bu kazanımlar eğitsel oyunlarla birleştirildiğinde etkili ve amaca yönelik bir öğrenme gerçekleşmesi kaçınılmaz olacaktır.

Eğitsel dijital oyunlar, ders konularının öğretimi, pekiştirilmesi, tekrar ve ölçme-değerlendirme aşamalarında kullanılabilir. Hangi amaca hizmet edecekse ona uygun dijital yazılımlar kullanılarak ya da internet ağında erişime açık olan oyunlardan uygun olanları seçilerek eğitime dahil edilebilir. Eğitsel dijital oyunların öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırdığı birçok çalışmada gözlemlenmiştir (Papastergiou, 2009; Kebritchi vd., 2010; Séverine ve Jamet, 2013; Hawlitschek ve Joeckel, 2017; Sabirli ve Çoklar, 2020). Bu yönüyle dijital eğitsel oyunların, öğrencilerin derse yönelik ilgilerini ve ders içi motivasyonlarını olumlu olarak etkilediği düşünülebilir.

2.3.3.1 Eğitimde dijital oyun kullanımının avantajları

Eğitim sürecinin dijital oyunlarla desteklenmesinin sağladığı avantajlardan bazıları şunlardır (Dönel Akgül ve Kılıç, 2020);

- Öğrenme süreci eğlenceli hale gelir.
- Kalıcı öğrenmeler oluşur.
- Konular daha kısa sürede öğrenilebilir.
- Dikkat çekici görsellerle desteklendiği için öğrencilerin odaklanma süresi artar.

2.3.3.2 Eğitimde dijital oyun kullanımının dezavantajları

Eğitim sürecinin dijital oyunlarla desteklenmesinin sağladığı dezavantajlardan bazıları şunlardır (Dönel Akgül ve Kılıç, 2020);

- Teknolojiye yatkın olmayan öğretmenler konularla uyumlu dijital oyunlar seçmekte ya da geliştirmekte zorlanabilirler.
- Öğrenciler arası etkileşim kısıtlanabilir ve bunun sonucunda öğrencilerin sosyal becerileri azalabilir.
- Öğrenciler dijital eğitsel oyunlara olması gerekenden daha fazla zaman ayırabilirler ve bu durum sonucunda öğrencilerde ekran yorgunluğu oluşturabilir.
- Öğrencilerde internet ve oyunlara karşı bağımlılık gelişebilir.

2.3.4 Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme

Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme; öğrencilerin nasıl değiştiğini, oyunların nasıl öğrettiğini ve neden işe yaradığını, her türlü öğrenciden ve konudan örnekleri ve uygulamadaki sorunları ele alır (Prensky, 2003). Dijital oyunları çok seven dijital yerliler, günlerinin önemli bir bölümünü oyun oynayarak geçirmektedir. İşte tam olarak bu yüzden dijital oyun tabanlı etkinliklerle öğrenmenin sağlanması öğrenciler için çok faydalı olacaktır. Öğretmenlerinin klasik ders anlatımları, onlar için artık anlamsız ve yararsız gelmektedir. Dijital oyunların öğretimi kolaylaştıran özelliklerini Aksoy (2014) çalışmasında şu şekilde belirtmiştir;

- Etkileşim, öğrenciler arası iletişimin devamını ve rekabeti sağlar.
- Geri dönütler, öğrencilerin kendi eksiklerini görüp düzeltmelerine olanak tanır.
- Öğrencilerin problem çözme becerileri gelişir.
- Belli bir amaca yönelik olarak geliştirildiğinde etkili öğrenmeler sağlar.
- Eğlence ve yarış içerdiğinden dolayı öğrenciler tarafından çok sevilirler.

2.3.5 Matematik Öğretiminde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımı

Matematik dersi genel olarak öğrenciler tarafından zor olarak algılanan bir derstir. Bu algıyı değiştirmek için kullanılabilecek en önemli araçlardan biri eğitsel dijital oyunlardır. Çünkü öğrenciler tarafından kayıtsız bir şekilde kabul göreceği ve fazlasıyla talep edileceği açıktır. Dijital nesil, zaten tüm dijital ortamlara hâkim durumda olduğundan dolayı matematikle ilgili dijital oyunları da kolaylıkla oynayacaktır. Matematikteki soyut kavramların dijital ortamda somutlaştırılmasıyla öğrencilerin öğrenimlerinin daha kolay, eğlenceli ve yaparak yaşayarak gerçekleşmesi sağlanır (Çankaya ve Karamete, 2008). Eğitsel dijital oyunlar belli bir hedef doğrultusunda kullanılırsa amacına ulaşır. Çocukların oynarken öğrenmesine imkan tanımalıdır. Öğrenciler arası rekabeti sağlayan dijital oyunlar, öğrenci güdülenmesini arttırır.

2.4 Cebir Öğrenme Alanı

Matematik dersinde somuttan soyuta geçişi sağlayan cebirsel ifadeler konusu öğrenciler için anlaşılması zor bir konudur. İlkokuldan itibaren sayıları kullanarak ve işlemleri olabildiğince somutlaştırarak verilen öğretim, ortaokul düzeyinde yerini soyut işlemlere bırakır. Öğrencilerin öncelikle cebirin bu karmaşık dilini anlamaları gerekmektedir. Daha sonra verilen sözel ifadelere karşılık gelen cebirsel ifadeleri yazabilmelidirler. Gerekli eşitlikleri kurup denklik mantığını kurabilmelidirler. Yani cebir, işlem yaparken sayıları kullanmak yerine harfler ve semboller kullanarak çözüme ulaşmayı gerektirir (Akkaya ve Durmuş, 2006).

Cebirin tarihine bakıldığında M.Ö 1600'lü yıllarda Mısır medeniyetiyle başlayıp Hintliler, Babilliler ve Yunanlılar ile devam eden bir gelişimi olmakla birlikte cebire en önemli katkı Harezmi ve diğer Türk-İslam matematikçileri tarafından yapılmıştır. Bu kadar eskiye dayanan bir tarihe sahip olan cebir, her dönemde önemini korumuştur.

Cebirin temeli olan değişken ve denklik kavramının öğrenilmesi, lise düzeyindeki limit, türev, integral vb. konuların anlaşılmasını sağlayacaktır. Geleneksel öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinde, öğrencilerin aritmetik işlemleri yapabilirken cebirsel ifadeler arası işlemlerde öğrencilerin zorlandıkları gözlemlenmiştir (Birgin ve Demirören, 2020). Türkiye' deki öğrenciler, günümüz matematik müfredatında yer alan cebirsel ifadeler konusu ile 6.sınıfta karşılaşmaktadır (MEB, 2024).

2.5 Matematik Dersi ve Öğrenci Tutumları

İnsanlar, genel olarak etraflarında gelişen olayları kendilerince bir anlam içerisinde değerlendirirler. Bu durum tutum kavramını akla getirir. Tutum; kişinin karşılaştığı durumlara karşı geliştirdiği olumlu ya da olumsuz tavır olarak tanımlanmıştır (Turanlı vd., 2008).

Öğrencilerde derslere ve öğretmenlere karşı oluşan olumlu ya da olumsuz tutumun onların başarılarını etkilemesi çok olağandır. İlkokul yıllarında tanışılan matematik dersi ile ilgili yaşantılar olumlu olmadığında daha ileriki yıllarda da öğrencilerde matematiğe karşı olumsuz tutum gelişir. Matematik dersi temel konuları tam öğrenilemediğinde ise sonraki konuların da öğrenilmesi mümkün olamaz. Öğrencilerin derse karşı geliştirdiği olumsuz tutumu değiştirmek için şunlar yapılabilir; Öğretmen merkezli öğretim yöntemi yerine öğrencilerin derse katılımının fazla olduğu sınıf ortamı oluşturulabilir, öğrencinin başarısız olduğu durumlarda cesaretlendirilebilir, ders sırasında matematikle ilgili oyunlara yer verilebilir (Yenilmez ve Özabacı, 2003).

2.6 Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı

Ülkemizde 2005-2006 eğitim-öğretim yılında yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak mevcut programlar yenilenmiştir. Yapılandırmacılığın temellerini Socrates, Piaget ve

Vygotsky gibi birçok düşünür oluşturmuştur. Yapılandırmacılıkla ilgili olarak bilim insanlarının ortak görüşü, bilginin kişinin zihninde kendisi tarafından ve öğretim sürecine etkin katılımıyla oluşturulmasıdır (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacılık başka bir ifadeyle, yeni bir bilgi öğrenilirken eski öğrenmelerle bağ kurularak kişinin zihninde bilgiyi yapılandırmasıdır (Perkins, 1999). Geleneksel öğretim yönteminde bilgi bir öğretmen tarafından hazır olarak sunulur ve öğrencilerin bu bilgiyi olduğu gibi öğrenmeleri istenir. Bu durum öğrenilen bilgilerin öğrenci tarafından özümsenmeden neredeyse ezbere dayalı olarak öğrenilmesi anlamına da gelmektedir. Geleneksel öğretim yönteminde öğretmen aktif, öğrenci ise pasif konumdadır. Yapılandırmacı yaklaşımda ise öğrenen kendi öğrenmelerinden sorumludur. Üst düzey bilişsel düşünmenin gerektirdiği analiz, yorumlama, sentez, eleştirel bakış açısı gibi becerilerin geliştirilmesi yapılandırmacı yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Brooks ve Brooks (1993), yapılandırmacı öğretim yaklaşımına sahip öğretim ortamlarının bazı özelliklerini şu şekilde belirtmişlerdir;

- Öğrenciler arası iletişimi ve iş birliğini güçlendirecek öğretim materyalleri içermelidir.
- Öğrencilerin sahip oldukları özellikler ve hazır bulunuşluklarına göre öğretim yöntemi geliştirilmelidir.
- Öğrenciler öğrenme sürecine aktif katılım sağlar ve daima diyalog halindedirler.
- Ödevlendirme üst düzey bilişsel becerileri geliştirecek şekilde yapılır.
- Öğretmen öğretim sürecinde rehber konumundadır ve öğrenciler fikirlerini belirtmeleri için cesaretlendirilir.

2.7 İlgili Araştırmalar

2.7.1 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Sönmez (2012), internette bulunan eğitsel oyunların 6.sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemek amacıyla ikişer deney ve kontrol grubu ile yaptığı çalışmada, derste

dijital oyun kullanımının akademik başarıyı arttırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrenciler, oyunların sağladığı görselliğin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Aksoy (2014) çalışmasında, dijital oyun kullanılarak yapılan matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. İnternette var olan dijital oyunlar kullanılarak 14 hafta süren uygulama sonucunda deney grubunun son test sonuçlarında ve matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı fark çıktığı görülmüştür. Uygulamanın olumsuz yönü olarak öğrencilerde devamlı bilgisayar ekranına baktıklarından dolayı göz yaşarması, baş ağrısı gibi sağlık sorunları gözlemlenmiştir.

Durak ve Yılmaz (2019) çalışmalarında, öğretmen adayı üniversite öğrencilerinin eğitsel dijital oyun tasarlamaya yönelik fikirlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Oyun oluşturma aşamasının öğretmen adaylarına kazandırdıkları; problem çözme yetilerinin gelişmesi, yaratıcılıklarının artması, matematik dersini teknolojiyle birleştirme yetilerinin gelişmesi olarak belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının zorlandıkları durum ise, kazanımların oyuna aktarılırken senaryolaştırılması olmuştur. Yani dijital oyunun bir hikaye gibi çeşitli karakterler içermesi ve anlamlı bir akış halinde ilerletilmesi konusunda zorluk yaşadıkları belirtilmiştir.

Horuz'un (2022) tez çalışmasının amacı, dijital oyun tabanlı öğretme yönteminin başarılı olabilmesi için matematik dersi konularının öğretiminde kullanılacak eğitsel dijital oyunların sahip olması gereken unsurların neler olduğunu belirlemektir. Araştırma için Rasch ölçme modeline göre oyunlar taranmıştır. Oyunların kategorize edildiği faktörler şu şekildedir; oyun değeri (sosyallik, zorluk, gizem), oyun mekanizması (etkileşim, özgürlük), oyun fantezisi (anlatım, heyecan). Araştırmanın sonucunda en az karşılaşılan durumlar şöyledir; dijital eğitsel oyunların çoğunluğunun olay örgüsü içerisinde gizem içeren durumlar bulunmaması ile sosyalleşme konusunda ve geri dönüt anlamında eksik kaldığı gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda dijital oyunlarla ilgili en sık karşılaşılan durumlar ise; oyunların heyecan verici olması, problem çözme konusunda pekiştirici olması ve öğrencilerin matematik yeterliliklerini arttırmasıdır.

Değirmenci (2023) çalışmasında, matematik öğretmenlerinin ortaokul matematik dersinde dijital oyunlaştırmaya dair öğretmen görüşlerini incelemiştir. Örneklemi oluşturan sekiz öğretmenin görüşlerinin içerik analizi sonucunda, teknolojik temele sahip bu oyunların öğrencilerin derse yönelik motivasyonunu arttırdığı belirtilmiştir. Öğretmenler, matematik dersindeki başarıyı arttıran dijital oyunların yararlı bulmasına rağmen, zaman kıstı olmadan kullanıldığında ekran bağımlılığı gibi olumsuz sonuçlar doğurabileceğini belirtmişlerdir.

Esendere (2023), ilkokul 3. Sınıf öğrencilerinin dört işlem becerilerini geliştirmek için dijital oyun ve materyaller kullandığı çalışmasında, bu uygulamaların akademik başarıyı arttırdığı ve derse yönelik öğrenci tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

Ardahan (2023) araştırmasında, matematik konularının öğretiminde teknoloji desteği kullanılarak oluşturulan oyunların başarıya etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bileşik kesir-tam sayılı kesir dönüşümleri, ondalık gösterimlerde basamak değeri, yer- yön kavramı, cebirsel ifadeler konuları ile ilgili dijital oyunlar araştırmada kullanılmıştır. Araştırmasında örneklemi beşinci ve altıncı sınıf düzeylerindeki toplam 142 öğrenci oluşturmuştur. Yapılan başarı testlerinin analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre, teknoloji destekli oyunların matematiğe yönelik kavramların kazanılması yönünden geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz (2024), web üzerinde ve mobil araçlarda yer alan dijital matematik oyunlarını multimedya kuramının üç ayrı kategorisine uygunluğuna göre incelediği çalışmasında, incelenen 65 eğitsel dijital oyun 12 ilkeye göre en az 0 ve en çok 24 puan olacak şekilde düşük- orta- yüksek olarak kategorize edilmiştir. Ücretsiz ve en çok oynanan oyunların bu kurama göre düşük kategoriye dahil olduklarını belirlenmiştir, yani bu dijital oyunlar multimedyada tanımlanan öğrenme kuramı ilkelerini yeterince taşımamaktadırlar. Oyunların çoğunluğunun amaca hizmet etmediği, yanlış bilgi ve bilişsel kazanımlara neden olabileceği kaydedilmiştir. Konuların tam olarak öğrenilmesini sağlaması için belirlenen tüm ilkeleri taşıması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Aydın ve Ata (2024), Türk eğitim sisteminde dijital oyun kullanımını inceleyerek bir derleme çalışması yapmışlardır. 34 adet çalışma mercek altına alınmıştır. Araştırmaların çoğunda internette bulunan hazır eğitsel dijital oyunlar kullanıldığı gözlemlenmiştir. Var olan dijital oyunların ise sayı bakımından az ve içerik yönünden eksik olduğu sonucuna varılmıştır. Ders içinde dijital oyun kullanımının başarıyı ve matematik dersine yönelik tutumu pozitif yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmacıların dijital oyunlarla ilgili belirttikleri olumsuzluklar; zaman yetersizliği, dijital oyun eksikliği, öğrencilerin teknoloji bağımlılığı, oyun tasarım eksiklikleri ve ders içi oyun kullanımındaki sınıfta meydana gelen düzen sorunları olarak sıralanmıştır.

Gül (2025) araştırmasında, 5.sınıftaki alan ölçme konusunun dijital ve dijital olmayan eğitsel oyunlarla öğretilmesinin öğrencilerin başarıları ve tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, deney grubuna ait matematik başarısının kontrol grubundan daha fazla olduğu görülmüştür. Öğrenciler de derste eğitsel dijital oyun kullanılmasının eğlenceli ve dikkat çekici olduğunu belirtmişlerdir.

Varlık vd. (2025) çalışmalarında, biyoloji alanında tasarladıkları ve öğrenme ortamını daha eğlenceli hale getirmeyi amaçladıkları eğitsel dijital oyun hakkında ilgili öğretmen ve akademisyenlerin görüşlerini almışlardır. Elde edilen bulgular sonucunda, hazırlanan dijital materyalin öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve etkili bir öğrenme aracı olduğu saptanmıştır. Bir dijital oyun tasarlanırken dikkat edilmesi gereken durumlar belirtilmiştir. Bunlardan biri geri dönütlerin oyunda mutlaka olması gerekliliğidir. Diğer dikkat edilecek durumlar olarak; ekran düzenlemesinin kaliteli olması, renk uyumu, video ve animasyonların çeşitliliği, ses kalitesinin sağlanması olarak belirtilmiştir.

Özer (2025) çalışmasında, ilkokulda görev yapan öğretmenlerin dijital eğitsel oyunlarını derslerinde kullanırken karşılaştıkları durumları ve öğrenmeye olan etkilerini araştırmıştır. 17 öğretmenle yapılan çalışma sonucunda dijital eğitsel oyunların; öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği, kalıcı öğrenmeler sağladığı, verilen geri dönütlerle öğrencinin kendini değerlendirmesine olanak tanıdığı ve öğretimin eğlenceli hale geldiği belirtilmiştir. Müfredatla uyumlu

içeriklerin öğretmenlerin kolaylıkla erişebileceği şekilde geliştirilmesi gerektiği konusu dile getirilmiştir.

2.7.2 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Kebritchi vd. (2010), çalışmalarında günümüz matematik bilgisayar oyunlarının matematik başarısına ve ders motivasyonuna etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı lise seviyesinde 193 öğrenci ve 10 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Görüşleri alınan öğretmen ve öğrencilerin büyük bir kısmı, dijital matematik oyunları oynamanın sonucunda katılımcıların matematik becerilerinin ve matematik algılarının geliştiğini bildirmiştir. Öğretmenler dijital matematik oyunlarının etkililiğini şu şekilde belirtmişlerdir; deneyimle öğrenmeye yardımcı olan bir yapıları vardır, klasik öğretime alternatif olacak bir seçenek sunarlar, öğrencilerin oyunda ilerleme sağlayabilmek için karşılaşılan matematik problemlerini çözmelerini sağlamaktadırlar, matematiğe karşı olumsuz düşüncelerin azalmasını sağlarlar. Öğrenciler ise dijital oyunların eğlence ve macera içermesinden dolayı öğrenmeyi teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Kim ve Chang (2010) çalışmalarında, matematik bilgisayar oyunlarının anadili İngilizce olan ya da olmayan erkek ve kız öğrencilerin matematik başarısını nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamışlardır. 170.000'den fazla 4.sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada erkek öğrencilerde durum iki farklı şekilde gözlemlenmiştir;

1) Okulda her gün bilgisayar matematik oyunları oynayan İngilizce konuşan öğrencilerin, hiç oynamayanlara göre önemli ölçüde daha düşük matematik başarısı gösterdiğini göstermiştir.

2) Ana dili İngilizce olmayan erkek öğrenciler arasında günlük bilgisayar kullanımının olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Matematikte günlük olarak bilgisayar oyunu oynayan erkek dil azınlığı öğrencileri, hiç bilgisayar oyunu oynamayan İngilizce konuşan erkek akranlarına kıyasla daha yüksek matematik performansı puanları göstermiştir.

Kız öğrencilerde ise; çalışma bilgisayar oyunlarının matematik başarısı üzerinde cinsiyete dayalı farklı bir etkisi olduğunu bulmuştur. Bilgisayar oyununun erkeklerin matematik başarısıyla anlamlı bir şekilde ilişkiliyken, kızların başarısıyla ilişkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Divjak ve Tomic (2011), literatürü inceleyerek pedagojik anlamda uygunluk sağlayan matematiksel bilgisayar oyunlarının eğitimin farklı seviyelerinde bulunan öğrencilere katkıda bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Mevcut 27 araştırmadan 21' inde matematiksel bilgisayar oyunlarının öğretimde kullanılmasının, tüm eğitim seviyelerinde eğitim hedeflerine daha verimli ve daha hızlı ulaşılmasına katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, matematiksel bilgisayar oyunlarının öğretimde kullanılmasının, farklı yaşlardaki öğrencilerde en zor ders olan matematiğe karşı olumlu bir tutum oluşmasını etkilediği ve matematiksel bilgisayar oyunları olmadan öğretime kıyasla motivasyonlarını artırmaya, daha hızlı ve uzun vadeli bilgi edinmelerine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. İncelenen araştırmalar, matematiksel bilgisayar oyunlarının eğitim hedeflerine ulaşmada olumlu bir etkiye sahip olması için pedagojik olarak tasarlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Hwa (2018) çalışmasında, multimedya teknolojisinin avantajlarına ve dijital oyun tabanlı öğrenmenin faydalarına odaklanarak, dijital oyunların matematiksel kavramların öğrenilmesine karşı olumlu bir tutum geliştirme durumunu incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma yedi ile dokuz yaş arasındaki ilkokul çocukları üzerinden yürütülmüştür. Araştırma bulguları, dijital oyun tabanlı öğrenmenin matematiksel bilgi edinmede geleneksel sınıf tabanlı öğrenmeden daha etkili olduğu hipotezini desteklemektedir. Bu çalışmadaki dijital oyun tabanlı öğrenme ortamının tasarımı ve geliştirilmesi, matematiksel öğrenmeye elverişli multimedya aracılı oyun tabanlı öğrenme unsurlarının dahil edilmesiyle öğrencilere fayda sağladığı belirtilmiştir. Bu nedenle, dijital oyunlar, sınıf temelli öğrenmeyi ve e-öğrenme etkinliklerini birleştiren karma bir öğrenme ortamında tamamlayıcı bir araç olabileceği ve böylece matematik öğrenme deneyimini optimize edebilecek etkili bir öğretim yöntemi ortaya çıkarabileceği görüşü paylaşılmıştır.

Moyer-Packenham vd. (2019), dijital matematik oyunlarındaki tasarım özelliklerinin öğrenmeyi ve matematik bağlantılarını nasıl desteklediğini incelemeyi amaçlayan bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmaya 8-12 yaş arası 193 öğrenci katılmıştır. Kullanılan 12 adet dijital oyun ve uygulanan ön test ve son testler uygulanmıştır. Araştırmanın sonucu, çocukların oyunların tasarım özelliklerini tanımasının, dijital oyunların sunduğu birçok avantajdan yararlanmalarını sağladığını göstermektedir. Geri bildirim sağlayan, çocukların matematiğe odaklanmalarına yardımcı olan, sınırsız deneme olanağı sağlayan ve matematiksel temsilleri birbirine bağlayan tasarım özellikleri, çocukların matematiksel fikirleri somutlaştırmalarına ve kavramsal ve soyut anlayışlar geliştirmelerine olanak tanımıştır. Çocukların tasarım özelliklerinin farkında olmaları ve bu bilgiyi, matematik hakkındaki fikirleri soyutlayıp somutlaştırırken dijital matematik oyunlarla etkili bir şekilde kullanmaları önemli olduğu belirtilmiştir. Öğrenmeyi ve matematik bağlantılarını destekleyen tasarım özellikleri içeren dijital matematik oyunlarının, çocukların matematik öğrenmesini destekleme olasılığı daha yüksek olduğu görülmüştür.

Li vd. (2024) çalışmalarında, dijital eğitim oyunlarının öğrencilerin öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Tayland' daki üç üniversitede okuyan öğrencilerin cevapladığı anketlerin analiz edilerek incelenmesi sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır;

1) Dijital eğitim oyunları, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir,

2) Öğrenme katılımı, dijital eğitim oyunları ile öğrencilerin öğrenme motivasyonu arasında bir aracı görevi görmektedir,

3) Dijital ortam, dijital eğitim oyunları ile öğrencinin öğrenme katılımı arasındaki ilişkiyi düzenler.

4) Özellikle, dijital eğitim oyunlarının öğrenci öğrenme katılımı üzerindeki olumlu etkisi, daha sürükleyici bir dijital ortamda daha da artar.

Lampropoulos ve Gundersen (2025), mevcut literatürde bulunan çalışmaları tarayarak ilkokul seviyesinden lise seviyesine kadar eğitimde dijital oyun kullanımının öğrencilerin problem çözme becerilerindeki etkisini araştırmışlardır. 2011-2024 yılları arasında yapılmış 78 çalışmanın incelendiği bu araştırmanın bulgularına göre, dijital oyunların faydaları şu şekilde belirtilmiştir; öğrencilerin öğrenme performansını, katılımını ve motivasyonunu arttırdığı, öğrencilerin özgüvenini ve odaklanmasını sağladığı, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi teşvik ettiği keyifli ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, sosyal öğrenmeyi desteklediği ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlayabilen bir eğitim aracı olduğu belirtilmiştir.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılmış önceki çalışmalar genel anlamda değerlendirilecek olursa matematik eğitiminde dijital oyunların kullanımının; akademik başarıyı arttırdığı, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını yükselttiği, matematiğe yönelik tutumu olumlu olarak etkilediği, öğrenme ortamını daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirdiği söylenebilir. Ayrıca dijital eğitsel oyunlar kişiselleştirilmiş eğitime yani öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine ve eksikliklerini tekrar yaparak gidermelerine olanak sağlamaktadır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama yöntemleri ve verilerin analiz süreci anlatılmaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Deneysel yöntem, eğitim bilimlerinde yapılan çalışmalarda en çok başvurulan yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır ve bir değişkenin etkisinin gözlemlenebildiği yöntem olarak tanımlanabilir. Deneysel yöntemde amaç, kullanılacak öğretim yönteminin gruplar arasında ne kadar fark oluşturacağını tespit etmektir (Büyüköztürk vd., 2024). Nicel araştırma yöntemi olan deneysel yöntemde sayısal veriler üzerinden değerlendirmeler yapılır (Punch, 2005).

Bu çalışma, matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematik tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma modelinin simgesel olarak görünümü Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırma deseninin simgesel görünümü

Gruplar	Ön test	Deneysel İşlem	Son test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	C, T	X	C, T	C
Kontrol Grubu	C, T	Y	C, T	C

C: Ön, son ve kalıcılık testi olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanan Cebirsel İfadeler Başarı Testi
T: Deney ve kontrol gruplarına uygulanan Matematik Tutum Ölçeği
X: Dijital oyun tabanlı etkinlikler ile öğretim
Y: Yapılandırmacı yaklaşım temelinde mevcut müfredat ve ders kitabına dayalı etkinliklerle öğretim

Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene uygun olarak, halihazırda var olan gruplar arasından deney ve kontrol grubu belirlenir. Uygulamanın yapılacağı okuldaki iki sınıftan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce gruplara ön test olarak Cebirsel İfadeler Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Çalışma konusu olarak, ortaokul 6.sınıf matematik dersi cebir konusunun alt öğrenme alanı cebirsel ifadeler konusu seçilmiştir. Araştırma

boyunca, öğretim sürecine deney grubuna dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılarak, kontrol grubuna ise mevcut müfredat ve ders kitabına dayalı etkinliklerle öğretime devam edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına son test olarak Cebirsel İfadeler Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği deney sonrasında uygulanmıştır. Son olarak uygulamanın üzerinden yaklaşık 6 hafta süre sonra kalıcılığı belirlemek amacıyla Cebirsel İfadeler Başarı Testi tekrar uygulanmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılının 2. Döneminde Kastamonu ilinin Merkez ilçesindeki bir ortaokulun altıncı sınıfına devam eden toplam 61 öğrenci oluşturmaktadır.

Yarı deneysel desene uygun olarak uygulama yapılacak okuldaki şubeler içinden deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 31 öğrenci bulunmaktadır.

Tablo 3.2 Deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları

Çalışma Grubu	Kız(N)	Erkek(N)	Toplam(N)
Deney Grubu	19	11	30
Kontrol Grubu	18	13	31
Toplam	37	24	61

3.2.1 Grupların Denkleştirilmesi

Araştırmanın grupları belirlenirken mevcut şubeler arasından biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmacının gruplara müdahalesi olmadan, okulların yapısı gereği halihazırda oluşturulmuş şubeler ile grupların seçkisiz yöntemle belirlenmesi çalışmanın yarı deneysel desene uygunluğunu göstermektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2021).

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test ile grupların başlangıçtaki başarıları arasında fark olup olmadığının tespiti Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 3.3 Ön teste uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	N	SO	ST	U	Z	P
Ön Test	Deney	30	33,67	1008,50	386,500	-1,140	0,254
	Kontrol	31	28,47	882,50			

Tablo 3.3' teki verilere göre, deney ve kontrol gruplarının başlangıç başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir($p>0,05$). Elde edilen bu bulguya göre, grupların deneysel işlem öncesi başarılarının denk olduğunu söylenebilir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak amacıyla kullanılan ölçme araçları sırasıyla; a) Pirci (2018) tarafından hazırlanan Cebirsel İfadeler Başarı Testi, b) Duatepe ve Çilesiz (1999)'in geliştirdikleri Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

Cebirsel İfadeler Başarı Testi, deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Bu testi cevaplamaları için öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir.

Matematik Tutum Ölçeği de, deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmış ve öğrencilere cevaplama süresi olarak bir ders saati süre verilmiştir.

Yapılan ön testlerden sonra 2024-2025 Eğitim-Öğretim dönemi yıllık planında cebirsel ifadeler alt öğrenme alanına ayrılan 10 ders saati süresi boyunca deney grubuna dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılarak, kontrol grubunda ise mevcut müfredat ve ders kitabına dayalı etkinliklerle öğretime devam edilmiştir.

Uygulama sonrasında aynı başarı testi ve matematik tutum ölçeği, çalışma gruplarına son test olarak bir ders saati süre içerisinde uygulanmıştır.

Ön test ve son testlerden yaklaşık altı hafta sonra Cebirsel İfadeler Başarı Testi, yeni bilgilerin öğrenilme durumunun anlaşılması için kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.

3.3.1 Cebirsel İfadeler Başarı Testi

Başarı testi uygulamasının amacı, deney grubu öğrencilerine uygulanan dijital oyun tabanlı etkinliklerle öğretimin klasik öğretime kıyasla bir etki sağlayıp sağlamayacağını tespit etmektir. Pirci (2018) tarafından hazırlanan Cebirsel İfadeler Başarı Testi 4 bölümden oluşmaktadır. Her bir bölümde 5 soru yer almaktadır. Testin her bir bölümü 25 puan, her bir soru 5'er puan olarak puanlandırılmıştır. Sorular açık uçlu, eşleştirme ve kısa cevaplı şeklinde planlanmıştır. Başarı testinin içerdiği kazanımlar Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4 Cebirsel ifadeler başarı testi kazanım dağılımları

Testin Bölümleri	Öğrenme Alanı	Kazanım
A	CEBİR ÜNİTESİ – Cebirsel İfadeler Konusu	Verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
B		Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar.
C		Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
D		Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

3.3.2 Matematik Tutum Ölçeği

Bu çalışmada uygulama öncesinde öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumunu öğrenmek ve uygulama sonrasında ise derse yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını tespit etmek için deney ve kontrol gruplarının her ikisine de Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) uygulanmıştır. MTÖ, 16 olumlu, 22 olumsuz olmak üzere 38 madde içeren 5'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçek şu alt boyutlardan oluşmaktadır: İlgi ve sevgi, Korku ve Güven, Meslek ve Önem, Zevk, Tutum.

Uygulama yapılmadan önce öğrencilere tutum ölçeğinin içeriği hakkında bilgilendirme yapılmış ve ölçeği cevaplandırmaları için bir ders saati süre verilmiştir.

5'li Likert tipi ölçekte "hiç katılmıyorum" (1 puan), "katılmıyorum" (2 puan), "kararsızım" (3 puan), "kısmen katılıyorum" (4 puan), "tamamen katılıyorum" (5 puan) seçenekleri bulunmaktadır. Olumsuz maddeler ters sırada puanlanmıştır.

3.4 Uygulama Süreci

Bu bölümde, 6.sınıf matematik müfredatında bulunan cebir öğrenme alanına ait cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın uygulama süreci ile ilgili olarak gerekli açıklamalar bulunmaktadır.

1. Literatür taraması yapılmış ve kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Alan yazında matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinlikler ile yapılmış önceki çalışmalar ve cebirsel ifadeler konusuyla ilgili dijital oyunlar kullanılan çalışmalar incelenmiştir.

2. Çalışmada kullanılacak olan başarı testi ve tutum ölçeği ile ilgili gerekli izinler alınmıştır.

3. Üniversite Etik Kurul biriminden araştırmanın yürütülebilmesi için onay alınmış ve bunu takiben Milli Eğitim Bakanlığı ilgili biriminden araştırma uygulama izni alınmıştır.

4. Uygulamanın yapılacağı okulun yönetim birimi ve öğrenciler araştırma hakkında bilgilendirilmiştir. Öğrenciler gönüllülük esasına dayalı olarak katılım sağlayabilecekleri konusunda bilgilendirilmiş ve öğrenci velilerinden gerekli onam formları imzalatılarak toplanmıştır.

5. Araştırmaya başlamadan önce cebirsel ifadeler konusunun kazanımlarıyla örtüşen dijital eğitsel oyunlar genel ağda taranmıştır. Uygulanabilirlik açısından ücretsiz web tabanlı oyunlar öncelikle incelenmiştir. Halihazırda var olan dijital oyunlardan cebirsel ifadeler konusunun kazanımları ile birebir örtüşenlerin sayısının çok az olduğu görülmüştür. Bu nedenle araştırmacı tarafından, genel ağda var olan oyunlar kazanımlarla uyumlu olacak şekilde düzenlenmiştir. Yapılan düzenlemeler sonucu oluşturulan oyunların kapsam geçerliliği için matematik alanında uzman bir

akademisyenin ve üç ortaokul matematik öğretmeninin görüşü alınmış ve dijital oyunların kazanımlarla uyumlu olduğu belirlenmiştir. Kazanımlara uygun oyunlar ise olduğu gibi kullanılmıştır. Cebirsel ifadeler konusunun üç kazanımına uygun olacak şekilde dijital eğitsel oyunlar hazırlanmıştır. 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılı yıllık çerçeve planına göre cebir konusuna ait kazanım ve ders saatleri Tablo 3.5'te gösterildiği gibidir.

Tablo 3.5 Cebirsel ifadeler konusu ders saati ve kazanım dağılım tablosu

Ders Saati	Kazanımlar
4	**M.6.2.1.1.** Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar
3	**M.6.2.1.2.** Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.
3	**M.6.2.1.3** Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.

Deney ve kontrol gruplarında cebirsel ifadeler konusu toplamda 10 ders saati olacak şekilde işlenmiştir. Her iki grup için cebirsel ifadeler konusunun öğretimi 2024-2025 Eğitim- Öğretim yılı mevcut müfredat içeriğine bağlı kalınarak ilgili öğretmen tarafından yapılmıştır. Daha sonrasında kontrol grubunda derslere ders kitabına dayalı etkinliklerle; deney grubunda ise dijital oyun tabanlı etkinlikler ile devam edilmiştir. Deney grubu ile her bir ders saatinde en az iki farklı oyun linki üzerinden kazanımların pekiştirilmesi sağlanmıştır. Uygulama okulunda bilgisayar laboratuvarı bulunmadığı için, sınıfta bulunan akıllı tahtadan oyunlara erişim sağlanmış ve oyunun çeşidine göre bireysel ya da grup şeklinde oyunlar oynatılmıştır.

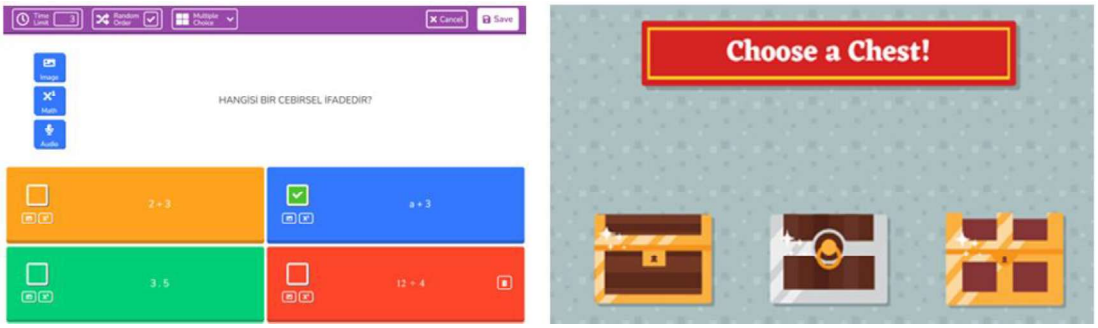
3.4.1 Uygulama Sürecinde Kullanılan Dijital Oyun Tabanlı Etkinlikler

- 1. Ders Saati:

M.6.2.1.1.Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

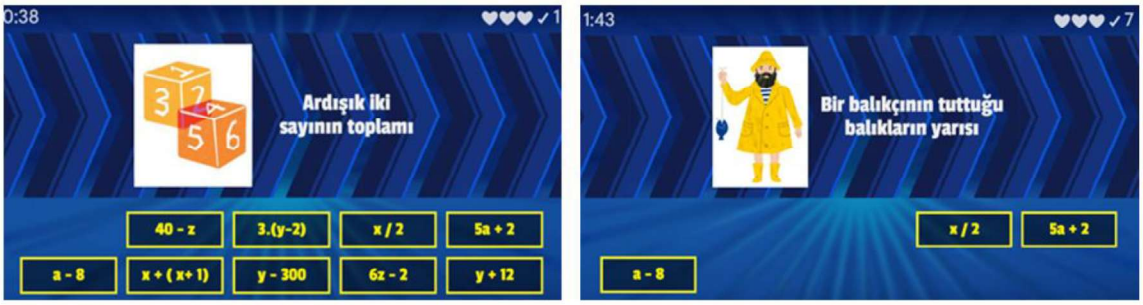
Dersin İlerleyişi: Öncelikle "En az bir bilinmeyen ve işlem içeren ifadelere cebirsel ifadeler denir." tanımının öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılması sağlanacaktır.

Bu amaçla belirtilen internet adreslerindeki dijital oyun tabanlı etkinlikler sırayla yaptırılır.



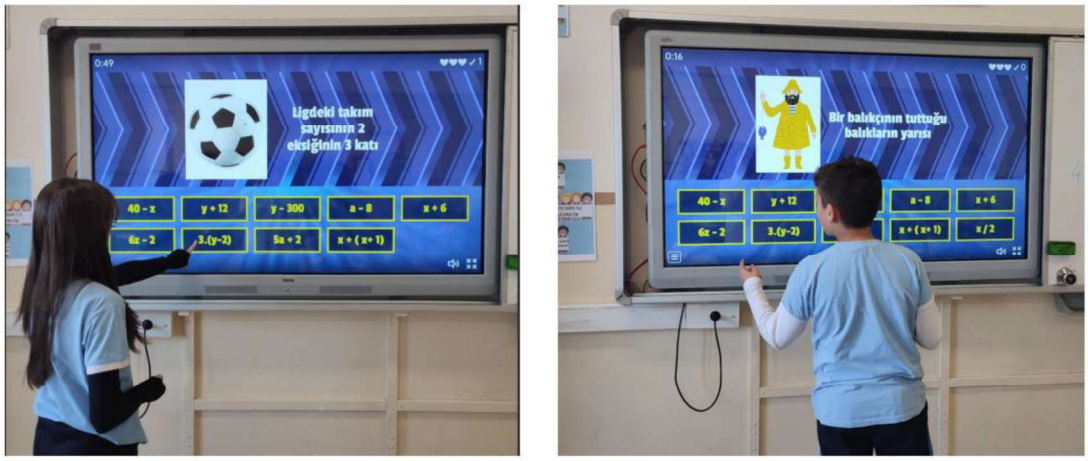
Şekil 3.1 Blooket etkinliği ekran görüntüsü (URL-1, 2025)

Testteki soruların tek bir doğru cevabı vardır ve belirlenen süre içinde soru cevaplanmalıdır. Doğru cevap sonucu öğrenciler bir sonraki adımda ekranda çıkan 3 adet hazine sandığından birini seçerek altın toplamaktadırlar. 20 soruluk test sınıf içinde uygulanırken sınıf gruplara bölünür ve bu şekilde tüm öğrencilerin oyuna katılımı sağlanır. Oyun bitiminde gruplar arası skorlar karşılaştırılır.

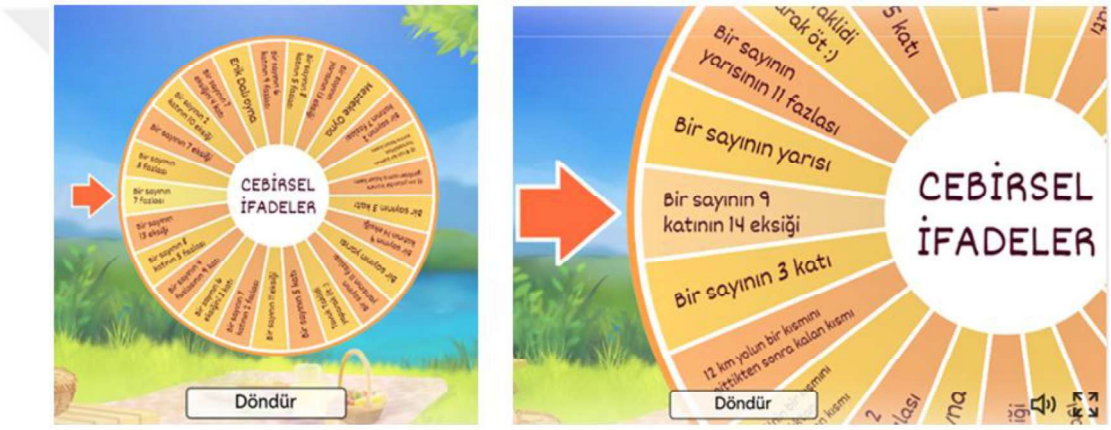


Şekil 3.2 Wordwall eşleştirme etkinliği ekran görüntüsü (URL-2, 2025)

Belirtilen kazanımın "Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade yazar." kısmıyla ilgili olarak hazırlanan eşleştirme etkinliğinde öğrenciler, belirli bir süre içinde önermeleri doğru cevaplarla eşleştirirler.



Şekil 3.3 Wordwall etkinliği öğrenci katılımı



Şekil 3.4 Wordwall çark çevirme etkinliği görseli (URL-3, 2025)

Bu etkinlikte öğrenciler sırayla çarkı çevirir,daha sonra okun gösterdiği sözel ifadeye karşılık olan cebirsel ifadeyi yazarlar. Oyun bireysel ya da grup olarak oynanabilir.

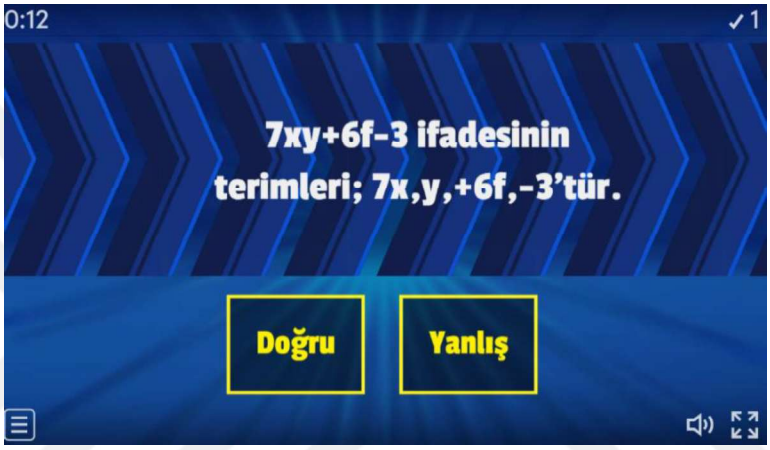


Şekil 3.5 Wordwall etkinliği öğrenci katılımı

- 2. Ders Saati:

M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadeler kavramından sonra, cebirsel ifadeyi oluşuran değişken, terim, terim sayısı, benzer terim, sabit terim kavramlarının öğretilebilmesi için belirtilen internet adreslerindeki dijital oyun tabanlı etkinlikler yaptırılır.



Şekil 3.6 Wordwall doğru/yanlış etkinliği görseli (URL-4, 2025)

Doğru /Yanlış etkinliğinde öğrenciler her bir sorudaki farklı ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek en kısa sürede soruyu cevaplar.



Şekil 3.7 Wordwall labirent etkinliği görseli (URL-5, 2025)

Bu oyunda öğrenciler ekranda beliren soruların doğru cevaplarını labirentte ilerleyerek bulmaya çalışırken aynı zamanda düşmanlardan kaçmalıdır.



Şekil 3.8 Educaplay kurbağa zıplatma oyunu görseli (URL-6, 2025)

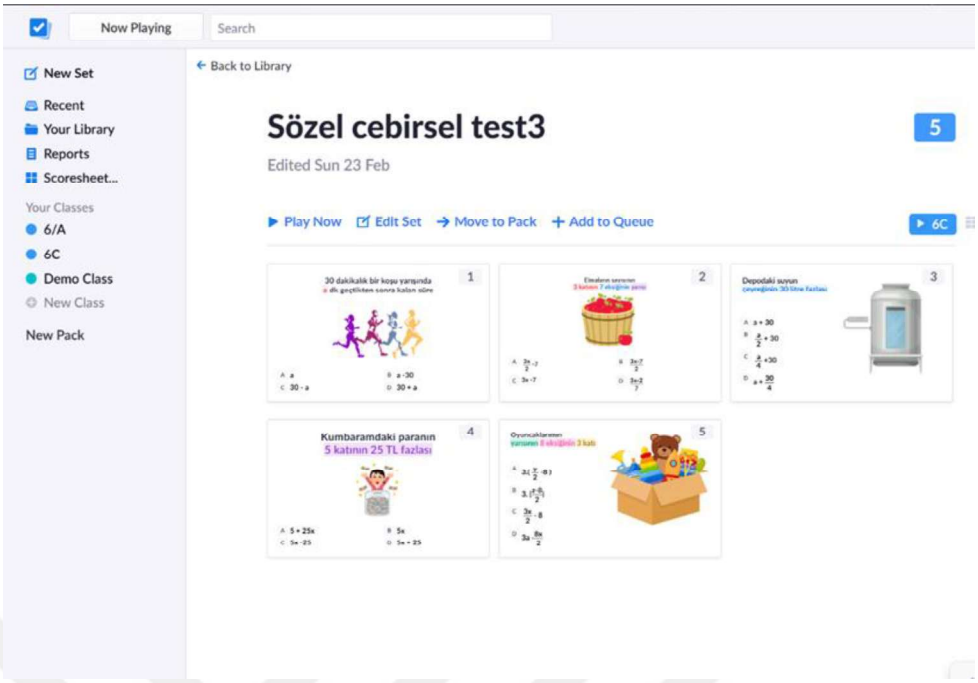
Bu oyun cebirsel ifadelerin terimleri, terim sayısı, sabit terim ve benzer terim kavramlarını pekiştirmek için bilgi yarışması şeklinde tasarlanmıştır. Oyunda kurbağa karakteri doğru cevapların üzerine zıplatılır. Öğrenciler sorulara doğru cevaplar verdikçe yeni sorularla karşılaşırlar. Tüm soruları doğru cevaplayan öğrenciler kurbağa karakterini karaya ulaştırarak oyunu bitirirler.

- 3. Ders Saati:

M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

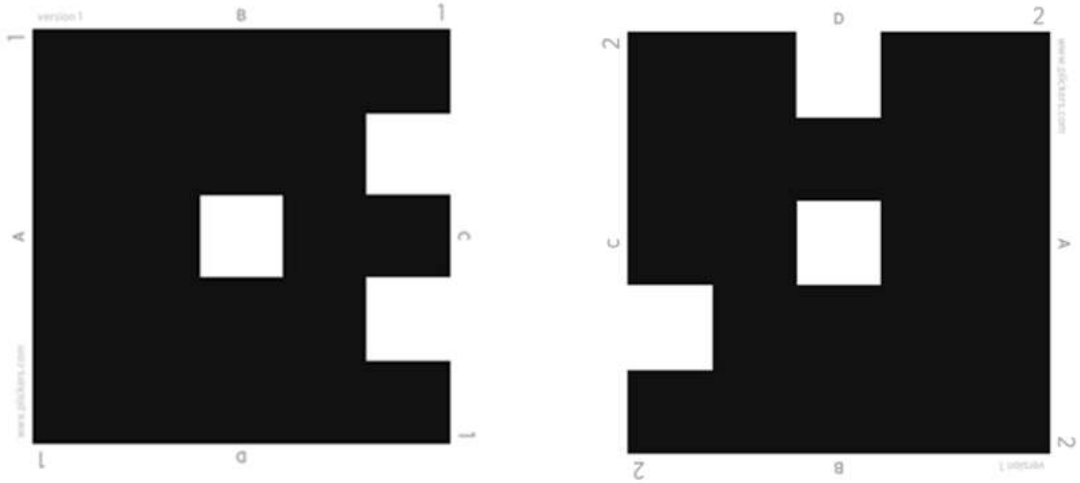
Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadeler ile ilgili temel bilgiler kazandırıldıktan sonra Plickers ölçme değerlendirme uygulaması ile 3. Derse devam edilir. Plickers internet üzerinden ücretsiz olarak ulaşılabilen ve öğretmenlerin kendi testlerini oluşturabildikleri bir Web2.0 aracıdır.

Plickers uygulaması üzerinde beşer soruluk dört adet test kazanım M.6.2.1.1.'e uygun olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.



Şekil 3.9 Plickers uygulaması ekran görüntüsü

Bu uygulama ile öğrencilerin her birine birbirinden farklı karekoda sahip cevap kartları çıktı olarak alınmış ve öğrencilere dağıtılmıştır. Uygulama öncesi öğrencilere cevaplarını verirken karekodlu kartları nasıl kullanacaklarına dair gerekli açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilerden yanıtlarını verirken doğru yanıt üste gelecek şekilde kartları tutmaları istenmiştir.



Şekil 3.10 Plickers yanıt kartları görüntüsü

Plickers uygulamasına sınıftaki akıllı tahtadan giriş yapılmış ve testlerdeki sorular ekrana geldikçe öğrenciler verecekleri cevaplara göre kartlarının yönlerini değiştirerek

öğretmene göstermişlerdir. Öğretmen akıllı telefon yardımıyla cevapları anlık olarak taramıştır ve doğru yanlış yüzdeleri ekranda belirmiştir.



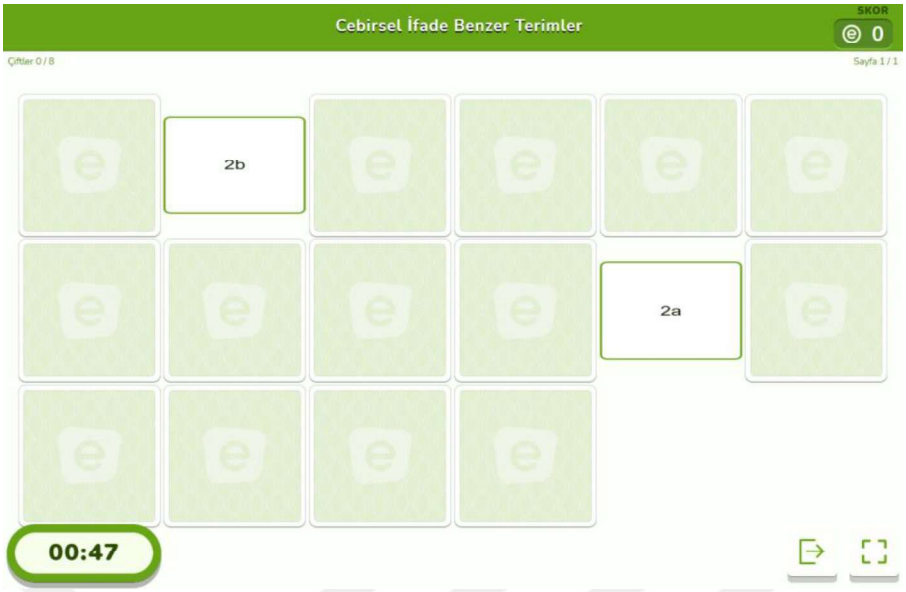
Şekil 3.11 Plickers öğrenci uygulaması

URL-7 (2025), URL-8 (2025), URL-9 (2025), URL-10 (2025) ile M.6.2.1.1. kazanımı pekiştirilir.

- 4.Ders Saati:

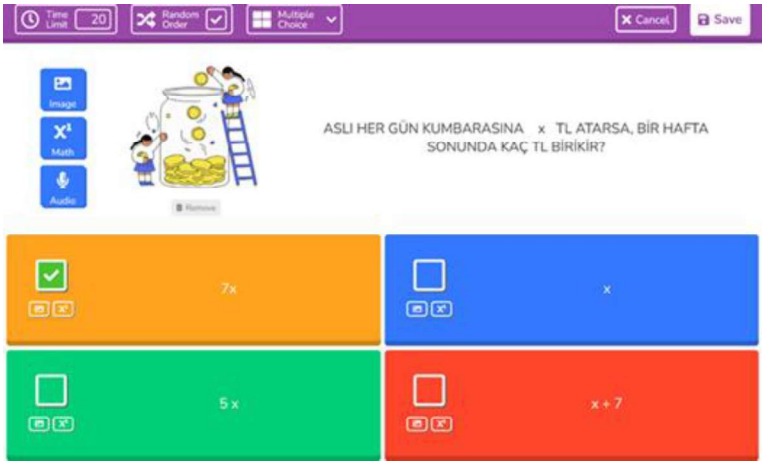
M.6.2.1.1. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

Dersin İlerleyişi: Belirtilen kazanıma ayrılan son ders saatinde konuyu pekiştirmek amaçlı dijital oyun tabanlı etkinlikler yapılır.



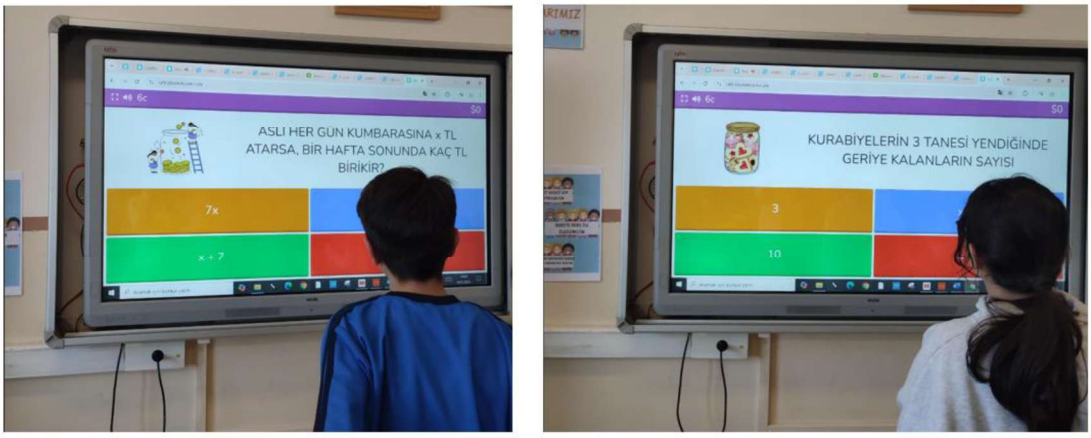
Şekil 3.12 Educaplay hafıza kartı oyunu görseli (URL-11, 2025)

Bu oyunda cebirsel ifadelerin benzer olan terimleri, hafıza kartı oyunu mantığıyla bulunacaktır. Cebirsel ifadelerde aynı bilinmeyene sahip olan terimler benzer terim olarak adlandırılır. Açılan kart ikililerinden benzer olan terimler aynı anda açıldıkça kartlar azalmaktadır. Öğrencilerin benzer terim kavramını bu oyun ile daha kolay öğrendikleri gözlemlenmiştir.



Şekil 3.13 Blooket etkinliği ekran görüntüsü (URL-12, 2025)

M.6.2.1.1. kazanımı ile ilgili olarak çoktan seçmeli test şeklinde hazırlanan dijital oyun deney grubu öğrencilerine grup ve bireysel şeklinde oynatılmıştır. Bu oyun ile öğrencilerin, sözel ifadelerin cebirsel karşılıklarını bulabilme durumları pekiştirilmiştir.



Şekil 3.14 Blooket etkinliği öğrenci katılımı

- 5.Ders Saaati:

M.6.2.1.2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadelerde bilinmeyen ifadelerin alabileceği farklı değerler için cerbirsel ifadenin de sonucunun değişebileceği öğrencilere farkettirilir. Bu amaçla https://tr.mathigon.org/ internet sitesinin matematiksel oyun alanı oluşturma bölümünde araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik sınıfta yaptırılır. Mathigon matematiğin farklı alanlarına ait çok sayıda dijital içerik barındıran ve ücretsiz erişim sağlanabilen bir araçtır.

Uygulamanın cebir bölümünde yer alan ‘Funchion Machines’ bölümü kullanılarak farklı cebirsel ifadeler içeren cebir makineleri oluşturulmuştur. Makineye giren farklı değişkenler için farklı sonuçlar çıkar. Değişkenler için cebir makinesine girilen sayı değerlerine göre öğrenciler cebirsel ifadelerin sonuçlarını tahmin ederler.



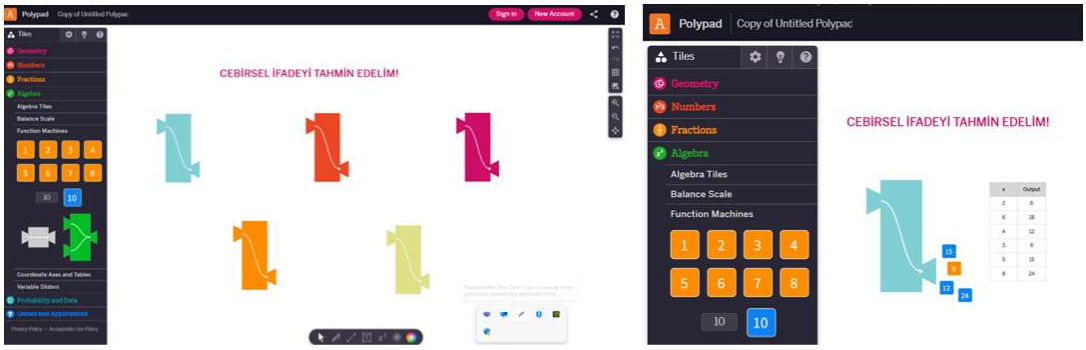
Şekil 3.15 Funchion Machines etkinliği ekran görüntüsü

- 6.Ders Saati:

M.6.2.1.2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

Dersin İlerleyişi: https://tr.mathigon.org/ sitesi polypad uygulaması ile derse devam edilir. Bu derste cebir makinelerine girilen sayı değerleri ve makineden çıkan sayı değerleri farklıdır. Farklı denemeler yapılarak öğrencilerin cebirsel ifadeyi tahmin etmeleri sağlanır.

URL-14 (2025), adresindeki “Cebirsel İfadeyi Tahmin Edelim” oyunu oynatılır. Her bir cebir makinesinde farklı cebirsel ifadeler bulunmaktadır. Öğrenciler ekranın sol tarafında bulunan sayı kartlarından istediklerini seçip makinenin giriş kısmına sürüklerler. Çıkan sonuçlara göre diğer öğrencler cebirsel ifadeyi tahmin etmeye çalışırlar. Tabloda gözüken x-output tablosuna göre öğrenciler cebirsel ifadeyi bulurlar.



Şekil 3.16 Polypad etkinliği ekran görüntüsü (URL-14, 2025)

- 7.Ders Saati:

M.6.2.1.2. Cebirsel ifadenin değerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

Dersin İlerleyişi: İlgili kazanımın pekiştirlmesi amacıyla son ders saatinde URL-15 (2025)'de verilen test sınıfta uygulanır.

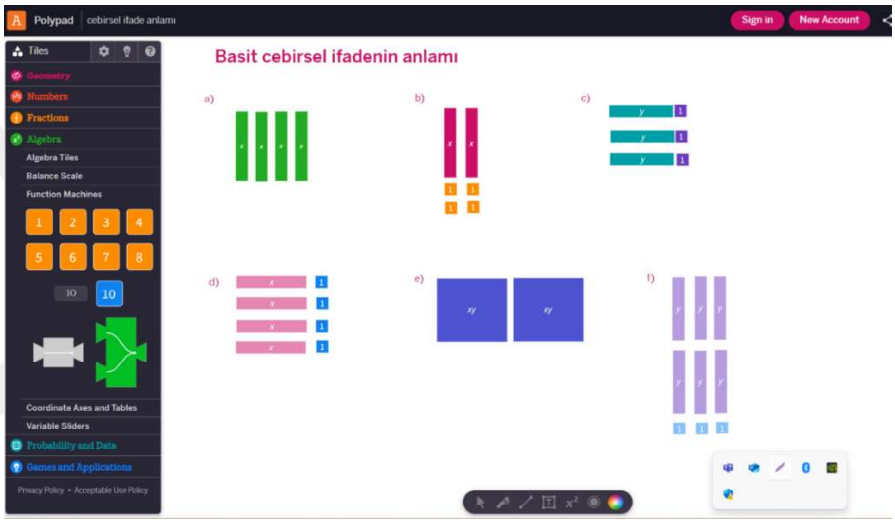


Şekil 3.17 Blooket etkinliği ekran görüntüsü (URL-15, 2025)

- 8. Ders Saati:

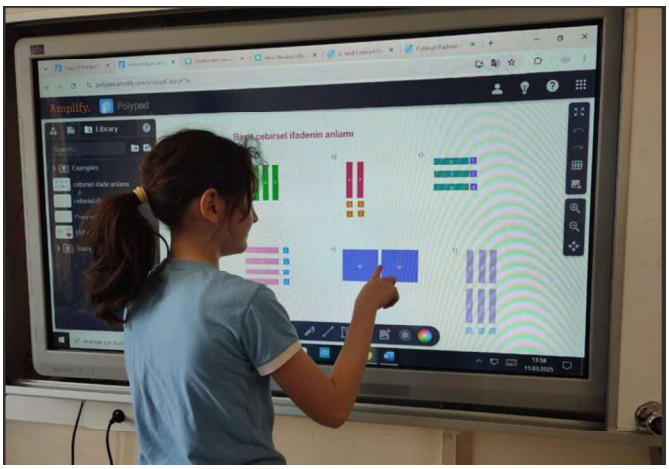
M.6.2.1.3 Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.

Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadenin modellenmesi öğrencilerin konuyu somutlaştırmaları için önem arz etmektedir. Bu amaçla; URL-16 (2025) ile araştırmacı tarafından oluşturulmuş olan cebir karoları modellemelerini öğrencilerin cebirsel ifade olarak belirtmeleri sağlanır. Öğrenciler de istedikleri karoları seçip kendileri de yeni modeller oluşturur.



Şekil 3.18 Polypad cebir karoları etkinliği (URL-16, 2025)

Örnek modelde her bir karonun üzerinde yazan değişkenlere göre cevaplar; 4x; 2x+2; 3y+3; 4x+4; 2xy; 6y+3 olarak belirtilir.

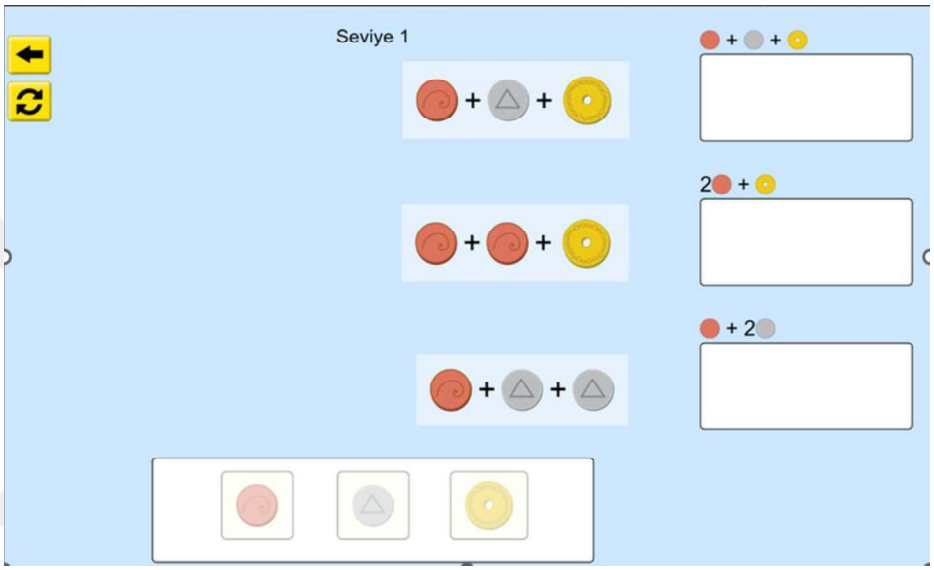


Şekil 3.19 Polypad cebir karosu etkinliği öğrenci katılımı

- 9. Ders Saati:

M.6.2.1.3 Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.

Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadenin modellenmesi ile ilgili URL-17 (2025) sembol oyunu oynatılır. Ekranın sağ tarafında verilen cebirsel modelleri oluşturabilmek için öğrenciler aşağıda bulunan butonlardan seçim yaparlar.

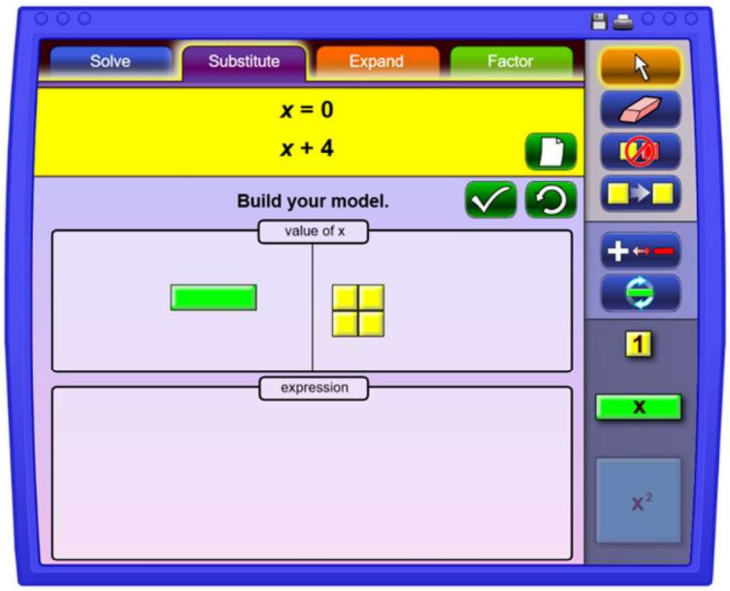


Şekil 3.20 Phet colorado cebirsel model etkinliği ekran görüntüsü (URL-17, 2025)

10. Ders Saati:

M.6.2.1.3 Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.

Dersin İlerleyişi: Cebirsel ifadelerle ilgili son ders saatinde üç kazanımı da tekrar edecek şekilde farklı oyunlarla derse devam edilir. Verilen linklerle derse devam edilir.



Şekil 3.21 NCTM.org cebirsel modelleme etkinliği ekran görüntüsü (URL-18, 2025)

URL-18 (2025), oyun ile ekranda beliren ifadeye göre cebirsel ifadeler sağ taraftaki alandan seçilerek modellenir.



Şekil 3.22 EBA uygulaması cebirsel ifade oluşturma etkinliği (URL-19, 2025)

URL-19 (2025) ile EBA(Eğitim Bilişim Ağı)'da bulunan sözel- cebirsel ifade etkinliği ile ders tamamlanır.

3.4.2 Verilerin Analizi

Çalışma sonucu elde edilen veriler, SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar tablolar kullanılarak gösterilmiştir. Araştırmada deney grubu 30, kontrol grubu 31 öğrenciden oluşmaktadır.

Öğrencilere ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanan Cebirsel İfadeler Başarı Testi, her soruya verilen doğru cevaplar için "5" puan, her yanlış ve boş cevap için "0" puan olarak değerlendirilmiştir. Ön test-son test ve kalıcılık testinden elde edilen veriler her iki grup için de normal dağılım sergilemediği için Mann Whitney U- testi kullanılarak gruplar arasında istatistiksel anlamda bir fark olup olmadığı belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan Matematik Tutum Ölçeğinde, "hiç katılmıyorum" (1 puan), "katılmıyorum" (2 puan), "kararsızım" (3 puan), "kısmen katılıyorum" (4 puan), "tamamen katılıyorum" (5 puan) seçenekleri bulunmaktadır. Olumsuz maddeler ters sırada puanlanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ölçeği alt boyut puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde tüm alt boyutlardaki puanların normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma süresince toplanan veriler, uygun istatistiksel yöntemlerden yararlanılarak analiz edilmiş; her bir alt probleme ilişkin sonuçlar ayrıntılı biçimde tablolaştırılarak sunulmuştur.

Veri analizine başlarken, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasındaki farkın ölçülmesi aşamasında ilk olarak normal dağılım gösterme durumuna bakılmıştır. Buradan hareketle, kullanılan ön test, son test ve kalıcılık testlerine ilişkin verilerin dağılımlarını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri uygulanmıştır.

Deney grubuna ait normallik testi sonuçları Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Deney grubuna ait normallik analizi sonuçları

	Kolmogorov	**Smirnov**		**Shapiro**	**Wilk**	
	İstatistik	**df**	**p**	**İstatistik**	**df**	**p**
Ön Test	0,132	30	0,194	0,963	30	0,367
Son Test	0,246	30	0,000**	0,751	30	0,000**
Kalıcılık	0,217	30	0,001**	0,786	30	0,000**

*p<0,05; **p<0,01

Tablodan görüldüğü üzere deney grubunun ön test puanları normal dağılım sergilerken son test ve kalıcılık testi puanları normal dağılım sergilememektedir.

Kontrol grubuna ait normallik testi sonuçları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Kontrol grubuna ait normallik analizi sonuçları

	Kolmogorov	**Smirnov**		**Shapiro**	**Wilk**	
	İstatistik	**df**	**p**	**İstatistik**	**df**	**p**
Ön Test	0,181	31	0,011*	0,903	31	0,008**
Son Test	0,180	31	0,012*	0,850	31	0,001**
Kalıcılık	0,186	31	0,008**	0,891	31	0,004**

*p<0,05; **p<0,01

Yapılan testler analiz edildiğinde; deney ve kontrol grupları için ölçüm araçları olarak belirlenen ön test, son test ve kalıcılık testleri p değerlerinin her iki normallik testinde de 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu görülmüş ve verilerin normal dağılım göstermediği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla yapılacak veri analizinde parametrik testler yerine parametrik olmayan testler üzerinden yola devam edilmiştir.

Verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda, gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak için Mann-Whitney U testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2018).

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemine ait "Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?" sorusunun analizi sonucu elde edilen bulgular bulunmaktadır.

Mevcut programa ve MEB ders kitabı etkinliklerine dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunda; ön test ve son test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.3'te özetlenmiştir.

Tablo 4.3 Kontrol grubu ön test son test puanlarına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

		N	**S.O**	**S.T**	**Z**	**P**
Son Test-Ön Test	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,865	0,000**
	Pozitif sıra	31	16,00	496,00		
	Eşit	0				

*p<0,05; **p<0,01

Tablo incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında son test puanları lehine istatiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p<0,05). Etki büyüklüğü $r = 0{,}87$ 'dür. Dolayısıyla, kontrol grubunda uygulanan öğretimin de oldukça etkili olduğu söylenebilir.

4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemine ait "Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?" sorusunun analizi sonucu elde edilen bulgular bulunmaktadır.

Dijital oyun tabanlı etkinliklerin uygulandığı deney grubunda; ön test ve son test puan ortalamaları arasında fark olup olmadığını incelemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi yöntemi kullanılmıştır. Bu test, ilişkili iki ölçüm durumu arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan ve fark puanlarının hem yönünü hem de büyüklüğünü dikkate alan bir testtir (Büyüköztürk, 2018). Analiz sonuçları Tablo 4.4'de özetlenmiştir.

Tablo 4.4 Deney grubu ön test son test puanlarına ait Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

		N	S.O	S.T	Z	P
Son Test-Ön Test	Negatif sıra	0	0,00	0,00	-4,789	0,000**
	Pozitif sıra	30	15,50	465,00		
	Eşit	0				

*p<0,05; **p<0,01

Tablo incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında son test puanları lehine istatiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p<0,05). Etki büyüklüğü $r = \frac{z}{\sqrt{n}}$ formülüne göre $r = 0{,}87$ olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, yeni uygulanan öğretim yönteminin eskisine göre ne kadar fark yarattığını gösteren bir hesaplamadır (Kılıç, 2014). Etki büyüklüğünün 0,8 değerinden büyük olması kuvvetli etki olarak kabul edilmektedir (Cohen, 1988). Etki büyüklüğü değeri sonucuna göre de, deney grubunda dijital oyun tabanlı etkinliklerle yapılan öğretimin oldukça etkili olduğu söylenebilir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemine ait "Deney grubu ile kontrol grubunun ön test, son test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?" sorusunun analizi sonucu elde edilen bulgular bulunmaktadır.

Bağımsız gruplar arasındaki farkı değerlendirebilmek amacıyla parametrik olmayan Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5 Deney ve kontrol gruplarına ait Mann-Whitney U testi sonuçları

	Grup	N	SO	ST	$\overline{x}$	U	Z	P
Ön test	Deney	30	33,67	1008,50	30,50	386,500	-1,140	0,254
	Kontrol	31	28,47	882,50	26,29			
Son Test	Deney	30	39,70	1191,00	90,17	204,000	-3,814	0,000**
	Kontrol	31	22,58	700,00	69,52			
Kalıcılık	Deney	30	35,50	1065,00	79,50	330,000	-1,967	0,049*
	Kontrol	31	26,65	826,00	67,26			

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 4.5'e göre deney ve kontrol grubunun ön testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p=0,254> 0,05). Bu durumda seçilen grupların uygulama öncesinde cebirsel ifadeler konusundaki bilgi düzeylerinin denk olduğu söylenebilir.

Son test verilerine bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur(p<0,05). Sıra ortalamaları da göz önüne alındığında deney grubunun sıra ortalamasının 39,70; kontrol grubunun sıra ortalamasının 22,58 olduğu görülmüştür. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Kalıcılık testi verilerine bakıldığında ise, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark görülmüştür (p<0,05). Ayrıca Z değerlerinin negatif çıkması farkın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Bu durum deney grubunda yapılan eğitimin daha kalıcı olduğunu göstermektedir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemine ait "Matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin matematik tutumlarına etkisi var mıdır?" sorusunun analizi sonucu elde edilen bulgular bulunmaktadır.

Tablo 4.6 Deney grubuna ait çarpıklık basıklık değerleri

	Ön Test		Son Test	
Alt Boyu	**Çarpıklık**	**Basıklık**	**Çarpıklık**	**Basıklık**
İlgi ve sevgi	-0,181	-1,156	0,642	0,037
Korku ve Güven	0,424	0,258	-0,033	0,527
Meslek ve Önem	0,253	0,897	1,096	1,642
Zevk	-0,957	0,413	-0,566	-0,482
Tutum	0,294	-0,430	-0,030	-0,370

Deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ölçeği alt boyut puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde tüm alt boyutlardaki puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4.7 Deney grubunun tutum ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

Altboyut	**Test**	**N**	$\overline{X}$	**SS**	**t**	**Sd**	**p**
İlgi ve sevgi	Ön test	30	2,6256	0,50370	0,541	29	0,593
	Son test	30	2,5718	0,56947			
Korku ve Güven	Ön test	30	2,8407	0,45829	-2,210	29	0,035*
	Son test	30	2,9963	0,47364			
Meslek ve Önem	Ön test	30	3,1167	0,29532	0,139	29	0,890
	Son test	30	3,1083	0,36367			
Zevk	Ön test	30	3,4042	0,68440	0,660	29	0,514
	Son test	30	3,3250	0,65948			
Tutum	Ön test	30	2,9439	0,21487	0,000	29	1,000
	Son test	30	2,9439	0,26602			

*p<0,05; **p<0,01

Deney grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için eşleştirilmiş örneklem t-testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda testin alt boyutlarına ait ortalama değerlerine baktığımızda ön test-son test ortalama değerlerinin birbirine çok yakın değerler olduğu görülmektedir. Testin korku ve güven alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bu durum deney grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı hissettikleri korku duygusunun azaldığını göstermektedir. Diğer alt boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p> 0,05$).

Tablo 4.8 Kontrol grubuna ait çarpıklık basıklık değerleri

	Ön Test		Son Test	
Alt Boyu	**Çarpıklık**	**Basıklık**	**Çarpıklık**	**Basıklık**
İlgi ve sevgi	0,631	-0,860	0,001	-0,688
Korku ve Güven	0,612	-0,494	0,472	0,234
Meslek ve Önem	0,197	0,506	-0,339	-0,519
Zevk	-0,121	-1,389	-0,176	-0,617
Tutum	0,465	-0,272	0,104	-0,123

Kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ölçeği alt boyut puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde tüm alt boyutlardaki puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4.9 Kontrol grubunun tutum ölçeği ön test-son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları

Altboyut	**Test**	**N**	$\overline{X}$	**SS**	**t**	**Sd**	**p**
İlgi ve sevgi	Ön test	31	2,6625	0,80425	-0,808	30	0,425
	Son test	31	2,7717	0,69812			
Korku ve Güven	Ön test	31	2,8387	0,47992	0,874	30	0,389
	Son test	31	2,7348	0,57283			
Meslek ve Önem	Ön test	31	3,0042	0,41715	-0,943	29	0,353
	Son test	31	3,0875	0,41412			
Zevk	Ön test	31	3,2379	0,84061	0,516	30	0,609
	Son test	31	3,1492	0,71910			
Tutum	Ön test	31	2,8877	0,27875	-0,228	29	0,821
	Son test	31	2,8991	0,25195			

Kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucunda, testin alt boyutlarında ve genel olarak anlamlı farklılık oluşmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin öğrencilerin başarıları ve matematik tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, araştırmadan elde edilen bulgular ile ulaşılan sonuçlar ele alınmıştır. Sonuçlar, literatürde bulunan çalışmalarla karşılaştırılarak gerekli tartışmalar yapılmış ve daha sonra gerçekleştirilecek çalışmalar için öneriler verilmiştir.

5.1 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Uygulama süreci deney grubunda dijital oyun tabanlı etkinlikler ile, kontrol grubunda ise mevcut müfredat ve ders kitabı etkinlikleri yapılarak tamamlandıktan sonra elde edilen son test verilerine göre, deney grubu lehine anlamlı fark oluştuğu belirlenmiştir (Tablo 4.1). Bu durum, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulgu, dijital oyun tabanlı etkinliklerle yapılan öğretimin akademik başarıyı arttırdığına yönelik literatürdeki birçok çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Kebrichi, vd. 2010; Divjak ve Tomic, 2011; Sönmez, 2012; Aksoy, 2014; Hwa, 2018; Moyer-Packenham, vd. 2019; Ardahan, 2023; Esendere, 2023; Elmas ve Karamık, 2025; Gül, 2025).

Dijital oyun tabanlı etkinlikler öğrencilerin motivasyonunu ve derse aktif katılımını artırarak eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlamıştır. Ayrıca cebirsel ifadeler konusunun öğrenci zihninde somutlaştırılabilmesi için dijital oyunların sağladığı görsel destekler öğrencilerin ilgisini çekmiştir. Bu duruma uygun olarak, Yunusoğlu (2025)'nun sanat eğitiminde dijital oyun kullanımının ortaokul öğrencilerinin yaratıcılıklarına etkilerini araştırdığı çalışmasında elde ettiği sonuçlara göre, dijital oyun tasarımlarında bulunan görseller öğrenciler tarafından dikkat çekici bulunmuş ve üç boyutlu temsillerin görsel algılarını daha çok desteklediği görülmüştür. Javora vd.(2018)'nın dijital eğitsel oyunların görsel tasarımının algılanan çekicilik ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarında ise, aynı dijital oyun yüksek ve düşük kalitede

görsel içerecek şekilde iki farklı versiyonda hazırlanmıştır. Öğrencilerin %62'si yüksek görsel kaliteye sahip oyunu tercih etmiştir fakat bu tercih öğrencilerin başarı düzeyini etkilememiştir.Bu çalışmanın sonucuna göre, dijital oyunlardaki görsel ve işitsel desteğin soyut kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olduğu söylenebilir ama her durumda öğrencilerin başarılarını arttıracağı sonucu ortaya çıkmamaktadır.

Cebirsel ifadelerin öğretiminde kullanılan dijital oyun ve etkinliklerde öğrenciler doğru yanlışlarını hemen görmüş ve gerekli düzeltmeleri yaptıktan sonra oyunlarda ilerleme kaydetmişlerdir. Bu durum, eğitimde geri dönütlerin zamanında kullanılmasının önemli olduğunu ve öğrenci başarısını etkilediğini göstermektedir. Dijital oyunlarda verilen geri bildirimin kişiselleştirilmesi de öğrencilerin başarılarına etki etmektedir (Öztırak, 2025). Çalışmanın bulgularına benzer olarak, Erdoğmuş (2020) oyun tabanlı öğrenme ortamlarında geri bildirim çeşitlerinin akademik başarıya etkisini incelediği çalışmasında, Excel programında on adet oyun tasarlamış, 154 öğrenciden oluşan dört deney grubu ve karma yöntem ile elde ettiği bulgulara göre öğrencilerin ön, son ve izleme testleri sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık oluştuğunu tespit etmiştir. Oyunlarda kullanılan doğrulayıcı geri dönütlerin öğrenciler tarafından yeterli görüldüğü, açıklayıcı geri dönütlerin ise yararlı olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Hung vd. (2014) dijital oyunlarla matematik öğrenme ortamı geliştirmiş ve öğretim sürecinde bilgi teknolojileri kullanılarak anında geri bildirim sağlanmasının, öğrencileri matematiği daha iyi öğrenmeye teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Thai vd. (2022), dijital oyun tabanlı bir öğrenme ortamı olan My Math Academy uygulamasının okul öncesi seviyesindeki öğrencilerin matematik bilgisine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin yakınsal gelişim alanları doğrultusunda bağımsız ilerleme sağlayabildiklerini belirtmişlerdir. Bu yönüyle dijital eğitsel oyunlar, bireysel gelişime ve öğrenenlerin kendi hızında ilerlemelerine olanak sağlamaktadır. Ayrıca öğrenciler ihtiyaçları kadar tekrar yaparak yeni kavramları öğrenebilirler.

Araştırmanın bulgularına göre, matematik derslerinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin öğretim sürecine dahil edilmesi akademik başarıyı arttırmaktadır. Ancak seçilecek dijital oyunların öğretim programına uygun olması, ölçme-değerlendirme sürecine katkı sağlaması ve öğrenciler arasında rekabeti artırmaktan ziyade iş birliğini

destekleyecek şekilde tasarlanması anlamlı öğrenme açısından önemlidir.Bu duruma örnek olarak; Hanus ve Fox (2015) çalışmalarında rekabetçi ortamda puan, rozet ve liderlik tabloları içeren dijital uygulamaların öğrencilerde içsel motivasyon düşüklüğüne neden olarak düşük akademik başarıya sebep olduğunu bulmuşlardır. Oyunlarda toplanan puan ve rozetler sayesinde seviye atlayan öğrencinin kendini diğer öğrencilerle kıyaslayarak rekabetçi bir ortamda performansını arttıracağı düşünülse de tam tersi bir sonuç elde edilmiştir. Bu durum dijital eğitsel oyunların öğretim sürecine dahil edilirken rekabetçi ortamdan çok işbirlikli uygulamalar içermesinin öğrenci başarısına olumlu etki sağlayacağını göstermektedir.

Araştırmada kullanılan dijital oyun tabanlı etkinlikler öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını geliştirecek şekilde oluşturulmuştur. Literatürde, dijital oyun tabanlı etkinliklerin öğrenci başarısına olumlu katkı yaptığı fakat bazı önemli durumlara dikkat edilmediği takdirde istenilen etkiyi oluşturmadığına yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Charsky ve Ressler (2011) çalışmalarında, dijital oyun içerisinde yerleştirilen bilişsel yükün çok fazla olması ve ilgi çekici olmayan bir şekilde oyuna entegre edilmesi durumunda, oyunun merak ve keşif duygusunu harekete geçirmek yerine okul ödevine dönüştüğünü, öğrencilerin oyuna yönelik ilgisinin azaldığını ve oyunların eğitim araçları olarak etkisiz hale geldiğini belirtmişlerdir. Bu durum, dijital eğitsel oyunların sahip olması gereken özellikler hakkında araştırmacıları yönlendirecek önemli bilgiler sağlamaktadır. Dijital eğitsel oyunlar, oyunun sağladığı eğlence ve merak duyguları göz ardı edilmeden, gereğinden fazla bilgi yüklemesi yapılmadan ve öğrenciyi oyundan uzaklaştırmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Araştırma ile ortaya çıkan diğer bir durum, öğrenme sürecinde dijital oyun tabanlı etkinlikleri kullanan öğretmenlerin süreçte rehber konumunda bulunarak öğrencileri gerektiği durumlarda uyaran ve ilerlemelerini takip eden bir yönlendirici konumunda olmasıdır. Güncel eğitim anlayışında da öğrencinin derste aktif olduğu yaklaşım yaygındır. Ülkemiz eğitim sisteminde son yıllarda yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım, öğretmen merkezli öğrencinin pasif konumda olduğu geleneksel yöntemden farklıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğretmen rehber konumundadır ve öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludur.

Literatürde öğretmenlerin dijital yetkinlikleri doğrultusunda teknolojiyi derslerine entegre etmesinin öğrenme sürecine verimlilik kattığına dair çalışmalar mevcuttur. Yılmaz ve Toker (2022), Covid-19 salgını öncesi ile bir yıl sonrasında öğretmenlerin dijital yeterliliklerinde olumlu bir gelişim gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Başaran vd. (2021), uzaktan eğitimde öğretmenlerin teknoloji kullanımlarını inceledikleri çalışmalarında, öğretmenler kullandıkları dijital etkinliklerin derslerin verimliliğini ve anlaşılabilirliğini arttırdığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, 6.sınıf cebirsel ifadeler konusunda dijital oyun tabanlı etkinliklerle yapılan öğretim, ortaokul matematik dersi öğretiminde akademik başarıyı arttıran etkin bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijital oyunların pedogojik ve konu alan içeriğine uygun olarak tasarlandığında güçlü bir öğrenme aracı olarak kullabileceği söylenebilir.

5.2 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi

Uygulamadan yaklaşık altı hafta sonra Cebirsel İfadeler Başarı Testi, yeni bilgilerin öğrenilme durumunun anlaşılması için kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testi puanları incelendiğinde, dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılan deney grubunu lehine anlamlı fark görülmüştür (Tablo 4.1). Bu durum, oyunlaştırılmış dijital içeriklerin, öğrencilerin bilgileri zihinlerinde daha kalıcı olarak yapılandırmalarına olanak sağladığını ve uzun süreli hatırlamayı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Benzer sonuçlara daha önceki çalışmalarda da rastlanmıştır. Sevgi ve Soylu (2022), dijital bir uygulama olan geogebra ile tasarlanan etkinliklerle trigonometri öğretimi yaptığı çalışmada deney grubu öğrencilerinin başarıları ve kalıcılık değerlerinini daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Elmas ve Karamık (2025), tam sayılar konusunda eğitsel oyun ve eğitsel dijital oyun kullanımının başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırdıkları çalışmalarında, kalıcılık açısından eğitsel dijital oyun kullanılan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Ağırgöl vd. (2022), fen bilgisi dersinde eğitsel dijital oyun kullanımının akademik başarıya,

bilgilerin kalıcılığına ve tutuma etkisini araştırdıkları deneysel çalışmalarında bilgilerin kalıcılığında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuşlardır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde, bilgilerin daha kalıcı olduğu öğrenciler tarafından da belirtilmiştir. Taş ve Es (2024), web 2.0 araçlarını 5.sınıf yüzdeler konusunun öğretiminde kullandıkları çalışmalarında, dijital oyunların akademik başarıya mevcut öğretimden farklı bir etkisinin olmadığını fakat kalıcılığa etki ettiğini bulmuşlardır.

Bu çalışmanın bulgularından farklı sonuçlar elde edilen çalışmalar da mevcuttur. Örneğin; Eğitsel oyunların, eğitsel dijital oyunlara göre daha kalıcı öğrenmeler sağladığını belirten Kaynar (2020), hayat bilgisi dersinde eğitsel oyun ve dijital oyun tabanlı etkinlikler kullandığı çalışmasında, eğitsel oyun kullanılan grubun kalıcılık değerlerinin daha yüksek olduğu sonucunu bulmuştur. Bu durumu, öğrencilerin oyun sürecine aktif katılım sağlanmasına ve eğlenerek hem öğrenme hem de sosyalleşme imkanının oluşmasına bağlamıştır. Bu noktada, eğitsel oyunların öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine eğitsel dijital oyunlardan daha fazla olanak sağladığı görülmektedir.

Araştırmanın bulgularına göre, kontrol grubunun kalıcılık değerlerinde son test sonuçlarına göre artış belirlenmiştir. Bu durum yapılandırmacı yaklaşım temelinde ders kitabı etkinlikleri takip edilerek yapılan öğretimin de bilgilerin kalıcılığını sağlamada etkin bir öğretim yöntemi olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın sonuçları kalıcılık anlamında değerlendirildiğinde, öğretim sürecine dijital oyun tabanlı etkinliklerin dahil edilmesi, oyunların sadece dikkat çekici yönlerinin ön plana çıkmasından çok, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma ve bilgileri uzun süreli olarak hafızalarında tutmaları konusunda yardımcı olduklarını göstermektedir. Sonuç olarak, dijital oyun tabanlı etkinliklerin bilinçli ve öğretime sürecine iyi bir şekilde dahil edilerek kullanımı, öğrenme kalıcılığını artırmada etkili bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

5.3 Dijital Oyun Tabanlı Etkinliklerle Yapılan Öğretimin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi

Matematik dersinde dijital oyun tabanlı etkinliklerin kullanımının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini ölçmek için kullanılan MTÖ ile elde edilen bulgular yorumlandığında, deney grubuna ait korku ve güven alt boyutu dışındaki diğer alt boyutlarda ve kontrol grubunun tüm alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Tutum, kişilerin bir nesneye, olaylara veya durumlara yönelik takındığı olumlu ve olumsuz tavır olarak kabul edilir (Turanlı vd., 2008). Tutumun öğrenci başarısına etki ettiği bir gerçektir. Matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştiren öğrencilerin ders başarılarında da artış görüldüğü çalışmalar mevcuttur (Ceylan ve Karahan, 2021; İlhan vd., 2021; Kara ve Özkaya, 2022). Tutumun özelliklerinden biri de kişilerde oluşan eğilimin uzun süreli olmasıdır, yani tutum anlık değişimler olarak değerlendirilemez (Cüceloğlu, 1991). Bu nedenle ön test ve son test olarak altı hafta arayla uygulanan MTÖ' ye göre öğrencilerin tutumlarında değişiklik oluşmaması normal olarak kabul edilebilir. Literatürde kısa süreli uygulamaların matematiğe yönelik tutumu değiştirmediğine yönelik aynı sonuçlara ulaşan benzer çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Çankaya ve Karamete (2008), oran-orantı konusuna yönelik geliştirdikleri eğitsel dijital oyunların ilköğretim öğrencilerinin matematik tutumlarına etkisini araştırdıkları 176 öğrenci ile yürüttükleri çalışmalarında, iki adet eğitsel dijital oyunu oynamadan önce ve sonra elde ettikleri verilere göre, öğrencilerin matematik tutumlarında herhangi bir değişiklik oluşmamıştır. Bu duruma gerekçe olarak uygulama süresinin kısalığı gösterilmiştir.

Deney grubuna uygulanan MTÖ' ye ait verilere göre ise, testin korku ve güven alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin matematik dersine karşı hissettikleri korku duygusunun azaldığını göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik korkularının azalması, uygulanan dijital oyun tabanlı öğretimin olumlu bir sonucu olarak yorumlanabilir. Matematik dersine yönelik korku duygusu öncelikle, matematik dersinin toplumun geneli tarafından zor olarak algılanması ile

oluşmaktadır. Korku beraberinde kaygı kavramını da geliştirir. Matematik kaygısı; matematiğe yönelik korku, gerginlik ve endişe içeren psikolojik bir durumdur (Parham, 1988). Matematik korkusu ve kaygısına matematik dersindeki düşük başarı seviyesinin sebep olduğuna dair araştırmalar mevcuttur (Ma ve Xu, 2004; Carey vd., 2016; Dowker vd., 2016). Dijital oyun tabanlı etkinlikler ile öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik korkularının azalması, beraberinde başarı seviyesinde yükseliş de getireceğinden etkili bir öğretim yöntemi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca dijital oyun tabanlı uygulamalar, öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonunu ve özyeterlik algısını arttırmıştır. Uygulama süreci boyunca deney grubu öğrencilerinin ders içi etkinliklere katılım durumlarının arttığı, ders içinde aktif katılım sergiledikleri ve içsel motivasyonlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, kısa süre arayla yapılan tutum ölçeği verilerine göre, deney grubunun korku ve güven alt boyutundaki dışındaki diğer boyutlarında ve kontrol grubunun tüm alt boyutlarında tutumda herhangi farklılık oluşmaması normal kabul edilebilir.

5.4 Öneriler

Dijital oyun tabanlı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı tespit edilen bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, derslerde bu etkinliklere daha çok yer verilmesi tavsiye edilebilir. Dijital oyunların öğrencilerin analiz, sentez, yorumlama gibi üst bilişsel becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanması öğrenciler bilgiyi yapılandırmaları açısından önemlidir.

Bu araştırma konu olarak cebirsel ifadeler ile sınırlı kaldığından dolayı, gelecekte yapılacak araştırmalar ortaokul matematik müfredatındaki diğer konular ile yapılabilir. Özellikle kesirler, tam sayılar, rasyonel sayılar, oran orantı konularında eğitsel dijital oyunların kullanımı öğrenciler tarafından genel olarak zorlanılan bu konuların öğretiminde etkili olabilir.

Bu araştırmanın çalışma grubu 6.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Daha sonraki çalışmalarda ortaokul ve lise düzeyinde diğer sınıf düzeyleri ile araştırmalar yapılabilir. Dijital yerliler olan bugünün öğrencileri gündelik hayatlarının büyük bir

bölümünü dijital oyunlarla geçirmektedir. Bu oyunlara eğitsel boyut katılarak tüm yaş gruplarında öğretime yönelik olarak kullanılması genel bir fayda sağlayacaktır.

Araştırmada genel ağda var olan internet siteleri üzerindeki oyunlar araştırmacı tarafından düzenlenerek kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda öğrenciler dijital oyunları tasarlamaları için teşvik edilebilir ve bu dijital oyunlar öğretim sürecinde kullanılabilir. Bu şekilde öğrencilerin hem üzerinde çalışılan konuyu hem de oyun hazırlama teknik bilgilerini öğrenebilmeleri sağlanabilir.

Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrencilere öğrenimleri süresince teknolojiyi derslere entegre etmelerine yönelik teknik bilgiler verilerek yeterlilikleri arttırabilir. Halihazırda görev yapmakta olan öğretmenlere kullanımlarına hazır olan uygulamalar hakkında bilgilendirmeler yapılabilir ve bireysel olarak kendi derslerinde kullanabilmeleri için dijital oyunlar tasarlamalarını sağlamak adına hizmet içi eğitimler verilebilir.

Dijital oyun tabanlı etkinlikler matematik dersi dışındaki diğer alanlarda da kullanılabilir. Özellikle fen bilimleri, sosyal bilgiler ve dil derslerinde de dijital oyun tabanlı etkinlikler kullanılabilir.

Farklı dijital oyun türlerinin örneğin; dijital hikayeleştirme, simülasyonlar, strateji oyunları, bulmaca, yarışma gibi türlerin matematik dersinde gösterilen başarıyı etkileme kapasiteleri karşılaştırılabilir. Hangi dijital etkinliğin daha verimli olduğu karşılaştırmalar yapılarak bulunabilir. Ayrıca teknolojinin etkileşimli yönü kullanılarak dijital ortamlardan tam olarak fayda sağlayabilen oyunlaştırılmış yeni düzenler oluşturulabilir.

Eğitsel dijital oyunların öğretime dahil edilmesinin etkin bir öğretim yöntemi olup olmadığının anlaşılabilmesi için öğrenci ve öğretmen görüşlerine başvurarak nitel veriler elde edilen çalışmalar yapılabilir. Bu şekilde kullanıcıların istek ve beklentileri belirlenebilir.

Dijital oyunlarda sıkça kullanılan puan, rozet, rekabet, ödül mekanizması ve oyun senaryosu gibi tasarım öğelerinin her biri öğretim sürecini farklı düzeylerde

etkileyebilmektedir. Gelecek araştırmalarda, oyun tasarım öğelerinin ayrı ayrı ya da karşılaştırmalı olarak inceleneceği çalışmalar yapılması fayda sağlayabilir. Ayrıca dijital oyunların kullanıldığı öğrenme ortamlarının işbirlikçi ve rekabetçi durumlarından hangisinin öğrenme motivasyonunu artırdığını tespiti önemlidir.

Eğitsel dijital oyunların öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı literatürde var olan çalışmalar, genel olarak kısa süreli zaman aralıklarında uygulanmıştır. Gelecek araştırmaların uygulamalarını daha uzun sürelere genişleterek, özellikle kalıcılık ve tutum üzerine etkilerini uzun vadede incelemeleri daha çok fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Ağırgöl, M., Kara, E., & Akgül, G. (2022). Eğitsel dijital oyunlarla işlenen fen bilgisi dersinin öğrencinin bilgilerinin kalıcılığına, akademik başarısına ve tutumuna etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, *5*(3), 157-176. doi: 10.47477/ubed.1063920

Akdağ, M., & Tok, H. (2008). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişisine etkisi. *Education and Science*, *33*(147), 26-34.

Akkaya, R., & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*(31), 1-12.

Aksoy, N. (2014). Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlilik ve tutum özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Albayrak Sarı, A., Canbazoğlu Bilici, S., Baran, E., & Özbay, U. (2016). Farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *6* (1),1-21.

Arabacı, İ.B., & Polat, M. (2013). Dijital yerliler, dijital göçmenler ve sınıf yönetimi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(47), 11-20.

Ardahan, S. (2023). Matematik öğretiminde teknoloji destekli tasarlanan oyunların matematik başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.* Konya.

Aydın, C., & Ata, R. (2024). Türkiye'de matematik eğitiminde dijital oyunların kullanımı: Bir sistematik derleme çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(2), 570-596. doi:10.17679/inuefd.1415803

Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal Of Educational Technology*, *39*(5), 775-786.

Bilgiç, H., Duman, D., & Seferoğlu, S. (2011). Dijital yerlilerin özellikleri ve çevrim içi ortamların tasarlanmasındaki etkileri. *Akademik Bilişim, 2*(4), 1-7.

Birgin, O., & Demirören, K. (2020). Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarı performanslarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 50,* 99-117. doi:10.9779/pauefd.567616

Büyüköztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. (7. baskı). Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2024). Bilimsel araştırma yöntemleri. (36. Baskı). Pegem Akademi.

Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szücs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers In Psychology, 6*: 1987. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01987

Charsky, D., & Ressler, W. (2011). "Games are made for fun": Lessons on the effects of concept maps in the classroom use of computer games. *Computers & Education, 56*(3), 604-615. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.001

Cilliers, E. (2017). The challenge of teaching generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences, 3*(1), 188-198. https://doi.org/10.20319/pijss.2017.31.188198

Cohen, J. (1988). Set correlation and contingency tables. *Applied Psychological Measurement*, *12*(4), 425-434.

Cüceloğlu, D. (1991). İnsan ve davranışı: Psikolojinin temel kavramları. Remzi Kitabevi.

Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(2), 115-127.

Çatak, G. (2011). Oynarken tasarlamak: Dijital tasarım oyunları. *Sigma, 3,* 385-391.

Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı*, 1-9, Malatya.

Çoban, G., Güler, O., Güzel, M., Kaya, K., & Savaş, S. (2021). Eğitimde dijital oyunlar ve oyun ile öğrenme. *International Journal of Active Learning, 6*(2), 117-140.

Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 180-185.

Değirmenci, M. (2023). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde dijital oyunlaştırma kullanımına ilişkin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Zonguldak.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S., & Yağcı, E. (2002). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Pegem Akademi.

Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*(5), 709-717.

Divjak, B., & Tomic, D. (2011). The impact of game-based learning on the achievement of learning goals and motivation for learning mathematics - Literature review. *Journal of information and organizational sciences, 35*(1), 15-30.

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years*? Frontiers in psychology, 7,* 508. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00508

Dönel Akgül, G., & Kılıç, M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyunlar ve kodu uygulamasına yönelik görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 8*(2), 101-120.

Duatepe, A., & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(16), 45-52.

Durak, H., & Karaoğlan Yılmaz, F. (2019). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik eğitsel dijital oyun tasarımlarının ve tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 20*(1), 262-278.

Elmas, G., & Karamık, G. (2025). 6. Sınıf tam sayılar konusunun öğretiminde eğitsel oyun ve eğitsel dijital oyun kullanımının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16*(2), 2164-2181.

Erdoğmuş, Y. (2020). Oyun tabanlı öğrenme ortamında eğitsel ajan ve geri bildirim türlerinin akademik başarı, akış deneyimi ve bilişsel yük açısından incelenmesi. Doktora Tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.* Eskişehir.

Esendere, M. (2023). İlkokul 3.sınıf matematik öğretiminde dijital materyallerin kullanımı: Bitmoji uygulaması örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.* Afyonkarahisar.

Fleer, M. (2014) The demands and motives afforded through digital play in early childhood activity settings. *Learning, Culture and Social Interaction, 3*(3), 202-209.

Ford, P. (2015). Flipping a math content course for pre-service. *Primus, 25*(4), 369-380.

Frederik, V., Buuren, H., Kreijns, K., & Vermeulen, M. (2013). Why teachers use digital learning materials: The role of self-efficacy, subjective norm and attitude. *Education and Information Technologies, 18*(3), 495-514. doi: 10.1007/s10639-011-9181-9

Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. (2014). The Benefits of Playing Video Games. *American Psychologist, 69*(1), 66-78. doi: 10.1037/a0034857

Gül, K. (2025). 5. Sınıf alan ölçme konusunda eğitsel oyunların kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Elazığ.

Hawlitschek, A., & Joeckel, S. (2017). Increasing the effectiveness of digital educational games: The effects of learning instruction on students' learning, motivation and cognitive load. *Computers in Human Behavior, 72*, 79-86.

Horuz, O. (2022). Matematik dersinde kullanılan dijital eğitsel oyunların 6. sınıf öğrencileri tarafından rasch ölçme modeli ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Bartın.

Hung, C.-M., Huang, I., & Hwang, G.-J. (2014). Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. *Journal of Computers in Education, 1*(2), 151-166.

Hwa, S. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. *Educational Technology & Society, 21*(4), 259-276.

İşman, A. (2008). Uzaktan eğitim. Pegem Akademi.

Karabulut, B. (2015). Bilgi toplumu çağında dijital yerliler, göçmenler ve melezler. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 21, 11-23.

Karaoğlan Yılmaz, F., & Yıldız Durak, H. (2019). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik eğitsel dijital oyun tasarımlarının ve tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 20*(1), 262-278.

Kaynar, B. (2020). Eğitsel ve dijital oyun tabanlı etkinliklerin hayat bilgisi dersindeki akademik başarı tutum ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.

Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education, 55*(2), 427-443.

Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders, 4*(1), 44-6.

Kim, S., & Chang, M. (2010). Computer games for the math achievement of diverse students. *Educational Technology & Society, 13*(3), 224-232.

Köse, R. (2021). Harmanlanmış öğrenme yöntemiyle işlenen matematik dersinde eğitsel dijital oyun kullanmanın öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.

Lampropoulos, G., & Gundersen, S. (2025). Using serious games and digital games to improve students' computational thinking and programming skills in K-12 education: A systematic literature review. *Technologies, 13*(3), 113.

Li, Y., Chen, D., & Deng, X. (2024). The impact of digital educational games on student's motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment. *PloS one, 19*(1), e0294350. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294350

Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research, 90*(4), 221-229.

Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: a longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence, 27*(2), 165-179.

Marangoz, M. (2024). Oyunlaştırma temelli öğretimin akademik başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.* Ankara.

MEB. (2024). Temel Eğitim Genel Müdürlüğü: https://tegm.meb.gov.tr, Erişim tarihi: 24/09/2024

Mercan, M. (2019). 6. Sınıf matematik dersine ait "tam sayılar ve cebirsel ifadeler" konularının scratch destekli öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Moyer-Packenham, P., Lommatsch, C., Litster, K., Ashby, J., Bullock, E., Roxburgh, A., . . . Jordan, K. (2019). How design features in digital math games support learning and mathematics connections. *Computers in Human Behavior, 91*, 316-332. doi: 10.1016/j.chb.2018.09.036

Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning. *Educational Technology & Society,* 178-197.

Özer, S. (2025). Primary school teachers' opinions on the use of educational digital games. *Uluslararası Eğitim ve Bilim Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 19-37.

Öztırak, M. (2025). Dijital oyun tasarımıyla kurumsal eğitimde etkileşimli öğrenme ve oyunlaştırma. *Scientific Journal of Space Management and Space Economy, 5*(1), 45-55.

Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & education, 52*(1), 1-12.

Parham, C. (1988). Psychology. Ohio: South-Western Publishing.

Pirci, H. (2018). Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.* Kastamonu.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the horizon*, 9(6), 1-6.

Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in entertainment,* 1(1), 21-21.

Punch, K. (2005). Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar. Siyasal Kitabevi.

Sabirli, Z., & Çoklar, A. (2020). The effect of educational digital games on education, motivation and attitudes of elementary school students against course access.

World Journal on Educational Technology: Current Issues, *12(*4), 326-338. https://doi.org/10.18844/wjet.v12i4.5142

Séverine, E., & Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education, 67*, 156-167.

Sönmez, M. (2012). 6.Sınıf matematik derslerinde web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.* Adana.

Sönmez, V., & Alacapınar, F. (2021). Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri (7.Baskı). Anı Yayıncılık.

Stacey, K., Chick, H., & Kendal, M. (2006). The future of the teaching and learning of algebra: the 12th ICMI study. *Springer Science & Business Media.*

Taş, I., & Es, H. (2024). 5. Sınıf yüzdeler konusunda web 2.0 araçlarının kullanılmasının öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, 44*(2), 947-969.

Taşdemir, S. (2017). Fatih projesi ile eğitimde teknoloji entegrasyonu sağlanan okullarda teknoloji liderinin belirlenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 01-14.

Thai, K.-P., Bang, H., & Li, L. (2022). Accelerating early math learning with research-based personalized learning games: A cluster randomized controlled trial. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 15*(1), 28-51.

Toh, W., & Lim, F. (2021). Using video games for learning: Developing a metalanguage for digital play. *Games and Culture, 16*(5), 583-610. doi: https://doi.org/10.1177/1555412020921339

Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(34), 254-262.

URL-1 (2025). https://dashboard.blooket.com/set/677998b90c22ca8a6adedce, Erişim Tarihi: 11.03.2025.

URL-2 (2025). https://wordwall.net/tr/resource/83439625, Erişim Tarihi: 15.02.2025.

URL-3 (2025). https://wordwall.net/tr/resource/12636998/6-s%c4%b1n%c4%b1f-cebirsel-ifadeler, Erişim Tarihi: 11.02.2025

URL-4 (2025). https://wordwall.net/tr/resource/16391932/cebirsel-ifadeler/gelsin-oku-cevapla, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-5 (2025). https://wordwall.net/tr/resource/13791260/6-s%c4%b1n%c4%b1f-cebirsel-ifadeler, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-6 (2025). https://www.educaplay.com/learning-resources/21840251-cebirsel_i_fadeler_bilgi_yar_mas.html, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-7 (2025). https://www.plickers.com/set/66f165dfe9da3f6103cb0320, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-8 (2025). https://www.plickers.com/set/679956833a45c32b66300588, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-9 (2025). https://www.plickers.com/set/67992f213a6e6c33f9074193, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-10 (2025). https://www.plickers.com/set/67994f513a6e6c33f942594d, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-11 (2025). https://www.educaplay.com/learning-resources/22489750-cebirsel_i_fade_de_er_bulma_oyunu.html, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-12 (2025). https://play.blooket.com/host?id=67792da5b7dc3cccd938c6b1, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-13 (2025). https://polypad.amplify.com/p9/v01HnUm2BfDlA, Erişim Tarihi: 20.03.2025.

URL-14 (2025). https://polypad.amplify.com/p/v01HnUm2BfDlA#functions, Erişim Tarihi: 20.03.2025

URL-15 (2025). https://play.blooket.com/host?id=67b4f3d96ed50a0677487797, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-16 (2025). https://polypad.amplify.com/p/zAgdCaqtcjP7w, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-17 (2025). https://phet.colorado.edu/sims/html/expression-exchange/latest/expression-exchange_all.html?locale=tr, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-18 (2025). https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Algebra-Tiles/, Erişim Tarihi: 22.03.2025.

URL-19 (2025). https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.1061/index.html#/ main/curriculumResource?resourceID=523093e33871350bc410fb21749af845&resourceTypeID=3&loc=0&locID=dd2ec69e4091d9ca2ad221d6e3edd3d3&showCurriculumPath=falsew

Varlık, M., Dönel Akgül, G., & Pınar, M. (2025). Biyoloji öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilen dijital oyunun akademisyen, öğretmen ve aday öğretmen görüşleriyle değerlendirmesi. *Turkish Journal of Educational Studies, 12*(1), 1-28.

Widyasari, W., Sutopo, H., & Agustian, M. (2019). QR Code-based Learning Development: Accessing Math Game for Children Learning Enhancement.

International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM), 13(11), 111-124. doi: https://doi.org/10.3991/ijim.v13i11.10976

Wilson, S. (2013). The flipped class: A method to address the challenges of an undergraduate statistics course. *Teaching of Psychology, 40*(3), 193-199.

Yenilmez, K., & Özabacı, N. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(14), 132-146.

Yılmaz, N. (2024). Web ve mobil platformlarda bulunan dijital matematik oyunlarının multimedya öğrenme kuramına göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kars.