

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİJİTAL OYUN DESTEKLİ MATEMATİK
ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
MATEMATİKSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Aslı BARMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Elif BAHADIR

Aralık, 2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİJİTAL OYUN DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİ**

Aslı BARMAN tarafından hazırlanan tez çalışması 27.12.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elif BAHADIR
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Elif BAHADIR, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hülya KADIOĞLU, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed ŞAHAL, Üye
İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Elif BAHADIR sorumluluğunda tarafımca hazırlanan “Dijital Oyun Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisi” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Aslı BARMAN

İmza



Oğlum Atlas'a...

TEŞEKKÜR

Bu tez, yalnızca akademik bir sürecin değil, aynı zamanda yaşamımdaki en değerli insanlarla paylaştığım bir yolculuğun da ürünü olarak doğdu. Öncelikle, çalışmam süresince bilgi ve deneyimiyle bana rehberlik eden, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Elif BAHADIR'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Bilimsel bakış açımı genişletmeme, araştırma sürecinde doğru adımlar atmama ve bu çalışmayı başarıyla tamamlamama büyük katkıları olmuştur.

Varlığınızın gücünü her daim hissettiğim canım annem Fatma BAYKUŞ ve babam Recep BAYKUŞ... Bana hayatı öğreten, doğruluğun ve dürüstlüğün en değerli erdemler olduğunu gösteren sizlere minnettarım. İnaniyorum ki, sizin sevginiz ve desteğiniz olmasa bu yolda kendimi bu kadar güçlü hissedemezdim. Değerli annem ve babam, bu başarıda en büyük pay sizindir. Kardeşlerim Mustafa BAYKUŞ ve Gökalp BAYKUŞ, sizlerle paylaştığım sevgi ve güven duygusu hayatımın en güzel zenginliklerinden biri oldu. Her zaman yanımda olduğunuz için sıkıntılarımı, kaygılarımı paylaştığınız ve bana güç verdiğiniz için sizlere minnettarım.

Eşim İklim BARMAN, bana hem yaşam arkadaşlığı hem de hayatımın her alanında omuz veren bir destek oldun. Bu zorlu süreci senin varlığınla daha anlamlı hale getirdim. Sabırla yanımda durduğun, cesaret verdiğin ve bana inandığın için sana minnettarım. Hayat yolculuğumda seninle yürümek benim en büyük şansım.

Ve sevgili oğlum Atlas BARMAN, senin masum gülüşün, geleceğe olan umudumu ve motivasyonumu besledi. Senin varlığın, hayatımın en değerli hediyesi. Sana doğru yolu göstermek ,doğru örnek olmak, senin gözlerinde gördüğüm sevgi ve mutluluk, bana bu yolda yorulmadan ilerleme gücü verdi.

Hepinize, bana inandığınız ve her an yanımda olduğunuz için minnettarım. Bu tez, hayatımın her alanında yanımda olan sizlere adanmıştır.

Aslı BARMAN

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	vii
KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1 GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler	2
1.2 Araştırmanın Amacı.....	2
1.3 Araştırmanın Önemi.....	2
1.4 Varsayımlar	3
1.5 Sınırlılıklar	4
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	6
2.1 Matematik Eğitimi ve Önemi.....	8
2.2 Matematiksel Süreç Becerileri	7
2.2.1 Akıl Yürütme Becerisi	8
2.2.2 İlişkilendirme Becerisi	9
2.2.3 Problem Çözme Becerisi	10
2.2.4 İletişim Becerisi	11
2.3 Oyun Temelli Öğretim	12
2.3.1 Eğitsel Oyunlar	13

2.3.2 Eğitsel Dijital Oyunlar	14
2.3.3 Eğitsel Dijital Oyunların Matematik Eğitiminde Kullanımı	15
2.4 İlgili Araştırmalar.....	16
3 YÖNTEM	24
3.1 Araştırma Modeli ve Hipotezler	24
3.2 Araştırma Grubu	25
3.3 Veri Toplama Araçları	27
3.4 Uygulama Süreci.....	29
3.5 Verilerin Analizi	30
4 BULGULAR	32
4.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	32
4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	36
4.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	41
4.4 Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular	46
4 SONUÇ	52
4.1 Sonuç ve Tartışma.....	52
4.1 Öneriler	54
KAYNAKÇA	57
A VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	66
B ETİK KURUL ONAYI	70
C KURUM İZNİ	71
D ÖLÇEK KULLANMA İZNİ	72
E DERS PLANI	73
F OYUN BAĞLANTI TABLOSU	85
G UYGULAMADAN ÖRNEKLER	86
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	88

SİMGELİSTESİ

f	Frekans
$\bar{x}$	Ortalama
%	Yüzde



KISALTMA LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1 Akıl yürütme becerileri son testi normal q-q plot grafiği.....	33
Şekil 4.2 Akıl yürütme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği.....	33
Şekil 4.3 Deney ve kontrol grubunun AYBÖ ön test ve son test puan ortalamaları	35
Şekil 4.4 İlişkilendirme becerileri son testi normal q-q plot grafiği.....	37
Şekil 4.5 İlişkilendirme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği.....	38
Şekil 4.6 Deney ve kontrol grubunun İKBÖ ön test ve son test puan ortalamaları	40
Şekil 4.7 Problem çözme becerileri son testi normal q-q plot grafiği	42
Şekil 4.8 Problem çözme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği	43
Şekil 4.9 Deney ve kontrol grubunun PCBÖ ön test ve son test puan ortalamaları	45
Şekil 4.10 İletişim becerileri son testi normal q-q plot grafiği.....	47
Şekil 4.11 İletişim becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği.....	48
Şekil 4.12 Deney ve kontrol grubunun İBÖ ön test ve son test puan ortalamaları	49

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	Araştırma grubuna yönelik bilgiler.....	26
Tablo 3.2	Uygulama süreci	29
Tablo 4.3	Akıl yürütme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri ..	32
Tablo 4.4	Akıl yürütme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları	34
Tablo 4.5	Dijital oyun destekli matematik öğretiminin akıl yürütme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları	34
Tablo 4.6	İlişkilendirme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri ..	36
Tablo 4.7	İlişkilendirme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları	38
Tablo 4.8	Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ilişkilendirme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları	39
Tablo 4.9	Problem çözme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri ..	41
Tablo 4.10	Problem çözme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları	43
Tablo 4.11	Dijital oyun destekli matematik öğretiminin problem çözme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları	44
Tablo 4.12	İletişim becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri	46
Tablo 4.13	İletişim becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları	48
Tablo 4.14	Dijital oyun destekli matematik öğretiminin iletişim becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları	49

Dijital Oyun Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisi

Aslı BARMAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Elif BAHADIR

Bu araştırmanın amacı, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde bir devlet ortaokulunun altıncı sınıfında öğrenim gören toplam 80 öğrenci oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları 40'ar öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği (AYBÖ), İlişkilendirme Becerisi Ölçeği (İKBÖ), Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) ve İletişim Becerisi Ölçeği (İBÖ) kullanılmıştır. Deney grubuna beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik öğretimi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada SPSS v27 yazılımı kullanılarak ANCOVA analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçları, dijital oyun destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Deney grubu öğrencilerinin akıl yürütme,

ilişkilendirme ve problem çözme becerilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir. Bununla birlikte, dijital oyun destekli matematik öğretiminin öğrencilerin iletişim becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir.

Bu sonuçlar, dijital oyunların matematik ğretiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Özellikle ğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde dijital oyunlardan yararlanılması önerilmektedir. İletişim becerilerinin geliştirilmesi için ise dijital oyunların yanı sıra farklı ğretim yöntemlerinin de kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital oyunlar, matematik ğretimi, matematiksel süreç becerileri, ortaokul ğrencileri.

The Effect of Digital Game Supported Mathematics Teaching on the Mathematical Process Skills of Secondary School Students

Aslı BARMAN

Department of Mathematics and Science Education

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Elif BAHADIR

The aim of this research is to examine the effect of mathematics teaching with digital games supported on mathematical process skills of secondary school students. A quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used in the study. The study group consists of 80 sixth-grade students attending a public secondary school in the Gaziosmanpaşa district of Istanbul during the 2023-2024 academic year. The experimental and control groups each consisted of 40 students. As data collection tools, Reasoning Skills Scale (RSS), Association Skills Scale (ASS), Problem Solving Skills Scale (PSSS), and Communication Skills Scale (CSS) were used. While mathematics teaching with digital games was applied to the experimental group for five weeks, traditional teaching methods were used in the control group. ANCOVA analyses were performed using SPSS v27 software.

The research results showed that mathematics teaching supported digital games had a significant and positive effect on students' reasoning, association, and problem-solving skills. A statistically significant increase was observed in the reasoning, association, and problem-solving skills of the experimental group students compared to the control group students. However, no

significant effect of mathematics teaching with digital games was found on students' communication skills.

These results indicate that digital games can be used as an effective tool in mathematics teaching. It is recommended to utilize digital games particularly in developing students' reasoning, association, and problem-solving skills. For the development of communication skills, it is suggested that different teaching methods should be used alongside digital games.

Keywords: Digital games, mathematics teaching, mathematical process skills, secondary school students.



Matematik eğitimi, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme ve mantık yürütme becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır (Altun, 2014; Kayan & Çakıroğlu, 2008; Şengül, Elmalı & Çorbacı, 2021). Ancak, geleneksel öğretim yöntemleri her zaman öğrencilerin ilgisini çekmede ve motivasyonlarını artırmada yeterli olamamaktadır. Bu bağlamda, dijital oyunlar, eğitimde yeni ve etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Go vd., 2024; Kebritchi, Hirumi & Bai, 2010; Kim, Park & Baek, 2009; Ladawan & Supakit, 2017; Prensky, 2001; Shin vd., 2012).

Eğitsel dijital oyunlar, bilgisayar, video oyun konsolları, tabletler ve akıllı telefonlar gibi dijital platformlar üzerinden oynanan ve belirli öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeyi amaçlayan oyunlardır. Bu oyunlar, geleneksel eğitsel oyunların dijital ortama uyarlanmış hali olarak görülebilir ve öğrencilere etkileşimli, görsel ve işitsel açıdan zengin öğrenme deneyimleri sunar (Horuz, 2022; Prensky, 2001).

Dijital oyunların eğitimde kullanımı, özellikle son yıllarda büyük bir ilgi görmüştür (Bilirdönmez & Çevik, 2021; Squire, 2013). Bu oyunlar, etkileşimli ve eğlenceli yapıları sayesinde öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmakta ve onların öğrenme sürecine daha fazla dahil olmalarını sağlamaktadır (Baki, 2008; Garris, Ahlers, & Driskell, 2002; Gee, 2003; Olkun & Uçar, 2014; Prensky, 2001). Ayrıca, dijital oyunlar, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine olanak tanıyarak bireysel öğrenme farklılıklarını da göz önünde bulundurur (Aygün, 2019; Hwang vd., 2013; Kirriemuir & McFarlane, 2004).

Dijital oyunların, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayarak, onların matematiksel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği vurgulanmakta, ancak bu ilişkisinin sınırlı sayıda çalışmaya konu olduğu görülmektedir (Go vd., 2024; Kebritchi, Hirumi & Bai, 2010; Kim, Park & Baek, 2009; Ladawan & Supakit, 2017; Prensky, 2001; Shin vd., 2012).

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalarda ise dijital oyunların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği (Cantürk, 2022; Evmez, 2019; Saygılı & Yalman, 2019; Yıldırım, 2018; Yıldız, 2019; Yılmaz, Yüzbaşıoğlu & Hacıhatiroğlu, 2022), ancak dijital oyunların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesine yönelik bir boşluk olduğu görülmektedir.

1.1 Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler

Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

Problem: Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisi var mıdır?

- **Alt Problem 1:** Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine etkisi var mıdır?
- **Alt Problem 2:** Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerilerine etkisi var mıdır?
- **Alt Problem 3:** Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
- **Alt Problem 4:** Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerilerine etkisi var mıdır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelenmesidir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimi, öğrencilerin akademik başarıları ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme becerileri için büyük önem taşımaktadır. Ancak, geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini geliştirmede her zaman yeterli olmayabilir. Bu nedenle, matematik eğitiminde yenilikçi ve etkili öğretim yöntemlerinin araştırılması ve uygulanması gerekmektedir.

Dijital oyunlar, öğrencilerin ilgisini çeken ve onları aktif olarak öğrenme sürecine dâhil eden bir öğretim aracı olarak son yıllarda eğitim alanında daha fazla dikkat çekmektedir. Dijital oyunların matematik eğitiminde kullanımı, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına, problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bununla birlikte, dijital oyunların matematiksel süreç becerilerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır.

Bu araştırma, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisini inceleyerek, matematik eğitimi alanına önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışmanın sonuçları, dijital oyunların matematik eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılıp kullanılamayacağına dair önemli bilgiler sunacaktır. Bu bilgiler, eğitimcilerin ve araştırmacıların, dijital oyunları matematik eğitime entegre etmelerine yardımcı olacaktır.

Ayrıca, bu araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2023 Eğitim Vizyonu'nda vurguladığı "dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm" hedefiyle de uyumludur.

Sonuç olarak, bu çalışma, dijital oyunların matematik eğitiminde kullanımına ilişkin literatüre katkı sağlayacak, eğitimcilere ve araştırmacılara dijital oyunların matematik eğitiminde kullanımına dair pratik öneriler sunacaktır. Ayrıca, çalışmanın sonuçları, Milli Eğitim Bakanlığı'nın dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm hedefine uygun bilgiler sunacaktır. Bu nedenle, bu araştırma, matematik eğitimi alanında önemli bir boşluğu dolduracak ve gelecekteki çalışmalara ışık tutacaktır.

1.4 Varsayımlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, anket ve testlerde dürüst ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmaktadır. Öğrencilerin, araştırma sürecinde kendilerine yöneltilen sorulara samimi ve gerçekçi yanıtlar verdikleri kabul edilmektedir.
- Araştırmada kullanılan dijital oyunların, tüm katılımcılar için aynı içerik ve uygulama standartlarına sahip olduğu varsayılmaktadır.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin, dijital oyunları kullanmak için gerekli temel teknoloji becerilerine sahip oldukları ve bu oyunlara erişimlerinin bulunduğu varsayılmaktadır. Öğrencilerin, dijital oyunları etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli donanım ve bilgiye sahip oldukları kabul edilmektedir.
- Araştırmada, kontrol ve deney grupları arasındaki farkların, sadece dijital oyun destekli öğretim yönteminden kaynaklandığı varsayılmaktadır. Diğer tüm değişkenlerin (öğretmen kalitesi, sınıf ortamı, öğrencilerin başlangıç düzeyleri vb.) sabit tutulduğu ve gruplar arasında bu değişkenler açısından anlamlı bir fark olmadığı kabul edilmektedir.
- Araştırmanın yürütüldüğü süre boyunca, öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkileyebilecek dış etkenlerin (aile desteği, okul dışı aktiviteler, kişisel sorunlar vb.) sabit kaldığı ve bu etkenlerin araştırma sonuçlarını etkilemediği varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

- Bu çalışmanın araştırma grubu, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde yer alan ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunun altıncı sınıf seviyesindeki iki farklı sınıfta öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır. Bu durum, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Farklı bölgelerde veya farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrenciler üzerinde benzer çalışmalar yapılmadığı sürece, sonuçların tüm ortaokul öğrencilerine genellenmesi mümkün olmayabilir.
- Bu araştırmada, örneklem seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini sınırlandırabilir.
- Bu araştırmada, dijital oyun destekli matematik öğretimi beş hafta süreyle sınırlıdır. Daha uzun süreli uygulamaların, öğrencilerin matematiksel süreç becerileri üzerinde daha büyük etkileri olabilir.
- Bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini ölçmek için öğretmen tarafından doldurulan ölçekler kullanılmıştır. Öğretmenlerin öznel değerlendirmeleri, ölçümlerin güvenilirliğini etkileyebilir. Bu

nedenle, ölçeklerden elde edilecek verilerin öğretmenlerin öznel değerlendirmelerinin yanı sıra, daha nesnel ölçümlerle de desteklenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından ölçeklerdeki maddelerle eşleşecek şekilde başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testinden elde edilen veriler öğretmen tarafından ölçeklerin doldurulması sürecinde dikkate alınmıştır.

- Bu araştırma, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelenmesiyle sınırlıdır. Dijital oyunların farklı yaş grupları veya farklı dersler üzerindeki etkileri gibi diğer konular araştırılmamıştır.



2.1 Matematik Eğitimi ve Önemi

Matematik, insanlığın en eski ve en temel bilimlerinden biridir (Erdem, Gürbüz & Duran, 2011). Sayılar, şekiller, örüntüler ve ilişkiler üzerine kurulu olan matematik, günlük yaşamımızın hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır (Tat, 2020). Matematik eğitimi, bireylerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine, problem çözme yeteneklerini artırmalarına ve mantıksal akıl yürütme kapasitelerini güçlendirmelerine olanak tanır (Altun, 2014).

Matematik eğitiminin önemi, sadece matematik alanında değil, diğer bilim dallarında ve günlük yaşamda da kendini göstermektedir. Matematik, fizik, kimya, biyoloji gibi temel bilimlerin yanı sıra mühendislik, ekonomi ve teknoloji gibi alanlarda da vazgeçilmez bir role sahiptir (Baki, 2018). Matematik eğitimi, öğrencilerin analitik düşünme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına yardımcı olur (Kayan & Çakıroğlu, 2008; Şengül, Elmalı & Çorbacı, 2021).

Etkili bir matematik eğitimi, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine, özgüvenlerini artırmalarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine katkı sağlar (Yıldız & Uyanık, 2004; Yenilmez & Duman, 2008). Matematik eğitimi, öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirerek onların zihinsel gelişimlerine de olumlu etki eder (Koğ & Başer, 2011; Olkun & Toluk Uçar, 2014).

Günümüzde matematik eğitiminin önemi giderek artmaktadır. Teknolojinin hızla gelişmesi ve bilgi toplumuna geçiş sürecinde, matematiksel becerilere sahip bireylere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (Ersoy, 2003). Bu nedenle, okullarda verilen matematik eğitiminin niteliği ve etkililiği büyük önem taşımaktadır (Fidan & Baykul, 1994). Matematik eğitiminin önemi, sadece matematik alanında değil, diğer bilim dallarında ve günlük yaşamda da kendini göstermektedir (İlgar & Gülten, 2013). Bu nedenle, etkili ve nitelikli

bir matematik eğitimi, çağdaş toplumların gelişimi için vazgeçilmez bir unsurdur (Işık, Çiltaş & Bekdemir, 2008).

2.2 Matematiksel Süreç Becerileri

Matematiksel süreç becerileri, öğrencilerin matematik öğrenme ve problem çözme sürecinde kullandıkları düşünme becerileri olarak tanımlanabilir. Bu beceriler, matematik eğitiminin temel hedeflerinden biri olup, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmalarına, ilişkilendirmelerine ve uygulamalarına yardımcı olur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Matematiksel süreç becerileri, öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeteneklerini geliştirmelerine olanak tanır. Bu beceriler, öğrencilerin problem çözme stratejileri geliştirmelerine, matematiksel dili etkili bir şekilde kullanmalarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine katkı sağlar (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Matematiksel süreç becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve özgüvenlerini artırmalarına yardımcı olur (Yenilmez & Duman, 2008). Bu beceriler, öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini de destekler (Partnership for 21st Century Skills, 2011).

Matematik eğitiminde, matematiksel süreç becerilerinin kazandırılması için öğrenci merkezli ve etkinlik temelli öğretim yaklaşımları önerilmektedir. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak, onların keşfetme, sorgulama ve problem çözme becerilerini geliştirir (Baki, 2008; Olkun & Uçar, 2014).

Matematiksel süreç becerileri, matematik öğretim programlarının da önemli bir bileşenidir. Türkiye'de 2018 yılında güncellenen matematik öğretim programında, matematiksel süreç becerileri ayrı bir öğrenme alanı olarak ele alınmış ve bu becerilerin geliştirilmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir (MEB, 2018).

Matematiksel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması, matematik eğitiminin temel hedeflerinden biridir. Bu beceriler, öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine, matematiği

anlamlandırmalarına ve günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine olanak tanır. Matematiksel süreç becerileri, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme ve iletişim gibi alt becerileri içermektedir. Bu alt beceriler, öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde aktif rol almalarını ve matematiksel bilgiyi yapılandırmalarını sağlar. Aşağıdaki bölümlerde, matematiksel süreç becerilerinin alt bileşenleri olan akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme ve iletişim becerileri ele alınacaktır.

2.2.1 Akıl Yürütme Becerisi

Akıl yürütme becerisi, matematiksel süreç becerilerinin temel bileşenlerinden biridir. Bu beceri, öğrencilerin matematiksel düşünme sürecinde mantıksal çıkarımlar yapmalarını, genellemeler oluşturmalarını ve varsayımları test etmelerini içerir (Altun, 2014; Atay, 2022). Akıl yürütme becerisi, öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmelerine, örüntüleri fark etmelerine ve problem çözme stratejileri geliştirmelerine yardımcı olur (Yıldırım, 2000).

Matematiksel akıl yürütme, tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme olmak üzere iki temel türde gerçekleşir (Çalışkan & Turan, 2008). Tümevarımsal akıl yürütme, özel durumlardan yola çıkarak genel kurallar veya ilkeler oluşturmayı içerirken, tümdengelimsel akıl yürütme, genel kurallardan özel durumlara ulaşmayı içerir. Öğrencilerin her iki akıl yürütme türünü de etkili bir şekilde kullanabilmeleri, onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirir (Ergül, 2014; Pay, 2018).

Akıl yürütme becerisi, öğrencilerin matematiksel argümanlar oluşturma ve değerlendirme yeteneklerini de kapsar. Öğrenciler, matematiksel iddiaları desteklemek veya çürütmek için gerekçeler sunabilmeli, mantıksal çıkarımlar yapabilmeli ve karşı argümanları değerlendirebilmelidir (MEB, 2018). Bu beceriler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini de geliştirir (Kurnaz, 2019).

Matematik eğitiminde, akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi için sorgulama temelli öğretim yaklaşımları önerilmektedir. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin keşfederek öğrenmelerini, varsayımlarını test etmelerini ve çıkarımlarını gerekçelendirmelerini sağlar (Olkun & Toluk Uçar, 2014; Urhan, 2016).

Ayrıca, problem çözme etkinlikleri, beyin fırtınası ve tartışma teknikleri de akıl yürütme becerisinin geliştirilmesine katkı sağlar (Baki, 2008).

2.2.2 İlişkilendirme Becerisi

İlişkilendirme becerisi, matematiksel süreç becerilerinin bir diğer önemli bileşenidir. Bu beceri, öğrencilerin matematiksel kavramlar, fikirler ve durumlar arasında bağlantılar kurmalarını içerir (NCTM, 2000). İlişkilendirme becerisi, öğrencilerin matematik ile diğer disiplinler arasında, matematik ile gerçek yaşam arasında ve matematiğin kendi içindeki kavramlar arasında ilişkiler oluşturmalarına olanak tanır (MEB, 2018).

Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesi, öğrencilerin matematiksel bilgiyi anlamlı ve bütüncül bir şekilde yapılandırmalarına yardımcı olur (Küçük Demir, 2014). Bu beceri, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantılar kurmalarını, farklı matematiksel temsiller arasında geçişler yapmalarını ve problem çözme sürecinde ilişkilerden yararlanmalarını sağlar (Baki, 2008).

İlişkilendirme becerisi, öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine de katkı sağlar. Öğrenciler, matematik dersinde öğrendikleri kavramların ve becerilerin gerçek yaşamdaki uygulamalarını fark ettiklerinde, matematiğin değerini ve önemini daha iyi kavrarlar (Altun, 2014). Bu durum, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve motivasyonlarının artmasına yardımcı olur (Duran, 2011; İlgar & Gülten, 2013).

Matematik derslerinde ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesi için çeşitli öğretim stratejileri kullanılabilir. Bunlar arasında, gerçek yaşam problemleri üzerinde çalışma, disiplinler arası projeler yürütme, farklı temsil biçimleri kullanma ve teknoloji entegrasyonu yer alır (Özgün-Koca, 2001). Ayrıca, işbirlikli öğrenme ve tartışma teknikleri de öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini destekler (Baki, 2008; Koç, 2015).

İlişkilendirme becerisi, matematik öğretim programlarında da vurgulanmaktadır. Türkiye'de 2018 yılında güncellenen matematik öğretim programında, ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir. Programda, öğrencilerin matematiksel kavramlar arasında,

matematik ile diğer disiplinler arasında ve matematik ile gerçek yaşam arasında ilişkiler kurmaları beklenmektedir (MEB, 2018).

2.2.3 Problem Çözme Becerisi

Problem çözme becerisi, matematiksel süreç becerilerinin merkezinde yer alan ve matematik eğitiminin temel amaçlarından biri olan bir beceridir. Bu beceri, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri anlama, çözüm stratejileri geliştirme, stratejileri uygulama ve çözümü değerlendirme süreçlerini içerir (Soylu & Soylu, 2006). Problem çözme becerisi, öğrencilerin matematiksel düşünme, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini de kapsar (Gökkurt vd., 2015; Schoenfeld, 2016).

Matematik eğitiminde problem çözme becerisinin geliştirilmesi, öğrencilerin matematiği anlamlı ve uygulanabilir bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olur. Bu beceri, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlere yaratıcı ve eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşmalarını sağlar (Duran, 2011; Baki, 2008). Problem çözme becerisi, öğrencilerin özgüvenlerini ve matematiğe karşı olumlu tutumlarını da destekler (İlgar & Gülten, 2013; Kayan & Çakıroğlu, 2008).

Problem çözme sürecinde, öğrencilerin çeşitli stratejileri kullanmaları beklenir. Bu stratejiler arasında sistematik liste yapma, şekil, resim veya diyagram çizme, benzer problemlerden yararlanma, geriye doğru çalışma, deneme-yanılma yöntemi ve muhakeme etme yer alır (Altun, 2014). Öğrencilerin farklı problem çözme stratejilerini öğrenmeleri ve uygun durumlarda kullanabilmeleri, onların esnek ve yaratıcı düşüncelerine katkı sağlar (Gökkurt vd., 2015).

Matematik derslerinde problem çözme becerisinin geliştirilmesi için, öğrencilere zengin ve çeşitli problem durumları sunulmalıdır. Bu problemler, öğrencilerin ilgi ve deneyimlerine uygun, gerçek yaşamla ilişkili ve farklı zorluk derecelerine sahip olmalıdır (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2022). Ayrıca, problem çözme sürecinde öğrencilerin aktif katılımı sağlanmalı, onların düşüncelerini açıklamaları ve tartışmaları için fırsatlar yaratılmalıdır (Aksan & Sözer, 2007; Ersoy, 2010).

Problem çözme becerisi, matematik öğretim programlarının da önemli bir bileşenidir. Türkiye'de 2018 yılında güncellenen matematik öğretim programında, problem çözme becerisinin geliştirilmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir. Programda, öğrencilerin problem çözme sürecinde uygun stratejileri seçmeleri, kullanmaları ve geliştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

2.2.4 İletişim Becerisi

İletişim becerisi, matematiksel süreç becerileri arasında yer alan ve matematik eğitiminde giderek daha fazla önem kazanan bir beceridir. Bu beceri, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sözlü, yazılı ve görsel olarak ifade etmelerini, başkalarının matematiksel fikirlerini dinlemelerini ve anlamalarını içerir (NCTM, 2000). İletişim becerisi, öğrencilerin matematik dilini etkili bir şekilde kullanmalarını ve matematiksel kavramları paylaşmalarını sağlar (MEB, 2018).

Matematik eğitiminde iletişim becerisinin geliştirilmesi, öğrencilerin matematiksel anlayışlarını derinleştirmelerine ve pekiştirmelerine yardımcı olur. Öğrenciler, matematiksel fikirlerini açıkladıklarında ve tartıştıklarında, kendi düşüncelerini netleştirir ve yeni bağlantılar kurarlar (Baki, 2008). Ayrıca, başkalarının matematiksel düşüncelerini dinlediklerinde ve anlamaya çalıştıklarında, farklı bakış açılarını keşfeder ve kendi anlayışlarını genişletirler (Gülbahar & Sıvacı, 2023).

İletişim becerisi, matematik derslerinde çeşitli şekillerde geliştirilebilir. Bunlar arasında, matematiksel fikirlerin sözlü olarak tartışılması, yazılı açıklamaların yapılması, görsel temsillerin kullanılması ve teknoloji destekli sunumların hazırlanması yer alır (Altun, 2014). Öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerini geliştirmek için, onlara düşüncelerini ifade etme ve paylaşma fırsatları sunulmalıdır (Atay, 2023; Doruk, 2011).

İletişim becerisinin geliştirilmesi, işbirlikli öğrenme ve tartışma temelli öğretim yaklaşımlarıyla desteklenebilir (Yaylı, 2020; Zaimoğlu, 2022). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak matematiksel problemleri çözmelerini ve fikirlerini paylaşmalarını sağlar (Dede & Yaman, 2008). Tartışma temelli öğretim ise, öğrencilerin matematiksel kavramlar ve

fikirler üzerinde tartışmalarını, sorular sormalarını ve argümanlar geliştirmelerini teşvik eder (Uygan, Ersoy, & Değerli, 2022).

İletişim becerisi, matematik öğretim programlarında da vurgulanan bir beceridir. Türkiye'de 2018 yılında güncellenen matematik öğretim programında, iletişim becerisinin geliştirilmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir. Programda, öğrencilerin matematiksel dili doğru ve etkili bir şekilde kullanmaları, düşüncelerini farklı temsil biçimleriyle ifade etmeleri ve başkalarının matematiksel fikirlerini anlamaları beklenmektedir (MEB, 2018).

2.3 Oyun Temelli Öğretim

Oyun temelli öğretim, eğitim sürecinde oyunların ve oyunlaştırma stratejilerinin kullanıldığı bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrenmeyi daha eğlenceli, ilgi çekici ve motive edici hale getirerek, öğrencilerin aktif katılımını ve derse olan ilgisini artırmayı amaçlar (Baki, 2022; Prensky, 2003). Oyun temelli öğretim, geleneksel öğretim yöntemlerine bir alternatif olarak görülmekte ve eğitimde giderek daha fazla ilgi görmektedir (Bilirdönmez & Çevik, 2021; Squire, 2013).

Oyunlar, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve iletişim gibi becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Devlin, 2011; Gee, 2003). Oyun temelli öğretim, öğrencilerin bu becerilerini kullanarak aktif bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Ayrıca, oyunlar öğrencilerin işbirliği yapma, kurallara uyma ve stratejik düşünme gibi sosyal becerilerini de geliştirir (Duman & Cumart, 2024; Salen & Zimmerman, 2004).

Oyun temelli öğretimin bir diğer avantajı, öğrencilerin motivasyonunu ve derse katılımını artırmasıdır. Oyunlar, öğrencilere keşfetme, deneme ve hata yapma fırsatı sunar. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha istekli ve ısrarcı olmalarını sağlar (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002). Ayrıca, oyunlar öğrencilere anında geri bildirim vererek, onların öğrenme süreçlerini takip etmelerine ve hatalarından öğrenmelerine yardımcı olur (Özkan, 2023).

Oyun temelli öğretim, çeşitli disiplinlerde ve eğitim kademelerinde uygulanabilir. Ancak, oyunların eğitim ortamına etkili bir şekilde entegre edilmesi için dikkatli bir planlama ve tasarım süreci gereklidir. Eğitsel

oyunlar, öğretim programlarıyla uyumlu olmalı, öğrencilerin yaş ve beceri düzeylerine uygun olmalı ve açık öğrenme hedeflerine sahip olmalıdır (Korkusuz & Karamete, 2013; Plass, Homer, & Kinzer, 2015; Yavuzylmaz, 2018).

2.3.1 Eğitsel Oyunlar

Eğitsel oyunlar, belirli öğrenme hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmış oyunlardır. Bu oyunlar, öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirirken aynı zamanda eğlenmelerini ve motive olmalarını sağlar (Dempsey, Rasmussen, & Lucassen, 1996; Korkusuz & Karamete, 2013). Eğitsel oyunlar, geleneksel öğretim yöntemlerinin yanı sıra, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden ve onlara anlamlı öğrenme deneyimleri sunan bir araç olarak kullanılabilir (Hays, 2005; Korkmaz, 2018).

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve işbirliği gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Gezer, 2023; Romero, Usart, & Ott, 2015). Bu oyunlar, öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle bağlantılı senaryolar sunarak, onların öğrendikleri bilgi ve becerileri uygulama fırsatı yakalar (Gros, 2007). Ayrıca, eğitsel oyunlar öğrencilerin hatalarından öğrenmelerine ve geri bildirim almalarına olanak tanır (Gürbüz, 2019).

Eğitsel oyunlar, öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve öğrenme stillerini dikkate alarak, onlara kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabilir (Hwang, Sung, Hung, & Huang, 2013). Örneğin, bazı öğrenciler görsel ve işitsel öğelerin ağırlıkta olduğu oyunları tercih ederken, diğerleri dokunsal ve kinestetik öğelerin yer aldığı oyunlardan daha fazla yararlanabilir. Eğitsel oyunlar, farklı zorluk seviyelerine sahip olabilir ve öğrencilerin beceri düzeylerine göre ayarlanabilir (Korkusuz & Karamete, 2013).

Eğitsel oyunlar, çeşitli disiplinlerde ve eğitim kademelerinde kullanılabilir (Gezer, 2023). Örneğin, matematik eğitiminde kullanılan eğitsel oyunlar, öğrencilerin sayı kavramını, işlem becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Fen eğitiminde kullanılan eğitsel oyunlar ise, öğrencilerin bilimsel kavramları keşfetmelerine, hipotezler kurmalarına ve

deney yapmalarına olanak tanıyabilir (Clark, Nelson, Sengupta, & D'Angelo, 2009; Ke, 2008; Gezer, 2023).

Eğitsel oyunların tasarımı ve uygulanması, dikkatli bir planlama ve değerlendirme süreci gerektirir. Oyunların öğretim programlarıyla uyumlu olması, açık öğrenme hedeflerine sahip olması ve öğrencilerin yaş ve beceri düzeylerine uygun olması önemlidir (Korkusuz & Karamete, 2013; Plass vd., 2015; Yavuzyılmaz, 2018). Ayrıca, eğitsel oyunların etkililiği, öğretmenlerin bu oyunları sınıf ortamına nasıl entegre ettiklerine ve öğrencilere nasıl rehberlik ettiklerine bağlıdır (Bayram, 2019; Korkmaz, 2018; Wouters & van Oostendorp, 2013).

2.3.2 Eğitsel Dijital Oyunlar

Eğitsel dijital oyunlar, bilgisayar, video oyun konsolları, tabletler ve akıllı telefonlar gibi dijital platformlar üzerinden oynanan ve belirli öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeyi amaçlayan oyunlardır. Bu oyunlar, geleneksel eğitsel oyunların dijital ortama uyarlanmış hali olarak görülebilir ve öğrencilere etkileşimli, görsel ve işitsel açıdan zengin öğrenme deneyimleri sunar (Horuz, 2022; Prensky, 2003).

Eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin dikkatini çekmek, motivasyonlarını artırmak ve öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getirmek için oyun tasarımı ilkelerini ve multimedya öğelerini kullanır (Mayer, 2014). Bu oyunlar, öğrencilere gerçek yaşam problemleriyle bağlantılı senaryolar sunarak, onların öğrendikleri bilgi ve becerileri uygulama fırsatı sağlar (Gee, 2003; Tural Sönmez, 2012).

Eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve stillerine uygun olarak kişiselleştirilebilir (Aygün, 2019; Hwang vd., 2013). Örneğin, bazı oyunlar öğrencilerin beceri düzeylerine göre zorluk derecesini otomatik olarak ayarlayabilir veya öğrencilerin tercihlerine göre farklı öğrenme yolları sunabilir. Bu durum, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol etmelerine ve daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmelerine yardımcı olur (Korkusuz & Karamete, 2013).

Eğitsel dijital oyunlar, çeşitli disiplinlerde ve eğitim kademelerinde kullanılabilir (Gezer, 2023). Örneğin, matematik eğitiminde kullanılan dijital

oyunlar, öğrencilerin aritmetik, cebir ve geometri gibi konuları öğrenmelerine ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Aksoy, 2014; Divjak & Tomić, 2011). Dil eğitiminde kullanılan dijital oyunlar ise, öğrencilerin kelime dağarcığını genişletmelerine, dilbilgisi kurallarını öğrenmelerine ve iletişim becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabilir (Cornillie, Thorne, & Desmet, 2012; Kazu, Hilal & Kuvvetli, 2022).

Eğitsel dijital oyunların etkililiği, oyunların tasarım kalitesine, öğretim programlarıyla uyumluluğuna ve sınıf ortamına entegrasyonuna bağlıdır (Clark, Tanner-Smith, & Killingsworth, 2016; Günbaş & Öztürk, 2022). Etkili bir eğitsel dijital oyun tasarımı için, öğrenme hedeflerinin açık bir şekilde belirlenmesi, oyun mekaniğinin ve hikayesinin bu hedeflerle uyumlu olması, uygun zorluk seviyesinin ayarlanması ve anlamlı geri bildirimlerin sağlanması önemlidir (Korkusuz & Karamete, 2013; Plass vd., 2015; Yavuzylmaz, 2018). Ayrıca, öğretmenlerin dijital oyunları sınıf ortamına nasıl entegre edeceklerini ve öğrencilere nasıl rehberlik edeceklerini bilmeleri gereklidir (Bayram, 2019; Korkmaz, 2018; Wouters & van Oostendorp, 2013).

2.3.3 Eğitsel Dijital Oyunların Matematik Eğitiminde Kullanımı

Matematik eğitiminde eğitsel dijital oyunların kullanımı, öğrencilerin matematiksel kavramları keşfetmelerine, problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olabilir. Eğitsel dijital oyunlar, soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak, öğrencilerin bu kavramları daha kolay anlamalarını ve içselleştirmelerini sağlar (Moyer-Packenham & Westenskow, 2013; Turgut, 2023).

Eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmek için fırsatlar sunar. Örneğin, strateji oyunları öğrencilerin mantıksal düşünme ve planlama becerilerini geliştirirken, bulmaca tarzı oyunlar problem çözme ve uzamsal düşünme becerilerini destekler (Devlin, 2011). Ayrıca, eğitsel dijital oyunlar öğrencilere gerçek yaşam problemleriyle bağlantılı senaryolar sunarak, onların matematik ile günlük yaşam arasındaki ilişkileri keşfetmelerine yardımcı olur (Gros, 2007; Hazar, Tekkurşun & Dalkıran, 2017; Tural Sönmez, 2012).

Eğitsel dijital oyunlar, öğrencilerin matematik derslerine aktif katılımını teşvik eder ve motivasyonlarını artırır. Oyunlar, öğrencilere güvenli bir öğrenme ortamı sağlayarak, onların hata yapmaktan korkmadan denemeler yapmalarına ve hatalarından öğrenmelerine olanak tanır (Baki, 2022; Duman & Cumart, 2024; Korkmaz, 2018; Plass vd., 2015). Ayrıca, oyunlardaki ödül sistemleri ve seviye atlama mekanizmaları, öğrencilerin başarı duygusunu tatmalarını ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar (Karamert, 2019).

Matematik eğitiminde kullanılabilecek eğitsel dijital oyunlara örnek olarak, DragonBox, Prodigy Math Game ve Slice Fractions verilebilir (Beşaltı & Kul, 2021; Bozyer & Bağcı, 2018; Talan & Aktürk, 2021). DragonBox, öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir strateji oyunudur (Bozyer & Bağcı, 2018; Dolonen & Kluge, 2015). Prodigy Math Game, öğrencilerin aritmetik, geometri ve veri analizi gibi konuları öğrenmelerini sağlayan, rol yapma oyunu tarzında bir oyundur (Talan & Aktürk, 2021; Prodigy, 2021). Slice Fractions ise, öğrencilerin kesirler konusunu öğrenmelerine yardımcı olan, etkileşimli bir bulmaca oyunudur (Beşaltı & Kul, 2021; Kiili, Moeller, & Ninaus, 2018).

Eğitsel dijital oyunların matematik eğitiminde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, oyunların öğretim programlarıyla uyumlu olması, öğrencilerin yaş ve beceri düzeylerine uygun olması ve açık öğrenme hedeflerine sahip olması önemlidir (Korkusuz & Karamete, 2013; Leinwarnd, 2014). Öğretmenler, oyunları derslerine entegre ederken, oyunların sınırlılıklarını ve potansiyellerini dikkate almalı, öğrencilere rehberlik etmeli ve oyunları diğer öğretim yöntemleriyle desteklemelidir (Bayram, 2019; Byun & Joung, 2018; Korkmaz, 2018; Wouters & van Oostendorp, 2013).

2.4 İlgili Araştırmalar

Dijital oyunların matematiksel süreç becerilerine etkisini inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Ladawan ve Supakit (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla oyun tabanlı öğrenme yönteminin etkileri incelenmiştir. Çalışmada deneysel bir tasarım kullanılmıştır. Araştırma grubu, 30 öğrenciden oluşan deney grubu ve 30 öğrenciden oluşan kontrol grubu

olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna, oyun tabanlı öğrenme yöntemi çerçevesinde tasarlanan bilgisayar oyunları ile eğitim verilirken, kontrol grubunda klasik öğretim yöntemlerine başvurulmuştur. Veriler, matematiksel süreç becerileri testi kullanılarak toplanmış ve analiz edilmiştir. Bulgular, deney grubunun tüm matematiksel süreç becerilerinde (problem çözme, akıl yürütme, iletişim ve sunum, bağlantı kurma ve yaratıcılık) kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında da anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, oyun tabanlı öğrenme yöntemi kapsamında dijital oyunların matematiksel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Go vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışma, dijital matematik oyunlarının üniversite öğrencilerinin temel matematik becerilerini geliştirmedeki etkisini araştırmak amacıyla Filipinler'deki bir devlet üniversitesinde yürütülmüştür. Araştırma, bilgi teknolojisi, konaklama yönetimi, endüstri mühendisliği ve eğitim gibi dört farklı akademik programda gerçekleştirilen bir vaka çalışmasını içermektedir. Çalışma kapsamında, öğrencilerin dijital matematik oyunlarını kullanarak temel matematik becerilerini geliştirme düzeyleri ölçülmüştür. Bulgular, dijital oyunların öğrencilerin matematik becerilerini anlamlı derecede iyileştirdiğini göstermiştir.

Bir diğer çalışmada, Shin, Sutherland, Norris ve Soloway (2012), ilkokul öğrencilerinin aritmetik becerilerini geliştirmek için tasarlanan bir dijital oyunun etkinliğini araştırmışlardır. Araştırmacılar, deney grubundaki öğrencilerin oyunu oynamaları sonucunda, kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla aritmetik becerilerinde anlamlı bir artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar, dijital oyunların matematiksel becerilerin geliştirilmesinde etkili bir araç olabileceğini göstermektedir.

Başka bir çalışmada, Kebritchi, Hirumi ve Bai (2010), lise öğrencilerinin matematik başarılarını ve motivasyonlarını artırmak için tasarlanan bir dijital oyunun etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, dijital oyun oynayan öğrencilerin matematik başarılarında ve motivasyonlarında anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, dijital oyunların sadece matematiksel

becerileri değil, aynı zamanda öğrencilerin matematik derslerine olan ilgisini ve katılımını da artırabileceğini ortaya koymaktadır.

Dijital oyunların problem çözme becerilerine etkisini inceleyen bir diğer çalışmada, Kim, Park ve Baek (2009), ilkokul öğrencileriyle yürüttükleri araştırmada, dijital oyun tabanlı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme stratejileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, dijital oyun oynayan öğrencilerin problem çözme stratejilerinde gelişme olduğunu ve bu öğrencilerin daha sistematik ve etkili problem çözme yaklaşımları benimsediklerini göstermiştir. Bu bulgular, dijital oyunların matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde de faydalı olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde, dijital oyunların yanı sıra, geleneksel oyunların da matematiksel süreç becerilerine etkilerinin incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin, Syafmen vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ilkokul öğrencilerinin matematik öğreniminde geleneksel bilye oyununun öğrencilerin ilgisini ve süreç becerilerini nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmada açıklayıcı yöntem kullanılmış ve karma yöntem benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemi, 2021 yılı Ocak ayında Endonezya'nın Jambi Eyaleti'ndeki ilkokullarında, toplam 60 dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler, anket ve mülakat formu kullanılarak toplanmış ve nicel veriler betimsel istatistikler ile analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin ilgisinin süreç becerilerini etkilediğini ve geleneksel bilye oyununun matematik ders materyallerini daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu göstermiştir.

Kamid vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, geleneksel uçurtma oyununu matematik öğrenimine entegre ederek, ilkokul öğrencilerinin matematik dersine olan ilgisini ve süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem açıklayıcı desen kullanılmıştır. Araştırma, Endonezya'da iki ilkokulda, toplam 80 dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Veriler, anketler, gözlem formları ve öğrenci görüşmeleri yoluyla toplanmıştır. Nicel veriler SPSS 25 programı kullanılarak T-testi ve korelasyon testi ile analiz edilmiş, nitel veriler ise tematik analiz yöntemi ile

değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, geleneksel uçurtma oyununun matematik dersine entegre edilmesinin öğrencilerin derslere olan ilgisini artırdığını ve süreç becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla katılım gösterdiği ve matematiksel kavramları daha iyi anladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme sürecinde iletişim kurma, gözlem yapma ve veri işleme becerilerinde de önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, geleneksel oyunların eğitimde kullanılarak öğrenme sürecinin daha eğlenceli ve etkili hale getirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde ise dijital oyunların matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer bir konu olarak, Karamık (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 7. sınıf öğrencilerinin 3 boyutlu yazıcı ve CNC makinesi kullanarak oluşturdukları oyunların matematiksel becerilerini nasıl geliştirdiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Antalya’da öğrenim gören 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup, durum çalışması deseni kullanılarak nitel bir yaklaşımla yürütülmüştür. Veriler gözlem formu, tanılayıcı form ve odak grup görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve betimsel ile içerik analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin oyun tasarlama sürecinde ilişkilendirme ve temsil becerilerinin, oyun oynama sürecinde ise muhakeme ve iletişim becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Araştırma, 3D yazıcı ve CNC makineleri kullanılarak geliştirilen oyunların eğitimde etkin bir şekilde kullanılmasının, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini destekleyebileceğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalarda daha çok dijital oyunların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği görülmektedir. Örneğin, Yıldız (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlar kullanılarak gerçekleştirilen fen öğretiminin, okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiş ve Elazığ ilinde bir ilkokulda eğitim gören toplam 70 okul öncesi öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) ve Bilişsel Gelişim Değerlendirme Formu (BGDF)

kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 22 paket programı ile betimsel ve çıkarımsal istatistik yöntemleri uygulanmıştır. Bulgular, eğitsel dijital oyunlar ve sınıf içi eğitsel oyunlar ile gerçekleştirilen fen eğitiminin, çocukların bilimsel süreç becerilerini ve bilişsel gelişim düzeylerini artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda, deney gruplarının lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuçlar, eğitsel oyunlar kullanılarak gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel gelişim düzeylerinin gelişmesine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Yıldırım (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Fiziksel Aktivite Temelli Oyunlar (FATO) ve Dijital Oyunlar (DO) yöntemlerinin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin fizik dersi başarıları ve bilimsel süreç becerilerine etkisi yarı deneysel yöntemle incelenmiştir. Araştırma, Diyarbakır ilinde yer alan bir Anadolu Lisesi'nde 83 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler üç gruba ayrılmış; birinci deney grubunda FATO, ikinci deney grubunda DO yöntemleri kullanılırken, kontrol grubunda düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak Kavram Başarı Testi (KBT), Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ), açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS 20 paket programı ile yapılmış, Kruskal Wallis H Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U Testi gibi istatistiksel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bulgular, her iki deney grubunun da kontrol grubuna göre akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur. FATO ve DO yöntemleri ile ders işlenen grupların başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, her iki grubun da kontrol grubundan daha yüksek puanlar aldığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, oyun tabanlı öğrenme yöntemlerinin fizik eğitiminde etkili olduğunu ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Yılmaz, Yüzbaşıoğlu ve Hacıhatiroğlu (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırma, zekâ oyunlarının okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç ve dikkat becerilerine etkisini incelemek amacıyla yarı deneysel bir model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Konya Meram ilçesindeki iki ilkokul bünyesinde yer alan anasınıflarında

öğrenim gören 60-72 aylık 59 çocuk üzerinde yapılmıştır. Çocuklar, zekâ oyunları kurs programına katılan 30 kişilik deney grubu ve bu programa katılmayan 29 kişilik kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Formu, Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Konsantrasyon Testi kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, zekâ oyunları kurs programına katılan çocukların bilimsel süreç becerileri ve dikkat becerilerinde anlamlı bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Deney grubundaki çocukların tahmin-çıkarım-bilimsel iletişim, ölçme ve gözlem alt boyutları ile toplam bilimsel süreç becerileri ve dikkat becerileri puan ortalamaları, kontrol grubundaki çocuklardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar, zekâ oyunlarının okul öncesi dönemde çocukların bilimsel süreç becerileri ve dikkat becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Saygılı ve Yalman (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, okul öncesi dönemde uygulanan oyun tabanlı öğrenme yönteminin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Nicel araştırma yaklaşımı benimsenen çalışmada, müdahale araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma, Mersin'de bir anaokuluna devam eden 9 kız ve 9 erkek olmak üzere toplam 18 çocukla yürütülmüştür. Veriler, "Okul Öncesi Bilimsel Süreç Becerileri Testi" ile toplanmış ve analizler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile gerçekleştirilmiştir. Oyun tabanlı öğretim süreci altı hafta sürmüş ve bu sürecin bitiminden iki hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Sonuçlar, oyun tabanlı öğrenme yönteminin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ve ön test ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, oyun tabanlı öğrenmenin çocuklarda bilimsel süreç becerilerini kazandırmada kalıcı bir etki yarattığı belirlenmiştir.

Cantürk (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Kavramsal Oyun Dünyası yaklaşımına göre hazırlanan fen eğitimi programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine, oyun oynama eğilimlerine ve oyun becerilerine etkisi incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada, 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul'da MEB'e bağlı bir okulda öğrenim gören 58 çocuk (23 Deney-1, 14 Deney-2, 21 Kontrol) çalışma grubunu oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak kişisel bilgi formu, Bilimsel Süreç Becerilerini

Değerlendirme Aracı, Oyun Oynama Eğilimi Ölçeği ve Oyun Becerileri Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. Deney gruplarına 8 hafta boyunca Kavramsal Oyun Dünyası'na göre hazırlanan fen eğitimi programı uygulanmış, kontrol grubu ise MEB programına devam etmiştir. Sonuçlar, uygulanan programın çocukların bilimsel süreç becerilerini, oyun becerilerini ve oyun oynama eğilimlerini olumlu yönde etkilediğini ve bu etkinin 4 hafta sonra yapılan testlerle de kalıcı olduğunu göstermiştir.

Evmez (2019) tarafından yürütülen araştırmada, Fen Bilimleri dersi kapsamında araştırmacı ve öğrenciler tarafından geliştirilen bilimsel içerikli eğitsel oyunların, ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin başarıları, bilgi kalıcılıkları, bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına olan etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ağrı ili Taşlıçay ilçesindeki Selahaddin Eyyubi Ortaokulu'nda öğrenim gören 63 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada, üç grup üzerinde deney yapılmıştır. İlk grup, araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel içerikli eğitsel oyunları oynayan 21 öğrenciden (birinci deney grubu), ikinci grup ise kendi hazırladıkları bilimsel içerikli eğitsel oyunları oynayan 22 öğrenciden (ikinci deney grubu) oluşmaktadır. Kontrol grubunda ise 20 öğrenci yer almakta olup, derslerde bilimsel içerikli eğitsel oyunlar kullanılmamıştır. Araştırmada "ön test – son test kontrol gruplu model" olarak bilinen yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Tüm gruplara ön test olarak "Işık ve Ses Başarı Testi" (ISBT), "Elektrik Başarı Testi" (EBT), "Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi" (BSBDT) ve "Fene Karşı Tutum Ölçeği" (FKTÖ) uygulanmıştır. Eğitsel oyunlar sınıflarda uygulandıktan sonra, deney ve kontrol gruplarına aynı testler son test olarak tekrar uygulanmıştır. Altı ay sonra, bilgi kalıcılığını kontrol etmek amacıyla "Işık ve Ses Başarı Testi" ve "Elektrik Başarı Testi" yeniden yapılmıştır. Ayrıca, araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel içerikli eğitsel oyunları oynayan gruba "Oyun Değerlendirme Formu" (ODF) uygulanmıştır. Verilerin nicel analizleri için SPSS 11.5 programı kullanılmıştır. Öğrencilerin başarı, fene karşı tutum ve bilimsel süreç becerileri açısından ön testler kontrol edilerek son testler arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bilgi kalıcılığını belirlemek için t-testi

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, araştırmacı tarafından geliştirilen bilimsel içerikli eğitsel oyunların "Işık ve Ses" ve "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitelerinde öğrencilerin akademik başarısını artırdığı gözlemlenmiştir. Ancak, öğrenciler tarafından hazırlanan bilimsel içerikli eğitsel oyunların sadece "Işık ve Ses" ünitesinde öğrenci başarısını artırdığı, "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde ise bu etkinin görülmediği belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen oyunların oynandığı deney grubu öğrencilerinde bilgi kalıcılığı sağlanırken, öğrenciler tarafından hazırlanan oyunların oynandığı deney grubu ve kontrol grubunda bilgi kalıcılığında belirgin bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Hem araştırmacı hem de öğrenciler tarafından hazırlanan oyunların, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ancak, bilimsel içerikli eğitsel oyunların öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarında bir değişiklik yaratmadığı belirlenmiştir.

3.1 Araştırma Modeli ve Hipotezler

Bu çalışma, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelenmesine yönelik nicel bir araştırmadır. Nicel araştırmalar, pozitivizm felsefesine dayanarak, dışsal ölçümler, gözlem veya deneylerle olay ve olguları tanımlayarak veya neden-sonuç ilişkilerini araştırarak, tekrarlanabilir ve objektif sonuçları değer yargılarından bağımsız olarak ortaya çıkarmayı hedefleyen çalışmalardır (Arıkan, 2011; Creswell & Creswell, 2017; Johnson & Christensen, 2008). Nicel araştırmalarda, verilerin analizinde istatistiksel ve matematiksel modellerden yararlanılmakta ve değişkenler arası ilişkiler, sayısal veriler ve istatistiksel yöntemlerle açıklanmaya çalışılmaktadır (Johnson & Christensen, 2008; Patton, 2005). Nicel araştırma yaklaşımı, objektiflik ve tarafsızlık ilkelerine bağlı kalarak, kişisel yorumlardan uzak sonuçlar elde etmekte ve bu sayede benzer bağlamlarda kullanılabilecek sonuçlara ulaşılmasına imkan sağlamaktadır (Creswell & Poth, 2018; Johnson & Christensen, 2008).

Bu araştırmada, ön test ve son test kontrol grupları içeren yarı deneysel bir desen tercih edilmiştir. Deneysel tasarımlar, neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla, incelenen verilerin araştırmacının kontrolü altında üretildiği yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2022). Deneysel araştırmalar, araştırmacının değişkenleri manipüle etmesini, bu değişikliklerin kontrol altında tutulmasını, manipüle edilen değişkenlerin etkilerinin incelenmesini ve katılımcıların işlem gruplarına rastgele atanmasını gerektirmektedir (Büyüköztürk vd., 2021; Karasar, 2022). Ancak, genellikle sınıfların okul yönetimleri tarafından oluşturulması sebebiyle, deney veya kontrol grubunu oluşturacak bireylerin rastgele atanması mümkün olamamaktadır (Çepni, 2012).

Yarı deneysel tasarım ise tam deneysel tasarımların gerektirdiği kontrol seviyesine ulaşamadığı ya da bu seviyenin yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan bir yöntemdir (Karasar, 2022). Bu yöntemde, katılımcılar gruplara

rastgele dağıtılmamakta; bunun yerine, var olan gruplar belirlenen değişkenler doğrultusunda eşleştirilmeye çalışılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2021). Diğer bir ifadeyle, katılımcıların benzer özellikler göstermeleri için özel bir çaba gösterilmektedir. Deney ve kontrol gruplarının hangileri olacağı ise yansız bir şekilde seçilmektedir (Karasar, 2022). Bu tasarımın en kritik noktası, deney grubuna uygulanan müdahalenin kontrol grubunda uygulanmaması ve bu farklılığın özenle korunmasıdır (Creswell & Creswell, 2017; Christensen, 2004; Sönmez & Alacapınar, 2018).

Sonuç olarak, bu araştırmada ön test ve son test kontrol grupları içeren yarı deneysel bir desen kullanılarak dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir.

H₁: Akıl yürütme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

H₂: İlişkilendirme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

H₃: Problem çözme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

H₄: İletişim becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

3.2 Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubu, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde yer alan ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunun altıncı sınıf seviyesindeki iki farklı sınıfta öğrenim gören toplam 80 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmada çalışılacak altıncı sınıf şubeleri, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan "uygun örnekleme" yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun

örnekleme yöntemi, özellikle kaynakların sınırlı olduğu ve her bir mümkün durumun veya bireyin incelenemeyeceği durumlarda kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2021; Özen & Gül, 2007). Bu yöntemde, araştırmanın amacına ve gereksinimlerine en uygun bilgiyi sunabilecek durumlar veya bireyler bilinçli bir şekilde seçilir. Araştırmanın konusuna ilişkin derin ve geniş kapsamlı bilgiye sahip, dolayısıyla araştırma sorularına cevap verebilecek en uygun katılımcıların tespit edilmesi esastır (Fraenkel & Wallen, 2006). Bu yöntem, araştırmanın derinliğini ve anlamını artırma amacı güderek, konu hakkında zengin veriler sağlayacak örneklem üyelerinin seçilmesine odaklanır ve araştırmacılara kaliteli ve doğru bilgilere hızlı ve etkili bir şekilde ulaşma fırsatı sunar (Johnson & Christensen, 2008; Yıldırım & Şimşek, 2016).

Deney grubunun hangi şube olacağına ise "basit rastgele örnekleme yöntemi" kullanılarak karar verilmiştir. Basit rastgele örneklemede, araştırmada incelenecek örneklem grubu ana kitleden tamamen rastgele bir biçimde seçilmektedir. Bu yöntemde, ana kitledeki her bir birey ya da öge, örnekleme dahil edilme şansına eşit olarak sahiptir. Bu eşitlik sayesinde, örneklemin ana kitleyi daha doğru ve tarafsız bir şekilde temsil edebilmesi ve böylelikle daha güvenilir sonuçlar elde edebilmesi mümkün olmaktadır (Büyüköztürk vd., 2021; Karasar, 2022; Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu süreçte, deney grubunun seçimi kura çekimiyle gerçekleştirilmiştir.

Deneyisel araştırmaların güvenilirliğini sağlamak için, bağımlı değişkeni bağımsız değişken dışında potansiyel olarak etkileyebilecek diğer faktörler kontrol edilmelidir (Polit & Hungler, 1997). Bu çerçevede, deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcudu, cinsiyet dağılımı ve akademik başarı gibi özellikler bakımından birbirine benzer olacak şekilde seçilmesine özen gösterilmiştir. Araştırma grubuna yönelik bilgiler Tablo 3.1'de yer almaktadır.

Tablo 3.1 Araştırma grubuna yönelik bilgiler

Değişken		Deney		Kontrol		Toplam		Ki-kare testi
		n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet	Kız	21	52,5	22	55,0	43	53,8	$\chi^2(1) = 0,050$ p = ,823
	Erkek	19	47,5	18	45,0	37	46,3	

Tablo 3.1 Araştırma grubuna yönelik bilgiler (devamı)

	Toplam	40	100,0	40	100,0	80	100,0	
Değişken	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss	T-testi	
Akademik Başarı	76,83	14,36	75,95	15,03	76,39	14,61	$t(78) = 0,266$ $p = ,791$	

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere deney (n = 40) ve kontrol (n = 40) gruplarında eşit sayıda öğrenci bulunmaktadır. Araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde, deney grubunda 21 kız (%52,5) ve 19 erkek (%47,5) öğrenci bulunurken; kontrol grubunda ise 22 kız (%55,0) ve 18 erkek (%45,0) öğrencinin bulunduğu görülmektedir. Toplamda, araştırmaya 43 kız (%53,8) ve 37 erkek (%46,3) öğrenci katılmıştır. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($\chi^2(1) = 0,050$; $p = ,823$).

Akademik başarı açısından öğrencilerin geçen seneki not ortalamaları esas alınmıştır. Gruplar karşılaştırıldığında, deney grubunun ortalaması 76,83 (ss = 14,36) iken kontrol grubunun ortalaması 75,95 (ss = 15,03) olarak belirlenmiştir. Tüm katılımcıların akademik başarı ortalaması 76,39 (ss = 14,61) olarak hesaplanmıştır. Deney grubu ile kontrol grubu akademik başarıları karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($t(78) = 0,266$; $p = ,791$).

Bu sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının cinsiyet dağılımı ve akademik başarı açısından benzer özellikler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, bağımsız değişkenin (dijital oyun destekli matematik öğretimi) etkisini daha net bir şekilde gözlemlemeye olanak sağlamaktadır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak üzere Özpınar (2012) tarafından geliştirilen Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği (AYBÖ), İlişkilendirme Becerisi Ölçeği (İKBÖ), Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) ve İletişim Becerisi Ölçeği (İBÖ) kullanılmıştır (EK A). AYBÖ 19 madde, İKBÖ 8 madde, PÇBÖ 18 madde ve

İBÖ 15 madde içermektedir. Dörtlü Likert tipindeki (1=Zayıf, 2=Orta, 3=Yeterli, 4=Çok iyi) ölçeklerde ters kodlu madde yer almamaktadır. Ölçeklerden alınan puanlar öğrencinin ilgili beceri düzeyini yansıtmaktadır. Ölçeklerin Cronbach alpha güvenilirlik katsayıları AYBÖ için 0.933, İKBÖ için 0.863, PÇBÖ için 0.875 ve İBÖ için 0.887 olarak bildirilmiştir (Özpınar, 2012). Bu araştırmada ise ölçeklerin Cronbach alpha güvenilirlik katsayıları AYBÖ için 0.961, İKBÖ için 0.957, PÇBÖ için 0.971 ve İBÖ için 0.972 olarak tespit edilmiştir.

Söz konusu ölçekler öğretmen tarafından doldurulmaktadır. Ölçeklerden elde edilecek verilerin öğretmenin öznel değerlendirmelerinin yanı sıra, daha nesnel ölçümlerle de desteklenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından ölçeklerdeki maddelerle eşleşecek şekilde başarı testi geliştirilmiştir. Bu başarı testleri, araştırmacı tarafından hazırlanmış ve Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanmış 6. *Sınıf Matematik Ders Kitabı*ndan (Özçelik, 2023) alınan sorular kullanılarak oluşturulmuştur. Dolayısıyla, testte kullanılan soruların içerik açısından geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır. Bu nedenle, ayrıca bir geçerlilik ve güvenilirlik testi yapılmamış; doğrudan ders kitabındaki soruların ilgili kazanımları ölçme yeterliliği dikkate alınmıştır. Başarı testlerinden elde edilen veriler, öğretmenlerin ölçekleri doldurma sürecinde nesnel bir referans olarak değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra, araştırmada dijital oyunlar da bir veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu oyunlar, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak araştırmacı tarafından tasarlanmış ve derslerde uygulanmıştır. Her bir oyun belirli bir matematiksel konuyu işleyerek öğrencilerin becerilerini ölçmek ve geliştirmek için yapılandırılmıştır. Kullanılan dijital oyunların detaylı açıklamaları ve uygulama süreçleri EK E: Ders Planları başlığında yer almaktadır. Bu oyunlar:

Oyun 1: Üçgende Alan – Üçgenin alanını hesaplama ve geometrik kavramların pekiştirilmesini amaçlar.

Oyun 2: Paralelkenarın Alanı – Paralelkenar gibi dörtgenlerin alan hesaplama yöntemlerini öğretir.

Oyun 3: Alan ve Arazi Ölçme Birimleri – Standart ve arazi ölçme birimleri arasındaki dönüşümleri içerir.

Oyun 4: Alan Problemleri – Gerçek hayat problemleriyle matematiksel alan hesaplamaları üzerine odaklanır.

Dijital oyunlar, öğrencilerin farklı zorluk seviyelerinde problem çözme deneyimi yaşamasını sağlamaktadır. Oyunlar, ders içeriğine entegre bir şekilde tasarlanmış ve öğrencilerin çeşitli seviyelerde problem çözme deneyimleri yaşamasını sağlamıştır.

3.4 Uygulama Süreci

Araştırma kapsamında öncelikle Yıldız Teknik Üniversitesi Akademik Etik Kurulu'ndan 06.06.2024 tarihli ve 2024.06 sayılı etik kurul onayı alınmıştır (EK B). Bunun yanında, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden araştırmanın yürütülebilmesi için gerekli izin alınmıştır (EK C). Ayrıca araştırmada kullanılan veri toplama araçları için ilgili araştırmacıdan elektronik posta yoluyla izin alınmıştır (EK D).

Daha sonra, İstanbul ili Gaziosmanpaşa ilçesinde yer alan ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunun altıncı sınıf seviyesindeki iki farklı şubesi araştırma grubunu oluşturmak üzere seçilmiştir. Bu şubelerin biri deney grubunu oluştururken, diğer şube ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Devam eden süreçte Tablo 3.2'de yer alan uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.2 Uygulama süreci

Grup	Uygulama Öncesi	Uygulama (5 Hafta)	Uygulama Sonrası
Deney	Ön Test (Ortak Değişken) • AYBÖ • İKBÖ • PÇBÖ • İBÖ	Dijital oyun destekli matematik öğretimi (Bağımsız Değişken)	Son Test (Bağımlı Değişken) • AYBÖ • İKBÖ • PÇBÖ • İBÖ
Kontrol		Düz Anlatım	

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere, uygulama sürecinde sırasıyla;

- (1) Uygulama öncesinde AYBÖ, İKBÖ, PÇBÖ ve İBÖ kullanılarak deney ve kontrol grupları için ön test uygulanmıştır.
- (2) Uygulama sürecinde, deney grubuna beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulanmıştır. Bu kapsamda, dersler her hafta aşağıda belirtilen kazanımlardan birisine yönelik olarak uygulanmıştır. Ders planları EK E’de yer almaktadır.
 - 1. Hafta: M.6.3.2.1. "Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer."
 - 2. Hafta: M.6.3.2.2. "Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer."
 - 3. Hafta: M.6.3.2.3. "Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür."
 - 4. Hafta: M.6.3.2.4. "Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir."
 - 5. Hafta: M.6.3.2.4. "Alan ile ilgili problemleri çözer."
- (3) Uygulama sürecinde kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamış, matematik dersi normal müfredat kapsamında işlenmiştir.
- (4) Uygulama sonrasında AYBÖ, İKBÖ, PÇBÖ ve İBÖ kullanılarak deney ve kontrol grupları için son test yapılmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizleri SPSS v27 yazılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisinin incelenmesinde ANCOVA analizi kullanılmıştır.

Bir deneyde, bağımlı değişken çeşitli faktörlerden etkilenir ve bu etkileyici faktörler farklı gruplar arasında farklı etkilere sahip olabilir. Bu durumda, sadece gözlemlenen değerlere dayanarak yapılan gruplar arası karşılaştırmalar, deneysel işlemin etkisinin gerçekten anlamlı olup olmadığını doğru bir şekilde yansıtmayabilir. Bu problemin çözümü, bağımlı değişken ile ilişkili olduğu gözlenen değişken veya değişkenlerin analize dahil edilmesi ile mümkündür.

ANCOVA (Kovaryans Analizi), bu sorunu çözmek için varyans analizi ve regresyon analizini bir arada kullanır ve deneydeki işlemin bağımlı değişken üzerindeki gerçek etkisini belirleyebilir (Büyüköztürk, 1998).

ANCOVA analizi, bir araştırmada incelenen bağımsız değişkenin yanı sıra, bağımlı değişkenle ilişkili ve "ortak değişken" olarak adlandırılan başka bir değişkenin veya değişkenlerin etkisinin istatistiksel olarak kontrol altına alınmasını sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem, özellikle ön test-son test kontrol gruplu tasarımlarda kullanılır ve ön test sonuçları dikkate alındığında, deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasındaki anlamlı farklılıkları belirlemek amacıyla tercih edilir. Bu durumda, ön test sonuçları ortak değişkeni, deneysel müdahale bağımsız değişkeni ve son test sonuçları ise bağımlı değişkeni oluşturmaktadır (Büyüköztürk, 1998).

Sonuç olarak bu araştırmada bağımlı değişkenden (son test ölçümleri), ortak değişkenden (ön test ölçümleri) kaynaklı değişimleri çıkarmak ve sonrasında bağımlı değişkendeki değişimin bağımsız değişkenden (dijital oyun destekli matematik öğretimi) kaynaklanıp kaynaklanmadığını anlamak amacıyla ANCOVA analizi kullanılmıştır.

4.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya yanıt aramak üzere aşağıdaki hipotez test edilmiştir:

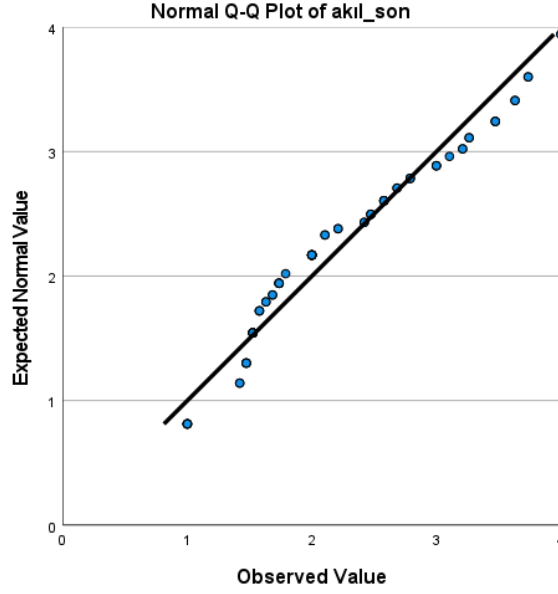
H₁: Akıl yürütme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

Bu hipotezin test edilmesi sürecinde ANCOVA analizi kullanılmış ve analizin güvenilirliğini sağlamak adına öncelikle temel varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak, bağımlı değişken olan son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla söz konusu değişkenin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Akıl yürütme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri

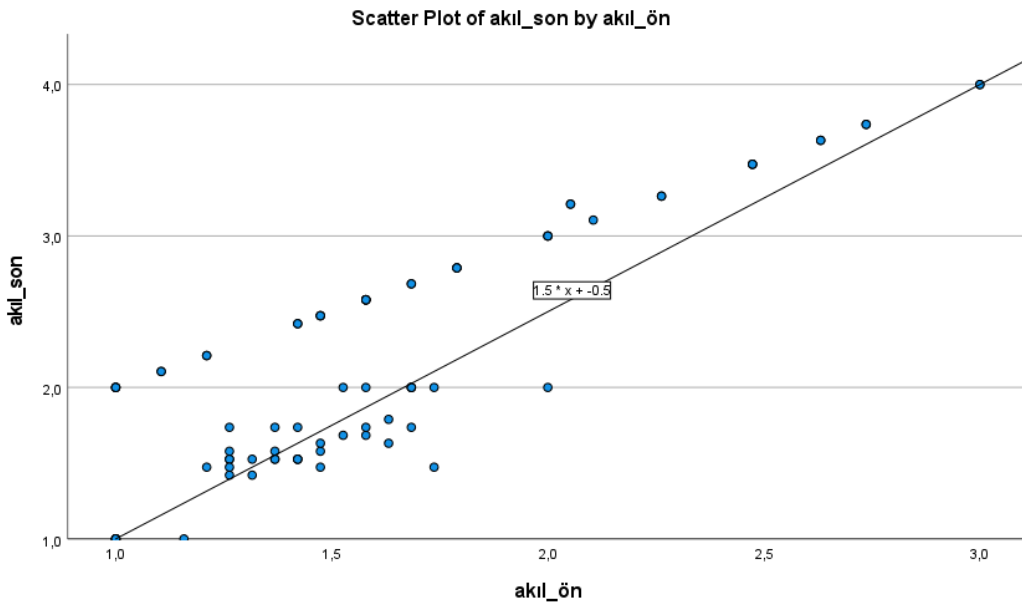
Değişken	Çarpıklık	Basıklık
AYBÖ Son Test	0,542	-0,600

Tablo 4.3’te görüldüğü üzere, akıl yürütme becerileri son testinin çarpıklık katsayısının 0,542, basıklık katsayısının ise -0,600 olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerin istatistiksel açıdan kabul edilebilir sınırlar olan -3 ile +3 aralığında yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Kline, 2008). Ayrıca, Şekil 4.1’ de sunulan Normal Q-Q Plot grafiğinde görüldüğü üzere noktaların referans çizgisine yakın bir şekilde dizilmesi, akıl yürütme becerileri son testinin normal dağılıma büyük ölçüde uygun olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, normallik varsayımının karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.1 Akıl yürütme becerileri son testi normal q-q plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, bağımlı değişken (son test) ile ortak değişken (ön test) arasındaki ilişkinin doğrusallığı da incelenmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi, son test ve ön test puanları arasında güçlü, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur ($r = 0,864$; $p = ,000$). Söz konusu doğrusal ilişki Şekil 4.2’de sunulan scatter plot grafiğinde de görülmektedir. Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını ve analizin bu açıdan da uygun olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.2 Akıl yürütme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, gruplarda regresyon homojenliği varsayımı test edilmiştir. Bu varsayım, ortak değişken (ön test) ve bağımlı değişken (son test) arasındaki ilişkinin her grupta benzer karakteristikler göstermesi gerekliliğini ifade etmektedir. Yapılan analizler sonucunda, regresyon homojenliği varsayımının karşılandığı tespit edilmiştir ($F = 0,948$; $p > 0,05$). Son varsayıma göre ise grupların varyansı eşit olmalıdır. Başka bir ifadeyle varyansların homojenliği sağlanmalıdır. Bu kapsamda, varyansların homojenliği varsayımı da incelenmiş (Tablo 4.4) ve bu varsayımın da karşılandığı belirlenmiştir ($F = 3,917$; $p > 0,05$).

Tablo 4.4 Akıl yürütme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
AYBÖ Son Test	3,917	1	78	0,063
Model: Sabit + AYBÖ ön test + grup				

Tüm temel varsayımların karşılandığının teyit edilmesinin ardından gerçekleştirilen ANCOVA analizi sonucu Tablo 4.5’te sunulmuştur.

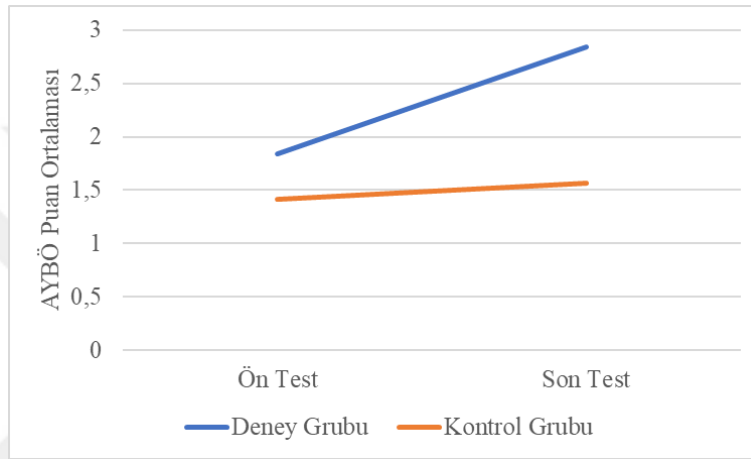
Tablo 4.5 Dijital oyun destekli matematik öğretiminin akıl yürütme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	48,352	2	24,176	1794,516	,000
Kesişim	1,683	1	1,683	124,914	,000
AYBÖ Ön Testi	15,907	1	15,907	1180,699	,000
Dijital oyun destekli Matematik Öğretimi	11,469	1	11,469	851,290	,000
Hata	1,037	77	,013		
Toplam	438,909	80			
Düzeltilmiş Toplam	49,389	79			

Tablo 4.5’te görüldüğü üzere, analiz sonuçları, öğrencilerin akıl yürütme becerileri ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanlarının deney ve

kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ($F = 851,290$; $p = 0,000$). Bu farklılığın boyutu ve yönü incelendiğinde, deney grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasının (2,63), kontrol grubunun ortalamasından (1,79) belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulaması öncesi ve sonrasında akıl yürütme becerileri puanlarında kontrol grubuna kıyasla deney grubundaki kayda değer artış Şekil 4.3'te de görülmektedir.



Şekil 4.3 Deney ve kontrol grubunun AYBÖ ön test ve son test puan ortalamaları

Sonuç olarak, beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulamasının ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

Hipotezin kabul edilmesi, dijital oyun destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığını açıkça göstermektedir. Akıl yürütme becerileri, öğrencilerin analiz yapma, çıkarımda bulunma ve mantıksal ilişkiler kurma yeteneklerini kapsar. Dijital oyunlar, bu süreçleri destekleyen çok adımlı problem çözme görevleri ve stratejik düşünmeyi teşvik eden içeriklerle öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmiştir. Oyunların anlık geri bildirim mekanizmaları ve tekrar fırsatları, öğrencilerin hatalarını fark ederek düşünme süreçlerini derinleştirmelerine olanak sağlamış olabilir. Bu durum, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir gelişim göstermesini açıklamaktadır.

Dijital oyunların, matematiksel kavramları daha somut ve anlamlı bir şekilde sunması, öğrencilerin mantık yürütme ve problem çözme süreçlerine katkıda bulunmuştur. Özellikle öğrencilerin karmaşık matematiksel ilişkileri keşfetmelerini ve bunları adım adım çözüm üretmek için kullanmalarını sağlayan oyun özellikleri, bu becerilerin gelişimine doğrudan destek sağlamıştır. Ayrıca, oyunların eğlenceli ve motive edici yapısı, öğrencilerin öğrenmeye daha fazla odaklanmalarını sağlayarak akıl yürütme süreçlerini aktif bir şekilde kullanmalarına imkan tanımıştır. Bu hipotezin kabul edilme nedenleri ve dijital oyunların akıl yürütme becerileri üzerindeki etkileri, tartışma bölümünde daha ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya yanıt aramak üzere aşağıdaki hipotez test edilmiştir:

H₂: İlişkilendirme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

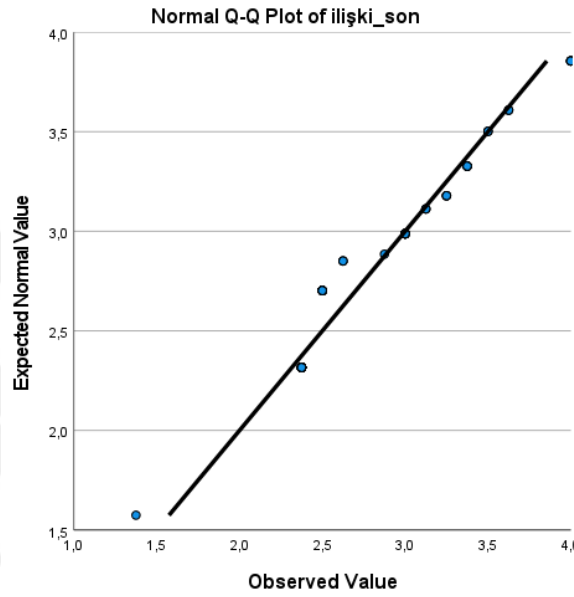
Bu hipotezin test edilmesi sürecinde ANCOVA analizi kullanılmış ve analizin güvenilirliğini sağlamak adına öncelikle temel varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak, bağımlı değişken olan son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla söz konusu değişkenin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 İlişkilendirme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri

Değişken	Çarpıklık	Basıklık
İKBÖ Son Test	0,317	-0,332

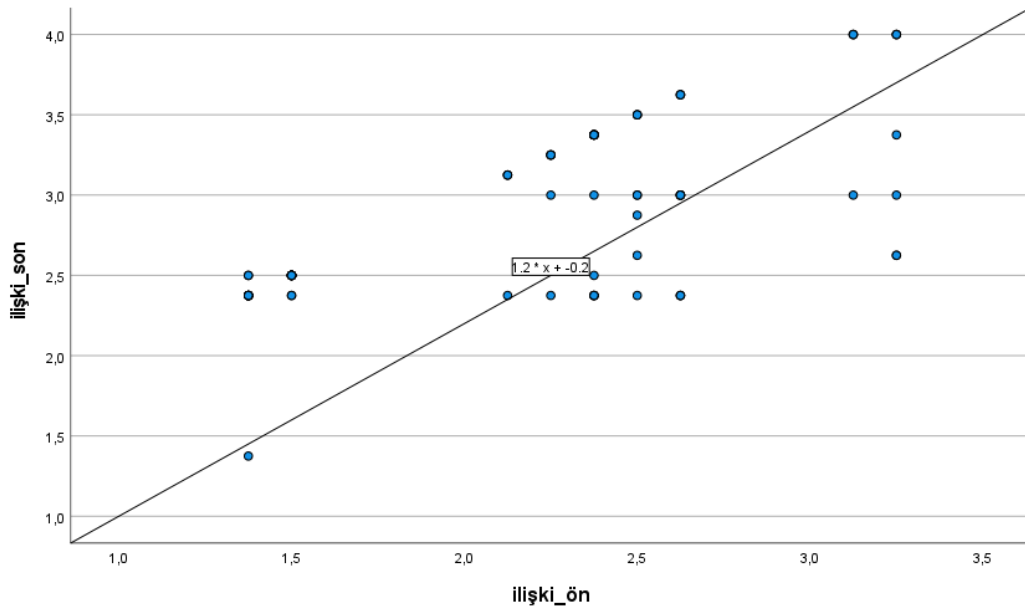
Tablo 4.6’da görüldüğü üzere, ilişkilendirme becerileri son testinin çarpıklık katsayısının 0,317, basıklık katsayısının ise -0,332 olduğu tespit edilmiştir. Bu

değerlerin istatistiksel açıdan kabul edilebilir sınırlar olan -3 ile +3 aralığında yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Kline, 2008). Ayrıca, Şekil 4.4'te sunulan Normal Q-Q Plot grafiğinde görüldüğü üzere noktaların referans çizgisine yakın bir şekilde dizilmesi, ilişkilendirme becerileri son testinin normal dağılıma büyük ölçüde uygun olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, normallik varsayımının karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.4 İlişkilendirme becerileri son testi normal q-q plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, bağımlı değişken (son test) ile ortak değişken (ön test) arasındaki ilişkinin doğrusallığı da incelenmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi, son test ve ön test puanları arasında güçlü, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur ($r = 0,671$; $p = ,000$). Söz konusu doğrusal ilişki Şekil 4.5'te sunulan scatter plot grafiğinde de görülmektedir. Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını ve analizin bu açıdan da uygun olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.5 İlişkilendirme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, gruplarda regresyon homojenliği varsayımı test edilmiştir. Bu varsayım, ortak değişken (ön test) ve bağımlı değişken (son test) arasındaki ilişkinin her grupta benzer karakteristikler göstermesi gerekliliğini ifade etmektedir. Yapılan analizler sonucunda, regresyon homojenliği varsayımının karşılandığı tespit edilmiştir ($F = 2,564$; $p > 0,05$). Son varsayıma göre ise grupların varyansı eşit olmalıdır. Başka bir ifadeyle varyansların homojenliği sağlanmalıdır. Bu kapsamda, varyansların homojenliği varsayımı da incelenmiş (Tablo 4.7) ve bu varsayımın da karşılandığı belirlenmiştir ($F = 2,759$; $p > 0,05$).

Tablo 4.7 İlişkilendirme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İKBÖ Son Test	2,759	1	78	0,634
Model: Sabit + İKBÖ ön test + grup				

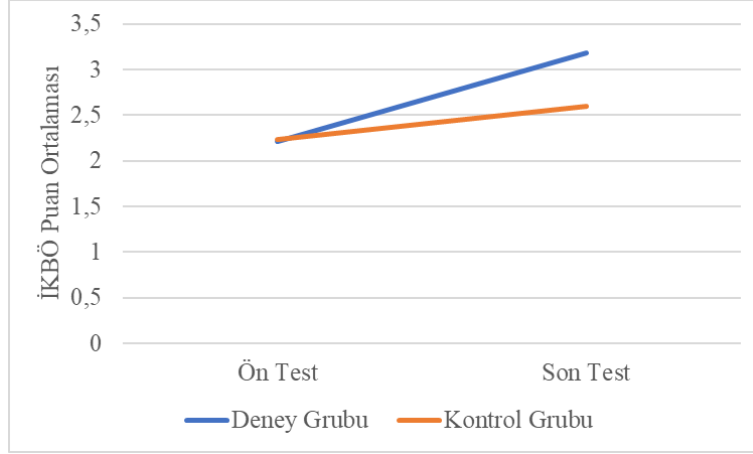
Tüm temel varsayımların karşılandığının teyit edilmesinin ardından gerçekleştirilen ANCOVA analizi sonucu Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8 Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ilişkilendirme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	17,600	2	8,800	114,775	,000
Kesişim	12,765	1	12,765	166,491	,000
İKBÖ Ön Testi	10,843	1	10,843	141,418	,000
Dijital oyun destekli Matematik Öğretimi	7,025	1	7,025	91,630	,000
Hata	5,904	77	,077		
Toplam	693,406	80			
Düzeltilmiş Toplam	23,503	79			

Tablo 4.8’de görüldüğü üzere, analiz sonuçları, öğrencilerin ilişkilendirme becerileri ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanlarının deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ($F = 91,630$; $p = 0,000$). Bu farklılığın boyutu ve yönü incelendiğinde, deney grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasının (3,19), kontrol grubunun ortalamasından (2,60) belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulaması öncesi ve sonrasında ilişkilendirme becerileri puanlarında kontrol grubuna kıyasla deney grubundaki kayda değer artış Şekil 4.6’da da görülmektedir.



Şekil 4.6 Deney ve kontrol grubunun İKBÖ ön test ve son test puan ortalamaları

Sonuç olarak, beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulamasının ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre H_2 hipotezi kabul edilmiştir.

Hipotezin kabul edilmesi, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin ilişkilendirme becerileri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, dijital oyunların matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri somutlaştırma ve görselleştirme yeteneği ile doğrudan bağlantılıdır. Dijital oyunlar, öğrencilere karmaşık matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını ve bu kavramlar arasındaki bağlantıları kurmalarını sağlayan etkileşimli öğrenme ortamları sunmaktadır. Özellikle, oyunların içinde yer alan problem senaryoları ve çok adımlı görevler, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini doğal bir şekilde geliştirmelerine olanak tanımış olabilir. Ayrıca, dijital oyunların öğrenme sürecini eğlenceli hale getirmesi ve öğrencilerin dikkatini uzun süre yüksek tutabilmesi, ilişkilendirme becerilerindeki bu gelişimde önemli bir rol oynamış olabilir.

Bunun yanı sıra, dijital oyunların sunduğu anlık geri bildirim ve tekrar fırsatları, öğrencilerin öğrenme sürecinde hatalarını fark etmelerine ve bu hatalardan ders çıkararak kavramlar arasındaki bağlantıları daha iyi kurmalarına katkı sağlamış olabilir. Oyunlar, öğrencilerin yalnızca bireysel bir kavramı öğrenmelerine değil, aynı zamanda bu kavramları başka bilgilerle ilişkilendirmelerine olanak tanıyan bir yapı sunmaktadır. Bu durum, deney grubunun ilişkilendirme becerilerindeki belirgin artışı açıklamaktadır. Ayrıca,

öğrencilerin oyun içindeki hedeflere ulaşmak için stratejik düşünme ve karar verme süreçlerini kullanması, ilişkilendirme becerilerinin daha etkili bir şekilde gelişmesine olanak sağlamış olabilir.

Bu hipotezin neden kabul edildiği ve dijital oyunların ilişkilendirme becerileri üzerindeki katkıları, tartışma bölümünde daha detaylı olarak ele alınarak literatürle karşılaştırılacaktır.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya yanıt aramak üzere aşağıdaki hipotez test edilmiştir:

H₃: Problem çözme becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

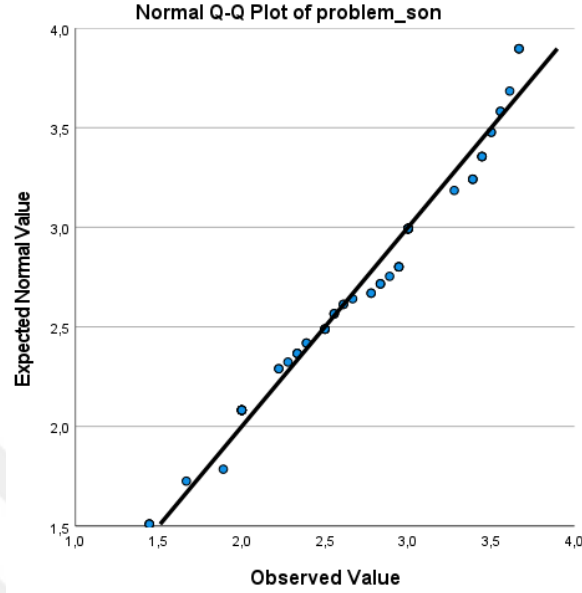
Bu hipotezin test edilmesi sürecinde ANCOVA analizi kullanılmış ve analizin güvenilirliğini sağlamak adına öncelikle temel varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak, bağımlı değişken olan son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla söz konusu değişkenin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 Problem çözme becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri

Değişken	Çarpıklık	Basıklık
PÇBÖ Son Test	-0,197	-0,799

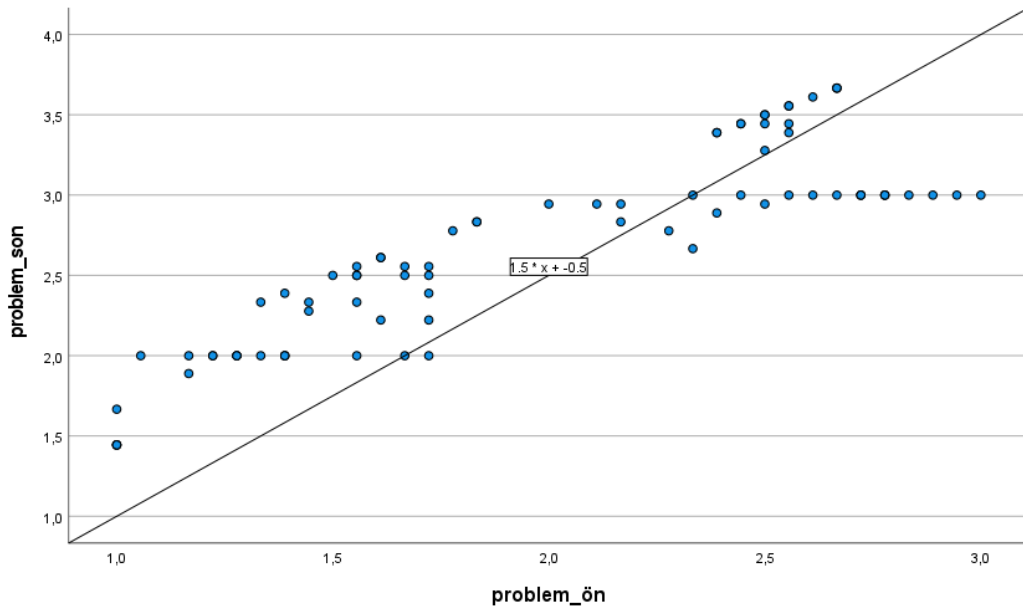
Tablo 4.9’da görüldüğü üzere, problem çözme becerileri son testinin çarpıklık katsayısının -0,197, basıklık katsayısının ise -0,799 olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerin istatistiksel açıdan kabul edilebilir sınırlar olan -3 ile +3 aralığında yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Gürbüz ve Şahin, 2014). Ayrıca, Şekil 4.7’de sunulan Normal Q-Q Plot grafiğinde görüldüğü üzere noktaların referans çizgisine yakın bir şekilde dizilmesi,

problem çözüme becerileri son testinin normal dağılıma büyük ölçüde uygun olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, normallik varsayımının karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.7 Problem çözüme becerileri son testi normal q-q plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, bağımlı değişken (son test) ile ortak değişken (ön test) arasındaki ilişkinin doğrusallığı da incelenmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi, son test ve ön test puanları arasında güçlü, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur ($r = 0,887$; $p = ,000$). Söz konusu doğrusal ilişki Şekil 4.8’de sunulan scatter plot grafiğinde de görülmektedir. Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını ve analizin bu açıdan da uygun olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.8 Problem çözme becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, gruplarda regresyon homojenliği varsayımı test edilmiştir. Bu varsayım, ortak değişken (ön test) ve bağımlı değişken (son test) arasındaki ilişkinin her grupta benzer karakteristikler göstermesi gerekliliğini ifade etmektedir. Yapılan analizler sonucunda, regresyon homojenliği varsayımının karşılandığı tespit edilmiştir ($F = 1,675$; $p > 0,05$). Son varsayıma göre ise grupların varyansı eşit olmalıdır. Başka bir ifadeyle varyansların homojenliği sağlanmalıdır. Bu kapsamda, varyansların homojenliği varsayımı da incelenmiş (Tablo 4.10) ve bu varsayımın da karşılandığı belirlenmiştir ($F = 0,799$; $p > 0,05$).

Tablo 4.10 Problem çözme becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
PÇBÖ Son Test	0,799	1	78	0,374
Model: Sabit + PÇBÖ ön test + grup				

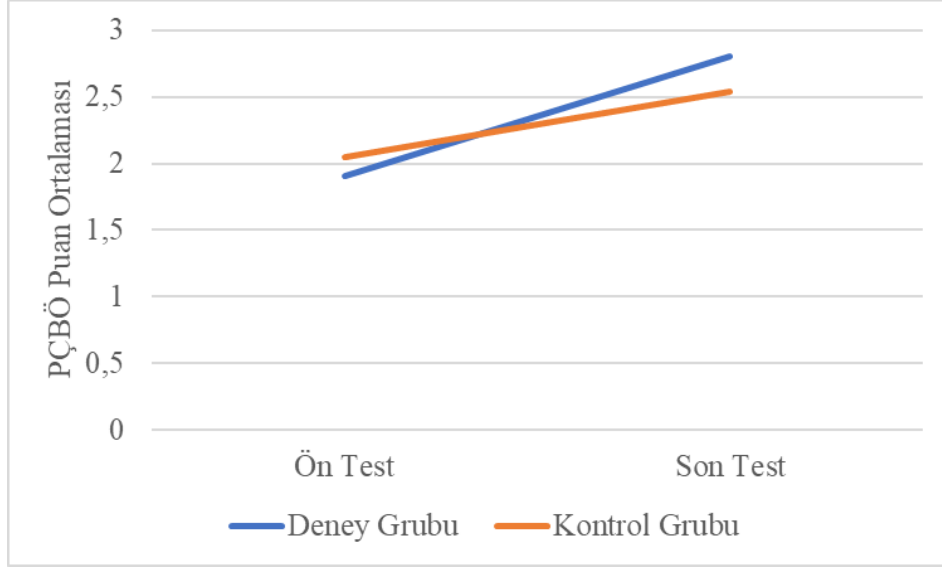
Tüm temel varsayımların karşılandığının teyit edilmesinin ardından gerçekleştirilen ANCOVA analizi sonucu Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11 Dijital oyun destekli matematik öğretiminin problem çözme becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	25,260	2	12,630	312,760	,000
Kesişim	5,025	1	5,025	124,425	,000
PÇBÖ Ön Testi	23,868	1	23,868	591,031	,000
Dijital oyun destekli Matematik Öğretimi	2,956	1	2,956	73,188	,000
Hata	3,109	77	,040		
Toplam	598,444	80			
Düzeltilmiş Toplam	28,370	79			

Tablo 4.11’de görüldüğü üzere, analiz sonuçları, öğrencilerin problem çözme becerileri ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanlarının deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ($F = 73,188$; $p = 0,000$). Bu farklılığın boyutu ve yönü incelendiğinde, deney grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasının (2,86), kontrol grubunun ortalamasından (2,48) belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulaması öncesi ve sonrasında problem çözme becerileri puanlarında kontrol grubuna kıyasla deney grubundaki kayda değer artış Şekil 4.9’da da görülmektedir.



Şekil 4.9 Deney ve kontrol grubunun PCBÖ ön test ve son test puan ortalamaları

Sonuç olarak, beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulamasının ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre H_3 hipotezi kabul edilmiştir.

Hipotezin kabul edilmesi, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığını göstermektedir. Bu sonuç, dijital oyunların problem çözme sürecine getirdiği yenilikçi yaklaşımlar ve etkileşimli öğrenme fırsatları ile ilişkilendirilebilir. Dijital oyunlar, öğrencilere hem bireysel hem de grup çalışmaları sırasında problem çözme stratejilerini uygulama ve geliştirme fırsatı sunmaktadır. Oyunların sunduğu görsel ve etkileşimli ortamlar, öğrencilerin problem çözme adımlarını daha somut bir şekilde anlamalarını ve bu adımları uygulama becerilerini geliştirmelerini sağlamış olabilir. Özellikle oyunlarda sıkça yer alan ödüllendirme mekanizmalarının, öğrencilerin matematiksel problemlere olan motivasyonunu artırdığı ve bu motivasyonun problem çözme sürecinde anlamlı bir gelişim yarattığı düşünülmektedir.

Ayrıca, dijital oyunların sunduğu tekrar fırsatları ve geri bildirim mekanizmaları, öğrencilerin hatalarını fark ederek öğrenmelerine olanak tanımış olabilir. Bu durum, onların matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına ve bu anlayışı problem çözme süreçlerine entegre etmelerine yardımcı olmuştur. Deney grubunun problem çözme becerilerindeki gelişim,

dijital oyunların öğrencilerin analitik düşünme ve stratejik planlama yeteneklerini desteklediğini de göstermektedir. Bu bulgular, dijital oyun destekli matematik öğretiminin, geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu hipotezin neden kabul edildiği ve dijital oyunların problem çözme becerilerine olan katkıları, tartışma bölümünde daha detaylı olarak ele alınacaktır. Ayrıca, bu etkilerin öğretim sürecine nasıl entegre edilebileceği ve farklı öğrenme düzeylerinde nasıl uygulanabileceği de ayrıntılı bir şekilde değerlendirilecektir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya yanıt aramak üzere aşağıdaki hipotez test edilmiştir:

H₄: İletişim becerileri ön testi sabit tutulduğunda, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri son testine pozitif yönde ve anlamlı bir etkisi vardır.

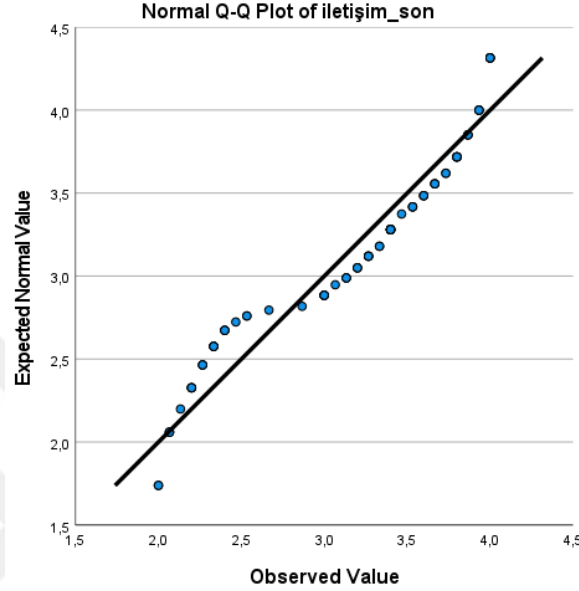
Bu hipotezin test edilmesi sürecinde ANCOVA analizi kullanılmış ve analizin güvenilirliğini sağlamak adına öncelikle temel varsayımların karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak, bağımlı değişken olan son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla söz konusu değişkenin çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12 İletişim becerileri (son test) çarpıklık ve basıklık değerleri

Değişken	Çarpıklık	Basıklık
İBÖ Son Test	-0,397	-1,201

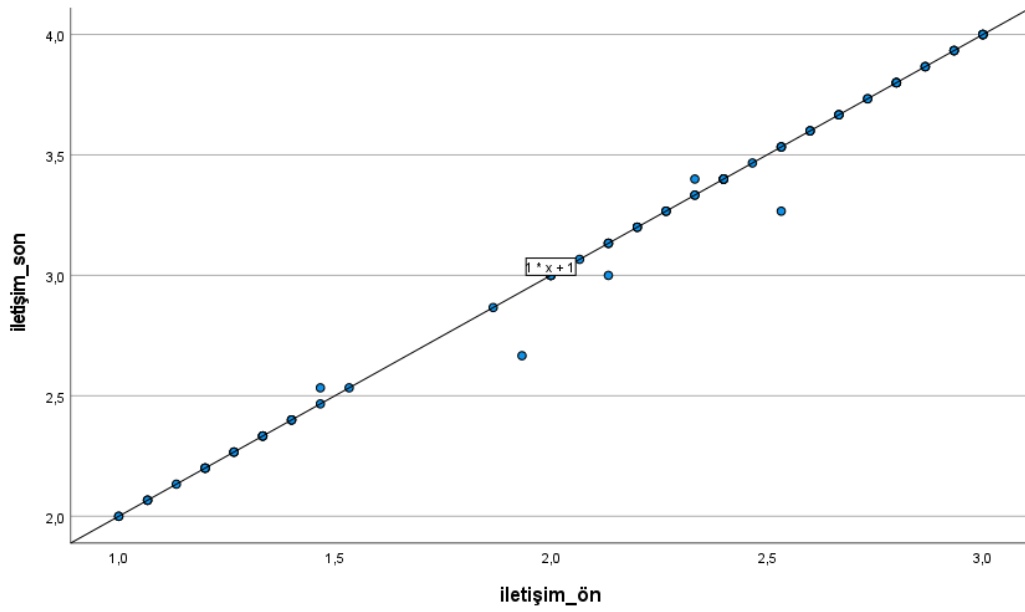
Tablo 4.12’de görüldüğü üzere, problem çözme becerileri son testinin çarpıklık katsayısının -0,397, basıklık katsayısının ise -1,201 olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerin istatistiksel açıdan kabul edilebilir sınırlar olan -3 ile +3 aralığında yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur (Kline,

2008). Ayrıca, Şekil 4.10’da sunulan Normal Q-Q Plot grafiğinde görüldüğü üzere noktaların referans çizgisine yakın bir şekilde dizilmesi, iletişim becerileri son testinin normal dağılıma büyük ölçüde uygun olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, normallik varsayımının karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.10 İletişim becerileri son testi normal q-q plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, bağımlı değişken (son test) ile ortak değişken (ön test) arasındaki ilişkinin doğrusallığı da incelenmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi, son test ve ön test puanları arasında güçlü, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur ($r = 0,797$; $p = ,000$). Söz konusu doğrusal ilişki Şekil 4.11’de sunulan scatter plot grafiğinde de görülmektedir. Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını ve analizin bu açıdan da uygun olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.11 İletişim becerileri ön test ve son testi scatter plot grafiği

Bir diğer varsayım olarak, gruplarda regresyon homojenliği varsayımı test edilmiştir. Bu varsayım, ortak değişken (ön test) ve bağımlı değişken (son test) arasındaki ilişkinin her grupta benzer karakteristikler göstermesi gerekliliğini ifade etmektedir. Yapılan analizler sonucunda, regresyon homojenliği varsayımının karşılandığı tespit edilmiştir ($F = 0,077$; $p > 0,05$). Son varsayıma göre ise grupların varyansı eşit olmalıdır. Başka bir ifadeyle varyansların homojenliği sağlanmalıdır. Bu kapsamda, varyansların homojenliği varsayımı da incelenmiş (Tablo 4.13) ve bu varsayımın da karşılandığı belirlenmiştir ($F = 1,576$; $p > 0,05$).

Tablo 4.13 İletişim becerileri son testi varyansların homojenliğine ilişkin Levene testi sonuçları

Bağımlı Değişken	F	df1	df2	p
İBÖ Son Test	1,576	1	78	0,571
Model: Sabit + İBÖ ön test + grup				

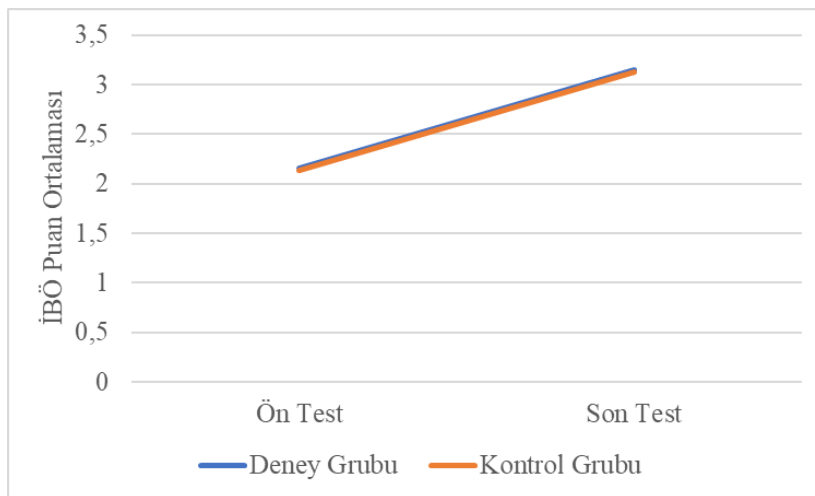
Tüm temel varsayımların karşılandığının teyit edilmesinin ardından gerçekleştirilen ANCOVA analizi sonucu Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14 Dijital oyun destekli matematik öğretiminin iletişim becerilerine etkisine yönelik ANCOVA analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	31,977	2	15,989	7616,969	,000
Kesişim	6,384	1	6,384	3041,228	,000
İBÖ Ön Testi	31,971	1	31,971	15231,291	,000
Dijital oyun destekli Matematik Öğretimi	,004	1	,004	1,677	,199
Hata	,162	77	,002		
Toplam	820,907	80			
Düzeltilmiş Toplam	32,139	79			

Tablo 4.14’te görüldüğü üzere, analiz sonuçları, öğrencilerin iletişim becerileri ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanlarının deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur ($F = 1,677$; $p = ,199$). Deney grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamasının 3,13 iken kontrol grubunun ortalamasının ise 3,14 olduğu görülmüştür.

Dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulaması öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubunun benzer iletişim becerileri puanlarına sahip olduğu Şekil 4.12’de de görülmektedir.



Şekil 4.12 Deney ve kontrol grubunun İBÖ ön test ve son test puan ortalamaları

Sonuç olarak, beş hafta süreyle dijital oyun destekli matematik eğitim programı uygulamasının ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre H₄ hipotezi reddedilmiştir.

Hipotezin reddedilmesi, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, birkaç temel nedene dayandırılabilir. Öncelikle, iletişim becerilerinin gelişimi, genellikle daha uzun vadeli ve sürekli müdahaleler gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu çalışmada uygulama süresi yalnızca beş hafta ile sınırlı tutulmuş olup, bu süre, öğrencilerin iletişim becerilerindeki gelişimi anlamlı şekilde desteklemek için yeterli olmamış olabilir. Ayrıca, iletişim becerilerinin doğal bir şekilde gelişmesi için öğrencilerin daha fazla etkileşim içinde bulunması ve iş birliğine dayalı aktiviteler gerçekleştirmesi gereklidir. Dijital oyunların bu tür sosyal etkileşimleri ne ölçüde teşvik ettiği, hipotezin reddedilmesinde önemli bir rol oynamış olabilir.

Bunun yanında, araştırmada kullanılan dijital oyunların tasarımı ve içerikleri, iletişim becerilerinin gelişimine yönelik özel bir odak taşımamış olabilir. Dijital oyunların genellikle problem çözme, analitik düşünme ve stratejik planlama gibi bilişsel becerilere yönelik yapılandırılması, iletişim becerileri gibi sosyal boyutların desteklenmesini sınırlamış olabilir. İletişim becerilerini desteklemek için oyunların, iş birliği, tartışma ve fikir paylaşımı gibi sosyal etkileşimleri teşvik eden özelliklere sahip olması gerekmektedir. Araştırma kapsamında kullanılan oyunların bu tür özelliklere sahip olmaması, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla farklılık yaratamamasına yol açmış olabilir. Bu durum, uygulamanın iletişim becerilerine etkisi konusunda sınırlı sonuçlar elde edilmesine neden olmuştur.

Hipotezin neden reddedildiğine ilişkin bu ön değerlendirmeler, tartışma bölümünde daha ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Tartışma bölümünde, uygulama sürecinin sınırlılıkları, dijital oyunların yapısal özellikleri ve iletişim becerilerinin gelişimini etkileyebilecek pedagojik faktörler literatürle karşılaştırılarak değerlendirilecektir. Ayrıca, iletişim becerilerinin

geliştirilmesine yönelik dijital oyun tasarımlarında ne tür iyileştirmeler yapılabileceği de önerilerle birlikte ele alınacaktır.



5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma bulguları, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu ve anlamlı etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur. Diğer taraftan, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin iletişim becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir.

Araştırma sonuçları genel olarak dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine katkı sağladığını göstermektedir. Araştırmanın akıl yürütme becerileri üzerindeki bulguları, dijital oyunların analitik düşünme ve mantıksal çıkarım yapma süreçlerini destekleyen yapılarıyla doğrudan ilişkilidir. Dijital oyunlar, öğrencilerin matematiksel problemleri adım adım çözmelerine olanak tanımış ve bu süreçte stratejik düşünme becerilerini geliştirmiştir. Moyer-Packenham ve Westenskow (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dijital manipülatörlerin (örneğin, sanal oyun araçlarının) matematiksel kavramların öğrenilmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, sanal oyun manipülatörlerinin geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin matematik başarılarını ve kavramaları üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, öğrencilerin soyut matematiksel ilişkileri görselleştirme ve bu ilişkileri daha kolay anlamlandırma fırsatı bulunduğu vurgulanmıştır.

Araştırmanın ilişkilendirme becerileri üzerindeki olumlu etkisi de dikkat çekicidir. Ladawan ve Supakit (2017) tarafından yapılan çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerini geliştirmek amacıyla oyun tabanlı öğrenme yönteminin etkileri incelenmiştir. Deneysel bir tasarımın kullanıldığı çalışmada, deney grubuna bilgisayar oyunları tasarlanarak oyun tabanlı öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim

yöntemleri uygulanmıştır. Bulgular, deney grubunun tüm matematiksel süreç becerilerinde (problem çözme, akıl yürütme, iletişim ve sunum, bağlantı kurma ve yaratıcılık) kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında da anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgular, dijital oyunların öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini geliştirerek matematik kavramları arasındaki ilişkileri anlamalarını kolaylaştırdığını göstermektedir. Gros (2007) ise dijital oyunların kavramlar arasındaki bağlantıları görselleştirerek öğrencilerin soyut kavramları daha somut bir şekilde öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Dijital oyunların problem çözme becerileri üzerindeki etkileri de literatürde desteklenmektedir. Kebritchi vd. (2010), lise öğrencilerinin matematik başarılarını ve motivasyonlarını artırmak için tasarlanan bir dijital oyunun etkilerini incelemiştir. Çalışmada, deney grubundaki öğrenciler dijital oyunlarla eğitim alırken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle eğitilmiştir. Araştırma sonuçları, dijital oyun oynayan öğrencilerin matematik başarılarında ve motivasyonlarında anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Kim vd. (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dijital oyun tabanlı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme stratejileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonuçları, dijital oyun oynayan öğrencilerin problem çözme stratejilerinde gelişme gösterdiğini ve daha sistematik ve etkili problem çözme yaklaşımları benimsediklerini ortaya koymuştur. Shin vd. (2012), ilkokul öğrencilerinin aritmetik becerilerini geliştirmek için tasarlanan bir dijital oyunun etkinliğini incelemiştir. Çalışma, deney grubundaki öğrencilerin oyunu oynamaları sonucunda kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla aritmetik becerilerinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Go vd. (2024) tarafından yapılan bir başka çalışma, dijital matematik oyunlarının üniversite öğrencilerinin temel matematik becerilerini geliştirmedeki etkisini ortaya koymuştur. Araştırma, dijital oyunların öğrencilerin matematik becerilerini anlamlı derecede iyileştirdiğini göstermektedir.

Ancak, dijital oyunların iletişim becerileri üzerindeki etkisinin sınırlı kalması, literatürdeki bazı bulgularla farklılaşmaktadır. Bu durum, dijital oyunların bireysel başarıya odaklanan yapıları ve sosyal etkileşim gerektiren unsurları

yeterince içermemesinden kaynaklanmış olabilir. Oyunların genellikle bireysel görevler ve hızlı karar verme süreçlerine odaklanması, öğrencilerin fikirlerini ifade etme ve başkalarının görüşlerini değerlendirme gibi iletişim becerilerini kullanma fırsatlarını kısıtlamış olabilir. Plass vd. (2015), dijital oyunların sosyal etkileşim ve iş birliği gerektiren görevleri içermediği durumlarda iletişim becerilerinin gelişiminin sınırlı kalabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca, Prensky (2001), dijital oyunların tasarımında genellikle akademik hedeflerin ön planda olduğunu ve sosyal becerilere daha az yer verildiğini belirtmiştir.

Literatürde, dijital oyunların yanı sıra geleneksel oyunların da matematiksel süreç becerilerine olumlu etkilerinin gösterildiği çalışmaların (Kamid vd., 2022; Syafmen vd., 2022) olduğu görülmektedir. Örneğin, Kamid vd. (2022), geleneksel oyunların öğrencilerin problem çözme ve ilişkilendirme becerilerini desteklediğini ifade etmiştir. Bu bulgular, dijital oyunların öğrenme sürecinde daha etkili olabilmesi için pedagojik olarak daha sosyal ve iş birliği odaklı tasarımlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Türkiye’de gerçekleştirilen benzer çalışmalarda (Cantürk, 2022; Evmez, 2019; Karamık, 2022; Saygılı & Yalman, 2019; Yıldırım, 2018; Yıldız, 2019; Yılmaz vd., 2022) bu araştırmanın sonuçlarına paralel bulgulara ulaşıldığı görülmektedir.

Genel olarak, bu araştırma, dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Ancak, iletişim becerileri gibi bazı alanlarda ek stratejilere ve daha sosyal odaklı oyun tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalar, dijital oyunların etkilerini daha uzun vadeli ve kapsamlı bir şekilde ele alarak, bu tür uygulamaların eğitimdeki potansiyelini daha etkili bir şekilde ortaya koyabilir.

5.2 Öneriler

Araştırma sonuçları genel olarak dijital oyun destekli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerine katkı sağladığını göstermiştir. Araştırmanın bulguları doğrultusunda uygulayıcılara yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Öğretim programlarında yer alan kazanımlara uygun dijital oyunlar geliştirilmeli ve bu oyunlar öğretmenlerin kullanımına sunulmalıdır.
- Dijital oyunların tasarımında, matematiksel süreç becerilerinin tümünün gelişimine katkı sağlayacak özellikler dikkate alınmalıdır. Özellikle iletişim becerilerinin geliştirilmesine yönelik işbirlikli oyun özellikleri eklenmelidir.
- Matematik öğretmenleri, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini geliştirmek için dijital oyunları derslerine entegre edebilirler. Özellikle akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde dijital oyunlardan yararlanılabilir.
- İletişim becerilerinin geliştirilmesi için dijital oyunların yanı sıra işbirlikli öğrenme, tartışma ve grup çalışması gibi yöntemler de kullanılmalıdır. Dijital oyunlar sırasında öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunmaları ve düşüncelerini paylaşmaları teşvik edilmelidir.
- Öğretmenler, dijital oyunları kullanırken öğrencilere rehberlik etmeli ve oyunları diğer öğretim yöntemleriyle desteklemelidir. Oyunların sadece eğlence aracı olarak değil, öğrenme sürecinin bir parçası olarak kullanılması sağlanmalıdır.
- Dijital oyunların etkililiğini artırmak için, oyun öncesi ve sonrasında değerlendirme yapılmalı, öğrencilerin gelişimleri takip edilmeli ve gerekli durumlarda öğretim stratejileri güncellenmelidir.

Bunun yanında araştırmanın sınırlılıklarına dayalı olarak gelecek araştırmalara yönelik aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Bu araştırma beş haftalık bir süreyi kapsamaktadır. Daha uzun süreli uygulamaların etkilerini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Araştırma altıncı sınıf öğrencileriyle sınırlıdır. Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı matematik konularında dijital oyunların etkisini inceleyen çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Dijital oyunların iletişim becerileri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bu durumun nedenlerini araştıran ve iletişim becerilerinin

geliştirilmesine yönelik alternatif stratejileri inceleyen çalışmalar yapılabilir.

- Dijital oyunların matematiksel süreç becerilerinin yanı sıra, öğrencilerin motivasyonu, tutumu ve öz-yeterlik inançları gibi farklı değişkenler üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Nitel araştırma yöntemlerini kullanan çalışmalar yapılarak, dijital oyunların matematiksel süreç becerilerinin gelişimine nasıl katkı sağladığı daha derinlemesine incelenebilir.



- Aksan, N., & Sözer, A. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 31-50.
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutum özelliklerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi* (18. baskı). Bursa: Aktüel Yayınları.
- Arıkan, R. (2011). *Araştırma yöntem ve teknikleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Atay, H. (2022). *7. sınıf matematik ders kitaplarının mantıksal akıl yürütme yönünden incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Atay, H. (2023). Matematik eğitimde öğrencilerde matematiksel iletişim becerilerindeki farkındalığı oluşturmaın önemi. *Pearson Journal*, 8(24), 164-176.
- Aygün, E. S. (2019). *Problem çözme öğretimine yönelik oyunlaştırılmış uyarlanabilir bir zeki öğretim sisteminin tasarlanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baki, Ü. (2022). *Oyun temelli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerine yansıması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Bayram, Y. T. (2019). *Oyunlaştırılmış yaratıcı etkinlikler ile işlenen sosyal bilgiler derslerinin öğrenci ürün ve görüşlerine göre incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Beşaltı, M., & Kul, Ü. (2021). Effects of a game-based app on primary students' self efficacy and achievements in learning fractions during distance education. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 11(63), 505-520.
- Bilirdönmez, K., & Çevik, Ç. (2021). Öğretim stratejilerinde dijital bir proje önerisi: "Ayın Evreleri". *Journal of Humanities and Tourism Research*, 11(3), 433-451.
- Bozyer, Ö., & Bağcı, Ö. A. (2018). Eğitimde Oyunlaştırma Örnekleri. *ICPESS 2018 Proceedings*, 3, 141-158.

- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans analizi (Varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme). *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 31(1), 91-105.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byun, J., & Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118(3-4), 113-126.
- Çalışkan, S., & Turan, R. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 603-627.
- Cantürk, S. (2022). *Kavramsal oyun dünyası yaklaşımına göre hazırlanan fen eğitimi programının 60-72 ay çocukların bilimsel süreç becerilerine, oyun oynama eğilimlerine ve oyun becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Pegem Net.
- Christensen, L. B. (2004). *Experimental methodology*. Boston, MA: Pearson Allyn and Bacon.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122.
- Clark, D., Nelson, B., Sengupta, P., & D'Angelo, C. (2009). Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples, and evidence. In *Learning science: Computer games, simulations, and education workshop*. Washington, DC: National Research Council.
- Cornillie, F., Thorne, S. L., & Desmet, P. (2012). ReCALL special issue: Digital games for language learning: challenges and opportunities: Editorial digital games for language learning: from hype to insight?. *ReCALL*, 24(3), 243-256.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Dempsey, J. V., Lucassen, B., & Rasmussen, K. (1996). *The instructional gaming literature: Implications and 99 sources*. South Carolina: University of South Carolina, College of Education.

- Devlin, K. (2011). *Mathematics education for a new era: Video games as a medium for learning*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Divjak, B., & Tomić, 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.
- Dolonen, J. A., & Kluge, A. (2015). Algebra learning through digital gaming in school. In C. Busch (Ed.), *Proceedings of the 8th European Conference on Games Based Learning* (pp. 137-144). Reading, UK: Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Doruk, B. K. (2011). İletişim becerisinin gelişimi için etkili bir araç: Matematiksel modelleme etkinlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Duman, K. P., & Cumart, G. (2024). Oyun temelli öğrenme ve okul öncesi eğitim. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(106), 786-795.
- Erdem, E., Gürbüz, R., & Duran, H. (2011). Geçmişten günümüze gündelik yaşamda kullanılan matematik üzerine: Teorik değil pratik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 232-246.
- Ergül, A. (2014). *Erken matematiksel akıl yürütme becerileri değerlendirme aracı geliştirilmesi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ersoy, E. (2010). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *International Periodical For the Languages Literature and History of Turkish or Turkic*, 5(4), 336-358.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Evmez, S. (2019). *Fen bilimleri dersi kapsamında geliştirilen bilim içerikli oyunların ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Fidan, N., & Baykul, Y. (1994). İlköğretimde temel öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(10), 7-20.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1-4.
- Gezer, S. U. (2023). Educational games and relation of educational games with 21st century skills. *Journal of Social Education*, (2), 80-94.

- Go, M., Golbin Jr, R., Velos, S., Dayupay, J., Dionaldo, W., Cababat, F., ... & Ocampo, L. (2024). Evaluating digital mathematical games in improving the basic mathematical skills of university students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(4), 899-921.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751-774.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 23-38.
- Gülbahar, B., & Sıvacı, S. Y. (2023). *Cumhuriyetin 100. yılında eğitimde idealler üzerine*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Günbaş, N., & Öztürk, A. N. (2022). Eğitim bilişim ağı (EBA) içeriklerinde yer alan dijital matematik oyunlarının Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 253-278.
- Gürbüz, Ö. (2019). *Eğitsel oyun etkinliklerinin fen eğitiminde akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Hays, R. T. (2005). The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion (Technical Report No. 2005-004). Orlando, FL: Naval Air Warfare Center Training Systems Division.
- Hazar, Z., Tekkurşun, D. G., & Dalkıran, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin geleneksel oyun ve dijital oyun algılarının incelenmesi: Karşılaştırmalı metafor çalışması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4), 179-190.
- Horuz, O. R. (2022). *Matematik dersinde kullanılan dijital eğitsel oyunların 6. sınıf öğrencileri tarafından Rasch ölçme modeli ile değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., & Huang, I. (2013). A learning style perspective to investigate the necessity of developing adaptive learning systems. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 188-197.
- İlgar, L., & Gülten, D. Ç. (2013). Matematik konularının günlük yaşamda kullanımının öğrencilere öğretilmesinin gerekliliği ve önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi/IZU Journal of Social Science*, 1, 119-128.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage Publications.
- Kamid, K., Rohati, R., Hobri, H., Triani, E., Rohana, S., & Pratama, W. A. (2022). Process Skill and Student's Interest for Mathematics Learning: Playing a Traditional Games. *International Journal of Instruction*, 15(3), 967-988.

- Karamert, Ö. (2019). *Oyunlaştırmanın 5. sınıf matematik dersindeki başarıya ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Karamık, G. A. (2022). 3 boyutlu yazıcı ile oyunumu tasarlıyorum, oynuyorum ve matematik öğreniyorum. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 6(3), 566-577.
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (37. baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kayan, F., & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 218-226.
- Kazu, İ. Y., Hilal, K., & Kuvvetli, M. (2022). Dijital oyun temelli yabancı dil öğreniminde dil beceri alanlarının değerlendirilmesi. *SSD Journal*, 7(29), 117-127.
- Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay?. *Computers & Education*, 51(4), 1609-1620.
- 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.
- Kiili, K., Moeller, K., & Ninaus, M. (2018). Evaluating the effectiveness of a game-based rational number training-In-game metrics as learning indicators. *Computers & Education*, 120, 13-28.
- Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4), 800-810.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning*. Bristol: Futurelab.
- Kline, R. B. (2008). *Becoming a behavioral science researcher: A guide to producing research that matters*. New York: Guilford Press.
- Koç, B. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki erişkiye, kalıcılığa ve sosyal beceriye etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Koğ, O. U., & Başer, N. E. (2011). Görselleştirme yaklaşımının matematikte öğrenilmiş çaresizliğe ve soyut düşünmeye etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 89-108.
- Korkmaz, S. (2018). *Eğitsel oyun geliştirerek desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Korkusuz, M. E., & Karamete, A. (2013). Eğitsel oyun geliştirme modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 78-109.
- Küçük Demir, B. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine

- etkisi (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kurnaz, A. (2019). *Eleştirel düşünme öğretimi etkinlikleri planlama uygulama ve değerlendirme*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Ladawan, Y., & Supakit, N. (2017). The Using of Game-Based Learning for Promote Mathematics Process Skills of 6th Grade Students. *Journal of Information Science and Technology*, 7(1), 33-41.
- Leinwarnd, S. E. (2014). *Principles ro actions: Ensuring Mathematical success for all*. Reston: VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning: An evidence-based approach*. Cambridge, MA: MIT Press.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%99RET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35-50.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Özçelik, U. (2023). *6. Sınıf Matematik Ders Kitabı*. ATA Ders Kitapları Yayıncılık Matbaacılık İnşaat Tarım Hayvancılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
- Özen, Y., & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Özgün-Koca, S. A. (2001). The effects of multiple linked representations on student learning in mathematics. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Snowbird, UT.
- Özkan, Y. (2023). Innovative science education with digital solutions: Learning environments and technologies. *Educational Sciences Research*, 3, 89-125.
- Özpınar, İ. (2012). *6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması* (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework for 21st century learning*. Tucson, AZ: P21. https://www.teacherrambo.com/file.php/1/21st_century_skills.pdf

- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. John Wiley & Sons Ltd.
- Pay, G. (2018). *Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
- Polit, D. F., & Hungler B. P. (1997) *Essentials of nursing research: Methods, appraisal, and utilisation*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven Publishers.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1-4.
- Prodigy (2021). *Prodigy math game*. <https://www.prodigygame.com/main-en/>
- Romero, M., Usart, M., & Ott, M. (2015). Can serious games contribute to developing and sustaining 21st century skills?. *Games and Culture*, 10(2), 148-177.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Saygılı, P., & Yalman, F. E. (2019). Okul öncesi dönemde oyun tabanlı öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerisine etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(231), 7-26.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1-38.
- Şengül, S., Elmalı, E. N., & Çorbacı, Z. (2021). İlköğretim matematik dersi öğretim programlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Pearson Journal*, 6(16), 332-353.
- Shin, N., Sutherland, L. M., Norris, C. A., & Soloway, E. (2012). Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 43(4), 540-560.
- Sönmez, V., & Alacapınar, G. F. (2018). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Anı.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Squire, K. (2013). Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age. *Alberta Journal of Educational Research*, 59(1), 129-132.
- Syafmen, W., Fajriah, N., Citra, Y. D., Rivani, P. A., & Widodo, R. I. (2022). Investigating the role of traditional games in developing students' process skills and interest in learning mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 97(97), 216-234.

- Talan, T., & Aktürk, C. (2021). *Bilgisayar bilimlerinde teorik ve uygulamalı araştırmalar*. İstanbul: Efe Akademi.
- Tat, E. T. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler hakkındaki görüşleri. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 19-31.
- Tural Sönmez, M. (2012). *6. sınıf matematik derslerinde web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Turgut, B. (2023). *Matematik öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerine göre incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya.
- Urhan, G. (2016). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin argüman kalitelerinin ve informal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygan, C., Ersoy, M., & Değerli, M. (2022). Acil uzaktan öğretimin bıraktığı izler: ortaokul matematik öğretmenlerinin tercih ettikleri öğretim araçlarının ve yöntemlerinin geniş bir perspektifte incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 1197-1225.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2022). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Boston, MA: Pearson.
- Wouters, P., & Van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412-425.
- Yavuzkan, H. (2019). *Eğitsel dijital oyunların 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yavuzylmaz, M. (2018). *Eğitsel oyun destekli takım-oyun-turnuva yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaylı, B. (2020). *Sevgi değerinin kazanılmasında yaratıcı drama kullanımının sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine yansımaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Yenilmez, K., & Duman, Ö. A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme* (3. baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

- Yıldırım, Z. (2018). *Fiziksel aktivite temelli oyunlar ile bilgisayar oyunlarının 9. sınıf öğrencilerinin fizik (Kuvvet, Newtonun hareket yasaları ve sürtünme kuvveti) başarıları ve bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkisinin karşılaştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Yıldız, S. (2019). *Dijital ve sınıf içi eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldız, V., & Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 97-104.
- Yılmaz, E., Yüzbaşıoğlu, Y., & Hacıhatiroğlu, N. (2022). Zekâ oyunlarının okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç ve dikkat becerilerine etkisinin incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 627-642.
- Zaimoğlu, Ş. (2022). *Diyalojik tartışmalar temelli sokratik seminerler yoluyla sınıf içi öğrenci soru düzeylerinin bloom taksonomisi bakımından incelenmesi* (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

A

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği (AYBÖ)

Öğrencinin

Adı ve Soyadı :.....

Sınıfı :.....

Aşağıdaki ölçek, öğrencinizin akıl yürütme becerisinin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinizde bu ölçütlerin bulunma düzeyini ilgili yeri “X” şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

Zayıf	Orta	Yeterli	Çok İyi
1	2	3	4

Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği	1	2	3	4
1. Yapılan tahminlerin doğruluğunu kontrol eder.				
2. Kavram, formül vb. matematiksel yapıları ilişkilendirir.				
3. Matematiksel varsayımlarda bulunur.				
4. İki durum arasındaki farklılıkları ayırt eder.				
5. Yaptığı varsayımın doğruluğunu araştırır.				
6. Özel durumları inceleyerek yeni çıkarımlar elde eder.				
7. Mantıklı tahminler ortaya koyar.				
8. Bir sonuca ulaşmak için ek bilgiye ihtiyaç olup olmadığını belirler.				
9. Başkalarının varsayımını değerlendirir.				
10. Gruplandırma, yuvarlama gibi farklı tahmin stratejilerini kullanır.				
11. Verilen genellemeleri test eder.				
12. Kavramları benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırır.				
13. Elde ettiği sonuçların doğruluğunu araştırır.				
14. Neden-sonuç ilişkisini kurar.				
15. Verilen bir çokluğun miktarını yaklaşık olarak belirler.				
16. Elde ettiği sonuçları gerekçelendirip doğruluğunu savunur.				
17. Gerektiğinde karşıt örnek verir.				
18. Örüntü ve kuralları keşfeder.				
19. Matematiksel nesnelere ait görüntüler üzerinde zihinsel canlandırmalar yapar.				

İlişkilendirme Becerisi Ölçeği (İKBÖ)

Öğrencinin

Adı ve Soyadı :.....

Sınıfı :.....

Aşağıdaki ölçek, öğrencinizin ilişkilendirme becerisinin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinizde bu ölçütlerin bulunma düzeyini ilgili yeri “X” şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

Zayıf	Orta	Yeterli	Çok İyi
1	2	3	4

İlişkilendirme Becerisi Ölçeği	1	2	3	4
1. Matematikte öğrendiklerini farklı disiplinlerde uygular.				
2. Bir kavramın bir gösteriminden diğer gösterimine geçiş yapar.				
3. Elde ettiği çözümleri günlük yaşam durumu için değerlendirir.				
4. Matematiğin farklı öğrenme alanlarını birbiri ile ilişkilendirir.				
5. Belli bir kavram için en uygun gösterimi seçer.				
6. Matematiksel kavramları tanımlamak için gerçek yaşamdan örnekler verir.				
7. Aynı kavramı farklı gösterimler ile temsil eder.				
8. Matematik kavramlarını kendi içinde ilişkilendirir.				

Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ)

Öğrencinin

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Aşağıdaki ölçek, öğrencinizin problem çözme becerisinin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinizde bu ölçütlerin bulunma düzeyini ilgili yeri “X” şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

Zayıf	Orta	Yeterli	Çok İyi
1	2	3	4

Problem Çözme Becerisi Ölçeği	1	2	3	4
1. İşlemleri doğru olarak yapar.				
2. Problemi kendi ifadeleriyle yeniden açıklar.				
3. Kurduğu denklemleri çözerek problemin çözümüne ulaşmaya çalışır.				
4. Karşılaştığı problemde bağımsız olarak kendine özgü problemler yazar.				
5. Problemde verilenlerden yararlanarak kullanabileceği şekil, tablo, grafik vb. hazırlar.				
6. Problemde verilenlerin neler olduğunu belirler.				
7. Problemde neyi bulması gerektiğini anlar.				
8. Çözüm ile ilgili uygun stratejileri seçer.				
9. Kullandığı yolun işe yaramadığını fark ettiğinde farklı çözüm yolları arar.				
10. Elde ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığına bakar.				
11. Çözüme ulaştıran yollar hakkında akranları ile tartışır.				
12. Benzer problemlerin çözümüne yönelik genelleme yapar.				
13. Çözüm yolu doğru sonuca ulaştırmış olsa bile istendiğinde farklı çözüm yollarını araştırır.				
14. Verilen problemlere benzer problemler yazar.				
15. Çözüm sürecinde yaptıklarını kontrol ederek gerekli düzenlemeleri yapar.				
16. Problemin koşulları değiştiğinde aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılmayacağına karar verir.				
17. Sonuca nasıl ulaştığını uygun bir biçimde anlatır.				
18. Eksik ya da fazla bilgileri tespit eder.				

İletişim Becerisi Ölçeği (İBÖ)

Öğrencinin

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

Aşağıdaki ölçek, öğrencinizin iletişim becerisinin değerlendirilmesi için hazırlanmıştır. Öğrencinizde bu ölçütlerin bulunma düzeyini ilgili yeri “X” şeklinde işaretleyerek belirtiniz.

Zayıf	Orta	Yeterli	Çok İyi
1	2	3	4

İletişim Becerisi Ölçeği	1	2	3	4
1. Şekil, sayı ve sembolleri doğru şekilde okur.				
2. İçinde matematiksel sembol, gösterim ve açıklamalar bulunan metinleri anlar.				
3. Matematiksel dili günlük hayata ait durumlarda uygun ve etkili bir biçimde kullanır.				
4. Matematikteki kısaltma, sembol ve terimleri doğru bir şekilde kullanır.				
5. Matematikteki kısaltma, sembol ve terimlerin anlamlarını ifade eder.				
6. Matematiksel bir kavramı veya ilişkiyi sözel olarak açıklar.				
7. Matematiksel bir kavramı veya ilişkiyi yazılı olarak ifade eder.				
8. Matematiksel dili diğer disiplinlere ait durumlarda uygun ve etkili bir biçimde kullanır.				
9. Matematiksel formülleri ve kuralları açıklar.				
10. Matematik ile ilgili konuşmaları anlar.				
11. Verilen bir durumu matematik dilinde ifade eder.				
12. Bir konu hakkında başkalarını matematik dilini kullanarak ikna eder.				
13. Başkalarının matematiksel düşüncelerini ve stratejilerini değerlendirir.				
14. Matematiksel kavramların farklı temsil biçimlerini kullanır.				
15. İçinde sembol, grafik, işlem gibi matematiksel ifadeler bulunan metinleri anlatır.				

B

ETİK KURUL ONAYI



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Toplantı Tarihi: 06.06.2024

Toplantı No: 2024.06

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU TOPLANTI KARARI

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Elif BAHADIR danışmanlığında lisansüstü öğrencisi ASLI BARMAN tarafından yapılacak olan "Dijital Oyun Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisi" adlı çalışma ve bu çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve yöntemlerine ilişkin bilgilerde etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Etik Kurul Üyeleri

Prof. Dr. Murat DÜNDÜRAN
Başkan

C

KURUM İZNİ



Gaziosmanpaşa Ortaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2024.004823

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 741785

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: ASLI BARMAN

Araştırmacının Adı: Dijital Oyun Destekli Matematik Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisi

Araştırmacının Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmacının Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Gaziosmanpaşa Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: İSTANBUL

Veri Toplama Aracının Başlığı: Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği, İlişkilendirme Becerisi Ölçeği, Problem Çözme Becerisi Ölçeği, İletişim Becerisi Ölçeği, Akıl Yürütme Becerisi Ölçeği Değerlendirme Başarı Testi, Problem Çözme Becerisi Ölçeği Değerlendirme Başarı Testi, İlişkilendirme B

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 12.11.2024

Araştırmacının Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 12.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni İSTANBUL İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

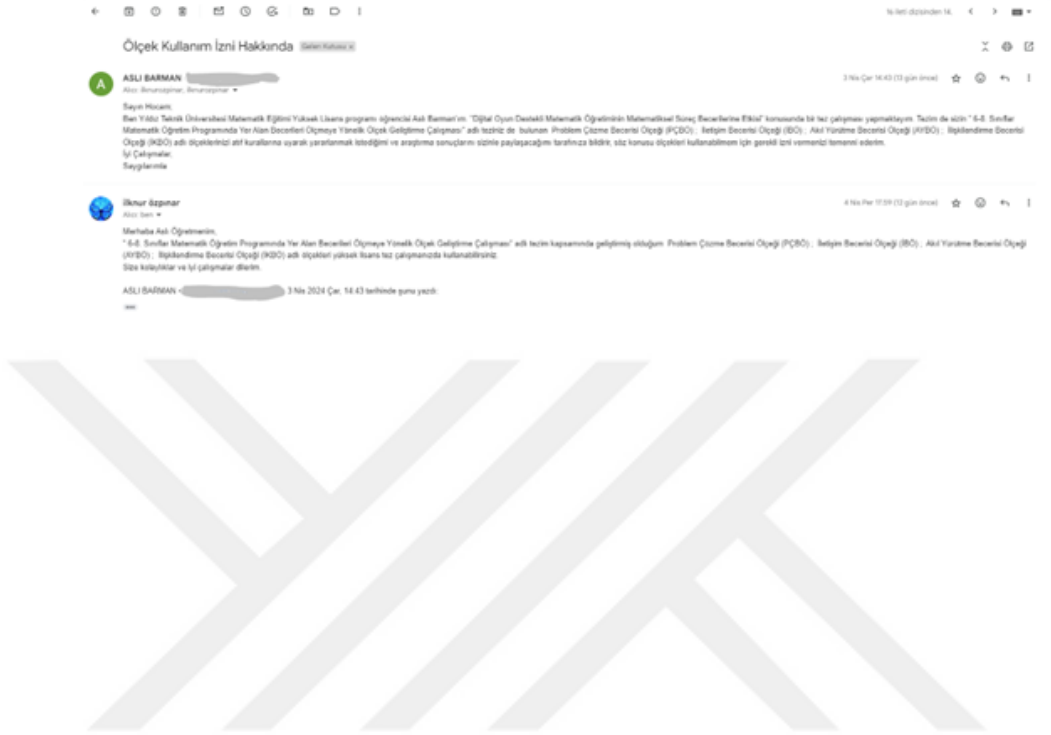
NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

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

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

D

ÖLÇEK KULLANMA İZNİ



E

DERS PLANI

1. HAFTA

Dersin Genel Amacı:

Öğrencilerin, üçgenin alan bağıntısını kavrayarak bu konuyla ilgili problemleri dijital oyunlar aracılığıyla çözebilme becerilerini geliştirmek.

Dersin Kazanımları:

1. Üçgenin alan bağıntısını açıklar.
2. Üçgenin alanını hesaplama ile ilgili problemleri çözer.
3. Dijital oyun destekli öğrenme araçlarını kullanarak matematiksel düşünme yetisini geliştirir.

Dersin Süresi:

2 Ders Saati (Her biri 40 dakika)

Ders Planı:

Giriş (10 Dakika)

1. Öğrencilerle Sohbet: Üçgenler ve onların günlük hayatta nerede karşımıza çıkabileceği hakkında kısa bir sohbet yapılır. Üçgenler ve üçgenin alanı kavramına giriş yapılır.

2. Önceki Bilgilerin Aktivasyonu: Öğrencilere üçgenin çeşitleri ve temel özellikleriyle ilgili kısa sorular sorularak önceki bilgileri tazeletir.

Gelişme (50 Dakika)

1. Dijital Oyun Destekli Öğretim Yönteminin Tanıtılması:

- Öğrencilere, dersin dijital oyun destekli geçeceği ve bu yöntemin nasıl işlediği anlatılır. Kullanılan oyunun bağlantısı EK F de verilmiş olup “Oyun 1 - Üçgende Alan” oyununun içeriği tanıtılır:
 - Oyun, bir kaçış oyunu olup 3 odadan oluşur ve her oda farklı türde sorular içerir.

- Her odanın sonunda şifre alınır. Şifrelerin açıklaması:
 - 1.Oda: "Bir üçgenin alanı, bir kenar uzunluğu ile..."
 - 2.Oda: "O kenara ait yüksekliğin..."
 - 3.Oda: "Çarpımının yarısına eşittir."

2. Üçgenin Alan Bağıntısının Tanıtılması:

- Öğretmen tarafından üçgenin alan formülü detaylı olarak anlatılır.
- Dikdörtgenin alanından yola çıkılarak üçgenin alan formülü türetilir.
- Görsel ve etkileşimli örneklerle kavram pekiştirilir.

3. Dijital Oyun ile Uygulama:

- **1. Oda (Doğru-Yanlış ve Sıralama Soruları):**
 - Bir üçgenin bir kenarına ait yüksekliğin doğru gösterimini seçme veya üçgenin yüksekliklerini sıralama gibi sorular çözülür.
- **2. Oda (Klasik Sorular):**
 - Kareli kağıtta verilen üçgenlerin alanlarını hesaplama gibi sorular çözülür.
- **3. Oda (Test Soruları):**
 - Bir üçgenin tabanı ve yüksekliğine göre alanını bulma veya bir üçgenin en büyük alanını belirleme gibi çoktan seçmeli sorular çözülür.
- **Uygulama Esnasında:**
 - Öğrencilerin oyunu oynarken fotoğrafları çekilmiş olup EK G de bulunmaktadır.
 - Oyun sırasında öğrencilerin soruları tartışmaları ve çözüm yollarını arkadaşlarıyla paylaşmaları teşvik edilir.

Kapanış (10 Dakika)

1. Değerlendirme:

- Öğrencilere, oyunda çözdükleri sorulara benzer, ancak farklı görseller veya sayılar içeren yeni sorular kağıt üzerinde verilir.
- Çözümler kontrol edilerek geri bildirim sağlanır.

2. Geri Bildirim:

- Öğrencilerden oyunun eğitici ve eğlenceli yönleri hakkında düşüncelerini paylaşmaları istenir.

- Geri bildirimler not alınır ve değerlendirilir.

3. Ödev:

- Oyun üzerinden tekrar çalışmaları ve evde üçgen alanını hesaplama soruları çözmeleri istenir.



2. HAFTA

Dersin Genel Amacı:

Öğrencilerin, paralelkenarın alan bağıntısını kavrayarak bu konuyla ilgili problemleri dijital oyunlar aracılığıyla çözebilme becerilerini geliştirmek.

Dersin Kazanımları:

- Paralelkenarın alan bağıntısını açıklar.
- Paralelkenarın alanını hesaplama ile ilgili problemleri çözer.
- Dijital oyun destekli öğrenme araçlarını kullanarak matematiksel düşünme yetisini geliştirir.

Dersin Süresi:

2 Ders Saati (Her biri 40 dakika)

Ders Planı:

Giriş (10 Dakika)

1. Öğrencilerle Sohbet: Paralelkenarların kullanım alanları ve günlük hayatta karşımıza çıkan yerler hakkında kısa bir sohbet yapılır.

2. Önceki Bilgilerin Aktivasyonu: Öğrencilere dörtgenler ve özellikleriyle ilgili kısa sorular sorularak önceki bilgileri tazeletilecektir.

Gelişme (50 Dakika)

1. Dijital Oyun Destekli Öğretim Yönteminin Tanıtılması:

• Öğrencilere, dersin dijital oyun destekli geçeceği ve bu yöntemin nasıl işlediği anlatılır. Kullanılan oyunun bağlantısı EK F de verilmiş olup “Oyun 2- Paralelkenarın Alanı” oyununun içeriği tanıtılır:

- Oyun, 4 odadan oluşur ve her oda farklı türde sorular içerir:
 - 1.Oda: Resim seçimi, test ve sıralama soruları içerir.
 - 2.Oda: Klasik problem çözme soruları içerir.
 - 3. Ve Çoktan seçmeli test sorularından oluşur.

2. Paralelkenarın Alan Bağıntısının Tanıtılması:

- Paralelkenarın alan formülü detaylı olarak açıklanır:
 - $\text{Alan} = (\text{Taban} \times \text{Yükseklik})$.
- Kare ve dikdörtgenin paralelkenarın özel durumları olduğu belirtilir.
- Görsel materyallerle örnekler sunulur.

3. Dijital Oyun ile Uygulama:

Uygulamadan görsel örnekler EK G bölümündedir.

- **1. Oda (Çeşitli Soru Türleri):**
 - Örneğin, paralelkenarın bir kenarına ait yüksekliği belirleme veya alan sıralama gibi sorular çözülür.
- **2. Oda (Klasik Problemler):**
 - Noktalı kağıt üzerinde çizilmiş paralelkenarların alanlarını hesaplama gibi sorular çözülür.
- **3. ve 4. Odalar (Test Soruları):**
 - Çoktan seçmeli sorularla, paralelkenarın alanını bulma veya şekilleri karşılaştırma gibi problemler çözülür.
- **Uygulama Esnasında:**
 - Öğrencilerin oyunu oynarken ekran görüntüleri veya fotoğrafları alınır.
 - Grup tartışmaları teşvik edilerek çözüm yolları paylaşılır.

Kapanış (10 Dakika)

1. Değerlendirme:

- Öğrencilere, oyunda çözdükleri sorulara benzer yeni sorular kağıt üzerinde verilir.
- Çözümler kontrol edilerek geri bildirim sağlanır.

2. Geri Bildirim:

- Öğrencilerden oyunun eğitici ve eğlenceli yönleri hakkında düşüncelerini paylaşmaları istenir.

- Geri bildirimler not alınır ve sonraki derslerde dikkate alınır.

3. Ödev:

- Oyun üzerinden tekrar çalışmaları ve evde paralelkenar alanı hesaplama soruları çözmeleri önerilir.



3. VE 4. HAFTA

Dersin Genel Amacı:

Öğrencilerin alan ölçme birimlerini tanıması ve m^2 , km^2 , cm^2 , mm^2 gibi birimleri birbirine dönüştürebilme becerilerini geliştirmek; arazi ölçme birimlerini tanımasını ve bu birimlerin standart alan ölçme birimleriyle olan ilişkisini anlamalarını sağlamak.

Dersin Kazanımları:

- Alan ölçme birimlerini tanıır.
- m^2 , km^2 , cm^2 , mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.
- Arazi ölçme birimlerini tanıır.
- Standart alan ölçme birimleriyle arazi ölçme birimlerini ilişkilendirir

Dersin Süresi:

2 Ders Saati (Her biri 40 dakika)

Ders Planı:

Giriş (10 Dakika)

1. Öğrencilerle Sohbet: Alan ve arazi ölçümlerinin günlük yaşamda nerelerde kullanıldığı hakkında kısa bir sohbet yapılır. Alan ölçme birimlerinin evler, bahçeler veya tarım arazileri gibi yerlerdeki önemine değinilir.

2. Önceki Bilgilerin Aktivasyonu: Öğrencilere ölçme birimlerinin kullanım alanları ve anlamlarıyla ilgili kısa sorular sorulur. Daha önce öğrendikleri m^2 ve cm^2 gibi ölçü birimleri hatırlatılır.

Gelişme (50 Dakika)

1. Dijital Oyun Destekli Öğretim Yönteminin Tanıtılması:

- Öğrencilere, dersin dijital oyun destekli geçeceği ve bu yöntemin nasıl işlediği anlatılacaktır. Kullanılan oyunun bağlantısı EK F de verilmiş olup “Oyun 3- Alan ve Arazi Ölçüleri Oyunu” oyununun içeriği tanıtılır:

- Oyun, 4 odadan oluşur ve her oda farklı türde sorular içerir:

- 1.Oda: Doğru-Yanlış sorularıyla alan ölçme birimlerinin temel kavramları işlenir.
- 2.Oda: Basit test sorularıyla birimler arasında dönüşüm soruları çözülür.
- 3.Oda: Doğru-Yanlış sorularıyla arazi ölçme birimlerinin temel özellikleri ele alınır.
- 4.Oda: Zorluk derecesi artan test sorularıyla dönüşüm ve uygulama problemleri çözülür

2. Alan ve Arazi Ölçme Birimlerinin Tanıtılması:

- Öğrencilere standart alan ölçme birimlerinin (m^2 , km^2 , cm^2 , mm^2) ne olduğu ve birbirine nasıl dönüştürüldüğü açıklanır.
- Arazi ölçme birimleri (ar, dekar, hektar) ve bu birimlerin standart birimlerle ilişkisi örneklerle gösterilir.
- Tablo ve görseller kullanılarak dönüşüm hesapları görsel hale getirilir.

3. Dijital Oyun ile Uygulama:

Uygulamadan görsel örnekler EK G bölümündedir.

- **1. Oda:** Alan ölçme birimleriyle ilgili temel doğru-yanlış soruları çözülür.
- **2. Oda:** Öğrenciler, birimler arasındaki dönüşümleri içeren test sorularını cevaplar.
- **3. Oda:** Arazi ölçme birimleriyle ilgili doğru-yanlış soruları yanıtlar.
- **4. Oda:** Zorluk derecesi yüksek dönüşüm ve uygulama problemleri çözülür.
- Oyun sırasında öğrencilerin soruları tartışmaları ve çözüm yollarını arkadaşlarıyla paylaşmaları teşvik edilecektir.

Kapanış (10 Dakika)

1. Değerlendirme:

- Dersin sonunda öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirmek için kısa bir değerlendirme yapılır.

- Değerlendirme soruları öğrencilere bu dönüşümlerin günlük yaşamda nasıl kullanılabileceğine dair örnekler içerir.

2. Geri Bildirim:

- Öğrencilere ders hakkında geri bildirimde bulunmaları için fırsat verilir.
- Öğretmen, öğrencilerin geri bildirimlerini toplayarak gelecekteki ders planlamalarında kullanılır.

3. Ödev:

- Öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirmek amacıyla evde çözmeleri için alan ve arazi ölçme birimleri , birbirlerine dönüşümleri ile ilgili birkaç problem ve farklı dijital uygulamalar verilir.

5. HAFTA

Dersin Genel Amacı:

Öğrencilerin alan hesaplama ile ilgili çeşitli matematik problemlerini anlayabilmesini ve çözebilmesini sağlamak.

Dersin Kazanımları:

1. Çeşitli şekillerin alanlarını hesaplar.
2. Gerçek hayat problemlerinde alan hesaplama uygulamalarını gerçekleştirir.

Dersin Süresi:

2 Ders Saati (Her biri 40 dakika)

Ders Planı:

Giriş (10 Dakika)

1. Öğrencilerle Sohbet: Alan hesaplamanın günlük yaşamda neden önemli olduğu üzerine kısa bir sohbet yapılır.

2. Önceki Bilgilerin Aktivasyonu: Öğrencilere önceki haftalarda öğrendikleri alan ölçme birimleri ve alan hesaplama formülleri hatırlatılır.

Gelişme (50 Dakika)

1. Dijital Oyun Destekli Öğretim Yönteminin Tanıtılması:

- Öğrencilere, dersin dijital oyun destekli geçeceği ve bu yöntemin nasıl işlediği anlatılacaktır. Kullanılan oyunun bağlantısı EK F de verilmiş olup “Oyun 4-Alan Problemleri Oyunu” oyununun içeriği tanıtılır:
 - Oyun, 4 odadan oluşur:
 - 1.Oda: Temel test sorularıyla alan hesaplama.
 - 2.Oda: Farklı arazi alanlarının karşılaştırılması ve dönüşüm soruları.
 - 3.Oda: Gerçek hayat senaryolarına dayalı problem çözme.
 - 4.Oda: Karışık soru çözümü.
- Oyunun amaçları ve işleyişi hakkında kısa bir rehberlik yapılır.

2. Alan Hesaplama Problemlerinin Tanıtılması:

- Öğretmen tarafından kare, dikdörtgen, üçgen ve paralelkenar alanlarının nasıl hesaplanacağı detaylıca gösterilir.
- Gerçek hayattan örnekler verilerek formüllerin uygulanışı açıklanır.

2. Dijital Oyun ile Uygulama:

Uygulamadan görsel örnekler EK G bölümündedir.

- **1. Oda:**
 - Öğrenciler, temel test sorularıyla şekillerin alanını hesaplar. Bu sorular, küçük birimleri büyük birimlere çevirme gibi işlemleri içerir.
- **2. Oda:**
 - Farklı arazi alanlarını karşılaştırma ve verilen ölçümlerin hangi dönüşümlere uygun olduğunu belirleme gibi sorular sorulur.
- **3. Oda:**
 - Gerçek hayat senaryolarına dayalı problemler çözülür. Örneğin, bir arazinin bölümlere ayrılarak farklı ürünler için kullanımının alan hesabını içerir.
- **4. Oda:**
 - Daha karmaşık klasik problemler çözülür. Geometrik şekillerin kombinasyonlarını içeren sorularla toplam alan hesaplamaları yapılır.
- **Uygulama Esnasında:**
 - Sorular sınıfta tartışılarak çözüm yolları paylaşılır ve çözüm yollarını arkadaşlarıyla paylaşmaları teşvik edilir.

Kapanış (10 Dakika)

1. Değerlendirme:

- Dersin sonunda öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirmek için kısa bir değerlendirme yapılır.

- Değerlendirme ders sırasında ele alınan problemlerle benzer sorular içerir.

2. Geri Bildirim:

- Öğrencilere ders hakkında geri bildirimde bulunmaları için fırsat verilir.
- Öğretmen, öğrencilerin geri bildirimlerini toplayarak gelecekteki ders planlamalarında kullanır.

3. Ödev:

- Öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirmek amacıyla evde çözmeleri için farklı şekillerin alanını hesaplamaları gereken problemler verilir.

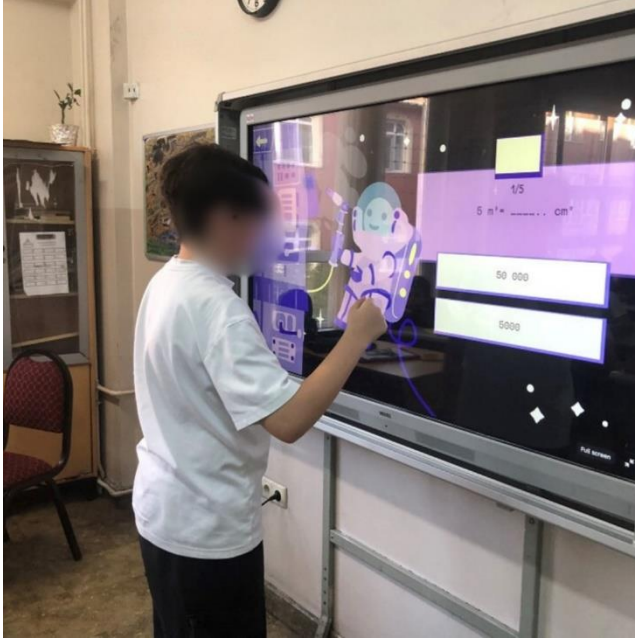


OYUN BAĞLANTI TABLOSU

KAZANIM	OYUN BAĞLANTISI
1.HAFTA:M.6.3.2.1." Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer."	https://view.genial.ly/66002ab170bf9800136e3e87/interactive-content-oyun-1-ucgende-ala
2.HAFTA:M.6.3.2.2."Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer."	https://view.genial.ly/658876fcfa7c870015d07208/interactive-content-oyun-2-paralelkenar-alani
3.-4.HAFTA:M.6.3.2.3. “Alan ölçme birimlerini tanır, m^2-km^2 , $m^2-cm^2-mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür." M.6.3.2.4. “Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir."	https://view.genial.ly/661988376f67960015cb7cb2/interactive-content-oyun-3-ala-ve-ara-olcme-birimleri
5.HAFTA:M.6.3.2.4."Alan ile ilgili problemleri çözer. "	https://view.genial.ly/6618473b86d58d00146adc6/interactive-content-oyun-4-ala-problemleri

G

UYGULAMADAN ÖRNEKLER



TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Barman A. ve Bahadır E. (2024, 29-30 Kasım) “The Effect Of Digital Game-Supported Mathematics Teaching On The Mathematical Problem Solving Skills Of Secondary School Students.” 13.Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi. Kocaeli.

