

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI



OYUN TEMELLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MUHAKEME BECERİLERİNE
YANSIMASI

Yüksek Lisans Tezi

Ümmügülsüm BAKİ

Danışman
Doç. Dr. Esen ERSOY

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAYI

Ümmügülsüm BAKİ tarafından, Doç. Dr. Esen ERSOY danışmanlığında hazırlanan “OYUN TEMELLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MUHAKEME BECERİLERİNE YANSIMASI” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 20.7.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan (Danışman)	Doç. Dr. Esen ERSOY Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Rezan YILMAZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Funda AYDIN GÜÇ Giresun Üniversitesi Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / ...
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır

26 /05 / 2022

Ümmügülsüm BAKİ

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : OYUN TEMELLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MUHAKEME BECERİLERİNE YANSIMASI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 26/05/2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

26 /05 / 2022

Doç. Dr. Esen ERSOY

ÖZET

OYUN TEMELLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MUHAKEME BECERİLERİNE YANSIMASI

Ümmügülsüm BAKİ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Programı
Yüksek Lisans, Temmuz/2022
Danışman: Doç. Dr. Esen ERSOY

Bu araştırmanın amacı 6. sınıf matematik dersinin alan ölçme alt öğrenme alanında oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin muhakeme becerilerine yansımalarının belirlenmesidir. Bu amaçla, hazırlanan eğitsel oyunların öğrencilerin alan ölçme konusundaki öğrenmelerini nasıl desteklediğine, öğrencilerin alan ölçme problemlerinin çözümünde kullandıkları muhakeme becerilerine ve öğrencilerin oyun temelli öğrenme sürecine ilişkin görüşlerine odaklanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Samsun ilinin bir ilçesindeki devlet ortaokulunda 6. sınıfta öğrenim gören 13 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmada alan ölçme alt öğrenme alanı için hazırlanan eğitsel oyunlarla öğrencilerin hazırbulunuşlukları belirlenmiş ve öğrenme gerçekleştirilmiştir. Oyunların ardından öğrenciler tarafından tamamlanan çalışma kâğıtları ile pekiştirme yapılmış ve muhakeme problemleri çözdürülerek öğrendikleri bilgileri uygulamaları sağlanmıştır. Öğretim tamamlandıktan sonra öğrencilerin tamamıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak uygulama tamamlanmıştır. Araştırmada oyun temelli öğretim sürecinin derinlemesine ele alınması ve derslerin sürdürülmesi sırasında araştırmacının aynı zamanda okulun matematik öğretmeni olarak görev yapmasından dolayı nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen eğitsel oyunların öğrenciler tarafından oynanması esnasında alınan video kayıt görüntüleri, oyun sonrasında tamamladıkları çalışma kâğıtları, problemlere ait cevap kâğıtları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda hazırlanan eğitsel oyunlarla 6. sınıf öğrencilerinde alan ölçme alt öğrenme alanına dair öğrenmenin gerçekleştiği, öğrencilerin derse ilgisinde artışın sağlandığı ve grupça oynanan oyunlarda öğrencilerin birbirinin öğrenmelerini desteklediği görülmüştür. Oyun temelli öğretim süreci boyunca grupça hareket etmeye alışan öğrencilerin problemleri tek başına çözmeye isteksiz oldukları bununla birlikte problem çözümlerinde öğrencilerin çoğunun muhakeme yapabildikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin oyun temelli matematik öğretimi sürecini eğlenceli ve faydalı bulduğu, matematiğe bakışlarında olumlu yönde değişim olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Oyun temelli matematik öğretimi, Muhakeme, Alan ölçme, 6. sınıf öğrencileri

ABSTRACT

REFLECTION OF GAME-BASED MATHEMATICS TEACHING ON 6TH GRADE STUDENTS' REASONING SKILLS

Ümmügülsüm BAKİ

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Math and Science Education

Mathematics Education Program

Master, July/2022

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esen ERSOY

The aim of this research is to determine the reflection of game-based mathematics teaching on students' reasoning skills in the field measurement sub-learning area of the 6th grade mathematics course. For this purpose, it is focused on how the prepared educational games support students' learning about area measurement, reasoning skills used by students in solving area measurement problems, and students' views on the game-based learning process. The research was conducted with 13 students studying in the 6th grade in a state secondary school in a district of Samsun in the 2020-2021 academic year. In the research, the readiness of the students was determined with the educational games prepared for the field measurement sub-learning field and learning was carried out. After the games, reinforcement was made with the worksheets completed by the students and the reasoning problems were solved and they were able to apply the knowledge they learned. After the teaching was completed, semi-structured interviews were conducted with all the students and the application was completed. In the research, a case study, one of the qualitative research designs, was used because the game-based teaching process was handled in depth and the researcher also served as the school's mathematics teacher during the continuation of the lessons. In the research, the data were collected with the video recording images taken during the educational games developed by the researcher, the worksheets they completed after the game, the answer sheets for the problems and the semi-structured interview form. Content analysis technique was used in the analysis of the obtained data.

As a result of the research, it was seen that with the educational games prepared, the 6th grade students learned about the area measurement sub-learning area, the students' interest in the lesson was increased, and the students supported each other's learning in group games. It has been determined that students who are accustomed to acting as a group during the game-based teaching process are reluctant to solve problems alone, however, most of the students can reason in problem solving. It can be said that students find the game-based mathematics teaching process fun and useful, and there is a positive change in their view of mathematics.

Keywords: Game-based mathematics teaching, Reasoning, Area surveying, 6th grade students

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yoğun çalışma gerektiren ve belirsizliklerin yaşandığı bu araştırma sürecinde olumlu yaklaşım sergileyerek desteğini ve anlayışını esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Esen ERSOY'a,

Bilgi ve deneyimlerini paylaşarak çalışmamın şekillenmesinde bana yol gösteren, yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye, çalışmalarım boyunca görüş ve önerilerinden yararlandığım, yakın ilgi ve desteği ile yanımda olan değerli Dr. Öğr. Üyesi Gülşah ÖZDEMİR BAKİ'ye, önerileriyle tezime katkı sağlayan değerli jüri üyelerine,

Lisansüstü eğitimim süresince bana moral veren, yanımda olduklarını hissettirip destekleyen yakın arkadaşlarım Tuğba YAZICI GÜNER, Şükran ALKAN, Tuğba ŞİMŞEK ve çalışmam boyunca yardımını esirgemeyen öğretmenlik ve öğrencilik rollerini birlikte yürüterek aynı kaderi paylaştığım arkadaşım Melek ÖZKIRIŞ'a, çalışmamın uygulama basamağında desteklerini esirgemeyen değerli öğretmen arkadaşlarıma, velilerime ve öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan, sevgilerini ve ilgilerini üzerimden eksik etmeyen, varlıklarından güç aldığım başta annem Saliye BAKİ ve babam İsmail BAKİ olmak üzere sevgili kardeşlerim İbrahim Hakkı BAKİ, Abdullah Taha BAKİ ve Mahmut Kamil BAKİ'ye sonsuz teşekkürler...

Ümmügülsüm BAKİ

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi	4
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar	5
1.5. Varsayımlar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Öğrenme İlkeleri ve Aktif Öğrenme Yaklaşımı	7
2.2. Oyun	9
2.2.1. Oyunun Tanımı	9
2.2.2. Oyunun Nitelikleri	10
2.2.3. Oyun Türleri	11
2.2.4. Eğitimde Oyun ve Önemi	13
2.2.5. Oyun Temelli Matematik Öğretimi	16
2.3. Muhakeme	17
2.3.1. Matematiksel Muhakeme	18
2.3.2. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları	19
2.3.3. Matematiksel Muhakeme Becerileri	22
2.4. İlgili Araştırmalar	24
2.4.1. Oyun Temelli Matematik Öğretimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	25
2.4.2. Matematiksel Muhakeme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	35
3. YÖNTEM	42
3.1. Araştırmanın Türü ve Deseni	42
3.2. Çalışma Grubu	43
3.3. Araştırmanın Tasarımı	43
3.4. Veri Toplama Araçları	46
3.4.1. Doküman İnceleme	46
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	51
3.4.3. Video Kayıtları	52
3.5. Veri Analizi	52
3.5.1. Eğitsel Oyunların Analizi	52
3.5.2. Çalışma Kâğıtları ve Muhakeme Problemlerinin Analizi	52
3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi	53
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	54
4. BULGULAR	55
4.1. Eğitsel Oyunlara Dair Bulgular	55
4.1.1. Birinci Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular	55
4.1.2. İkinci Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular	60
4.1.3. Üçüncü Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular	63
4.1.4. Dördüncü Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular	68
4.1.5. Beşinci Kazanıma ait Oyundan Elde Edilen Bulgular	70
4.2. Çalışma Kâğıtları ve Problemlere Dair Bulgular	71
4.2.1. Çalışma Kâğıtlarından Elde Edilen Bulgular	71

4.2.2. Muhakeme Problemlerinden Elde Edilen Bulgular	74
4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Dair Bulgular	90
4.3.1. Oyun Temelli Öğretime Ait Öğrencilerin Genel Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular	90
4.3.2. Oyun Temelli Öğrenme Ortamına İlişkin Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular	92
4.3.3. Oyun Temelli Öğretimin Uygulama Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri	93
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	96
5.1. Eğitsel Oyunlar ile Alan Ölçme Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Tartışma ve Sonuç	96
5.2. Oyun Temelli Matematik Öğretiminin Muhakeme Becerilerine Yansımaya İlişkin Tartışma ve Sonuç	101
5.3. Oyun Temelli Öğretim Sürecinde Öğrenci Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuç	103
6. ÖNERİLER	106
6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	106
6.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	106
KAYNAKÇA	108
EKLER	115
ÖZ GEÇMİŞ	147

SİMGELER VE KISALTMALAR

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
NAEP	: National Assessment of Educational Progress

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Oyunun nitelikleri.....	11
Şekil 2.2. Sel'e göre (1982) oyun çeşitleri.....	12
Şekil 2.3. Eğitsel oyunların sınıflandırılması (Özen ve diğerleri, 2019: 7)	13
Şekil 2.4. Matematiksel muhakeme ile düşünme becerileri arasındaki ilişki	19
Şekil 2.5. Lithner'e göre (2008) muhakeme çeşitleri	20
Şekil 2.6. Matematiksel muhakeme çeşitleri	20
Şekil 3.1. Araştırma sürecinin akış şeması	46
Şekil 4.1. Çokgen Sepeti oyunundan bir görüntü	55
Şekil 4.2. Dağıl-Toplan-Oluştur oyunundan bir görüntü	56
Şekil 4.3. Güven Bana oyunundan bir görüntü	57
Şekil 4.4. Sınırlarını Belirle oyunundan bir görüntü.....	58
Şekil 4.5. Tangramlarla Buluyorum oyunundan bir görüntü	60
Şekil 4.6. Üçgen Kapmaca oyunundan bir görüntü	61
Şekil 4.7. İstasyonda Üç Dakika oyunundan bir görüntü.....	62
Şekil 4.8. Altılar Yarışıyor oyunundan bir görüntü	63
Şekil 4.9. Tren ve Vagonları oyunundan bir görüntü.....	64
Şekil 4.10. Hızlı Olan Kazansın oyunundan bir görüntü	66
Şekil 4.11. Bardaklarla Bul Beni oyunundan bir görüntü.....	67
Şekil 4.12. Çevir Dönüştür oyunundan bir görüntü	68
Şekil 4.13. Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim oyunundan bir görüntü.....	69
Şekil 4.14. Çılgın Yumak oyunundan bir görüntü	70
Şekil 4.15. Matbala Oyunu öncesi problemleri çözen öğrenci grubuna ait görüntü	70
Şekil 4.16. Matbala oyunundan bir görüntü.....	71
Şekil 4.17. Başkanlar grubunun çalışma kâğıdını tamamlama sürecine ait bir görüntü	72
Şekil 4.18. Kardeşler grubunun çalışma kâğıdını tamamlama sürecine ait bir görüntü.....	72
Şekil 4.19. Birinci kazanım için tamamlanan çalışma kâğıdı	73
Şekil 4.20. İkinci kazanım için tamamlanan çalışma kâğıdı	73
Şekil 4.21. Üçüncü ve dördüncü kazanım için tamamlanan çalışma kâğıtları.....	74
Şekil 4.22. Ö11'in 1. probleme verdiği cevap	75
Şekil 4.23. Ö4'ün 1. probleme verdiği cevap	75
Şekil 4.24. Ö1'in 1. probleme verdiği cevap	76
Şekil 4.25. Ö2'nin 2. probleme verdiği cevap	77
Şekil 4.26. Ö12'nin 2. probleme verdiği cevap	77
Şekil 4.27. Ö13'ün 2. probleme verdiği cevap	77
Şekil 4.28. Ö5'in 2. probleme verdiği cevap	78

Şekil 4.29. Ö13'ün 3. probleme verdiği cevap	79
Şekil 4.30. Ö5'in 3. probleme verdiği cevap	79
Şekil 4.31. Ö3'ün 3. probleme verdiği cevap	79
Şekil 4.32. Ö13'ün 4. probleme verdiği cevap	80
Şekil 4.33. Ö10'un 4. probleme verdiği cevap	81
Şekil 4.34. Ö2'nin 4. probleme verdiği cevap	81
Şekil 4.35. Ö1'in 4. probleme verdiği cevap	82
Şekil 4.36. Ö12'nin 5. probleme verdiği cevap	83
Şekil 4.37. Ö13'ün 5. probleme verdiği cevap	83
Şekil 4.38. Ö11'in 5. probleme verdiği cevap	84
Şekil 4.39. Ö7'nin 5. probleme verdiği cevap	84
Şekil 4.40. Ö12'nin 6. probleme verdiği cevap	85
Şekil 4.41. Ö3'ün 6. probleme verdiği cevap	86
Şekil 4.42. Ö1'in 6. probleme verdiği cevap	86
Şekil 4.43. Ö10'un 7. probleme verdiği cevap	87
Şekil 4.44. Ö11'in 7. probleme verdiği cevap	88
Şekil 4.45. Ö3'ün 7. probleme verdiği cevap	88
Şekil 4.46. Ö6'nın 7. probleme verdiği cevap	89

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. TIMSS'e göre (2019) matematiksel muhakeme becerileri (Mullis ve Martin, 2017: 24).....	23
Tablo 3.1. 6. sınıf alan ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımlar ve kazanımlara ait ders saatleri	44
Tablo 3.2. Oyunlara dair uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemeler	47
Tablo 3.3. Oyunlarla alan ölçme öğretimine dair bilgiler.....	48
Tablo 3.4. Problemlere ait bilgiler	50
Tablo 3.5. Problem çözümüne ait kategoriler ve kategorilere ait açıklamalar.....	53
Tablo 4.1. Birinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu	74
Tablo 4.2. İkinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu.....	76
Tablo 4.3. Üçüncü problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu.....	78
Tablo 4.4. Dördüncü problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu	80
Tablo 4.5. Beşinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu	82
Tablo 4.6. Altıncı problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu	85
Tablo 4.7. Yedinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu	87
Tablo 4.8. Yedinci Problemin çözümünde alanı bulunan şekillere ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu.....	89
Tablo 4.9. Oyun temelli öğretime ait öğrencilerin genel görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu	90
Tablo 4.10. Oyun temelli öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu	92
Tablo 4.11. Oyun temelli öğretimin uygulama sürecine ilişkin öğrenci görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu	93

1. GİRİŞ

Matematik, geçmişten günümüze kadar farklı dilleri konuşan, farklı kültürlere sahip çok sayıda insanın çabalarının bir araya gelmesiyle gelişmiştir ve gelişmeye devam etmektedir. Gücünü ve güzelliğini, gerçek dünya ile insanın hayal gücünün birlikteliğinden alan matematikle birlikte insan uygarlığı da ilerlemiştir (Stewart, 2017). Matematiğin insanın varlığından beri var olması, doğayı anlamaya ve doğaya hükmetmeye yardımcı olduğunun anlaşılması, bilim ve teknolojinin temelinde olması matematik öğrenmenin önemi ve gerekliliği üzerinde durulmasını sağlamıştır (Güneş, 2010). Matematiğin önemi Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nde (2000) (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) "*Değişen bu dünyada, matematiği anlayanlar ve yapabilenler geleceklerinin şekillenmesine dair önemli düzeyde imkânlar ve fırsatlar yakalayacaktır. Matematiksel yeterlik, iyi bir gelecek için kapıları açar. Matematiksel yeterliğin eksikliği ise bu kapıları kapatır.*" cümleleriyle belirtilmiştir. Matematik öğrenmenin gerekli ve önemli olması matematik öğretimine de önem verilmesini gerektirir.

Birçok ülkenin matematik öğrenme-öğretme sürecini, derslerde yapılan etkinlikleri ve etkinlikler için ayrılan süreyi, öğrencilerin başarı oranlarını vb. karşılaştırmak amacıyla yapılan uluslararası çalışmaların en kapsamlılarından biri olan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 1999'a Türkiye de katılmıştır. 38 ülkenin katıldığı TIMSS 1999 raporlarında matematik alanında Türkiye 31. sırada yer almıştır. Raporlarda matematik sınıflarında çeşitli etkinliklere ayrılan süre incelendiğinde; uluslararası ortalaması %23 olan düz anlatım yöntemini, %49'luk değerle en çok kullanan ülke Türkiye olmuştur (Temizöz ve Özgün-Koca, 2009). Buradan matematik öğretiminde geleneksel öğretim yaklaşımının istenen başarıyı yakalamada yeterli olmadığı sonucu çıkarılabilir.

Baki (2008), geleneksel öğretim yaklaşımında matematiğin soyut kurallardan oluşan, gerçek hayattan uzak, öğrenilmesi zorunlu formüllerden oluşan bir alan olarak görülmekte olduğunu; öğrenciye matematiğin soğuk, sevimsiz ve ezberlenmesi gereken bir ders izlenimi verdiğini ve bu durumun ortadan kaldırılması için öncelikle öğretmenin matematik öğretimine bakış açısını değiştirmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ülkemiz TIMSS 2007, 2011, 2015 sınavlarına katılmaya devam etmiş ve bu süreçte matematik puanlarında artışlar olsa da her sınavda uluslararası ortalamanın

altında kalmıştır (Bütüner ve Güler, 2017). Beklenen başarının, yararın elde edilememesi Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından ülkemizdeki matematik öğretim programında değişikliklerin yapılmasını gerekli kılmıştır. 2005 yılında matematik öğretim programında yapılan değişiklik ile davranışçı öğrenme yaklaşımından vazgeçilerek öğrencinin aktif olduğu yapılandırmacı öğretim yaklaşımına geçilmiştir (Duru ve Korkmaz, 2010). Matematik öğretim programında 2009 ve 2013 yıllarında da değişiklik yapılmış olup son olarak 2017 yılında yapılan değişiklikte öğrenci merkezli yaklaşımın benimsenmeye devam edildiği, öğretmenlere öğretim yaklaşımı konusunda esneklik sunularak öğretim faaliyeti için hangi yaklaşımın daha uygun olacağına karar verebilecekleri belirtilmiştir (Beyendi, 2018).

Çelik (2013), 74 tane yüksek lisans ve doktora tezini incelediği meta analiz çalışmasında ilköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yaklaşımına göre yapılan öğretmen merkezli ders anlatımına göre akademik başarıda daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. 74 araştırma içinde 12 çalışmanın işbirlikli öğrenme, 11 çalışmanın bilgisayar destekli öğretim, 9 çalışmanın çoklu zekâ ile 8 çalışmanın etkinlik ve oyunlarla öğretim yönteminin diğer öğretim yöntemlerine göre çoğunlukta olduğu bunların haricinde drama, materyal kullanımı, probleme dayalı öğrenme, gerçekçi matematik eğitimi, proje tabanlı öğrenme gibi öğretim yöntemlerinin de kullanıldığı görülmüştür.

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımında geleneksel yaklaşımın aksine öğrencinin bilgiye ulaşması, ulaştığı bilgiyi yapılandırması beklenir. Bu yaklaşıma göre öğrenci bilgiyi yapılandırmadığı sürece öğrenemez. Bilginin yapılandırılması ise deneyimle mümkündür. Öğrenci deneyimleriyle bilgiyi anlamlandırma sürecinden geçirecek inşa eder. Bu nedenle deneyim çok önemlidir. Deneyim de öğrencinin aktif olmasıyla mümkündür. Öğrencinin zihinsel olarak da fiziksel olarak da aktif olması öğrenmenin ön koşulu olarak sunulur; öğrencinin aktif olmadığı sürece herhangi bir bilgiyi edinmediği savunulur. Öğrenmenin mümkün olduğunca ilgili ortamda ve gerçek hayatla ilişkili olması, öğretmen tarafından öğrenciler arası diyalog kurgulanması, öğrencilere olabildiğince farklı bakış açıları sunulması, birçok duyuya hitap eden çeşitli materyaller kullanılması öğrenmenin önemli bir parçası olarak yapılandırmacı ortamlarda sağlanması gereken koşullardandır. Yapılandırmacı yaklaşımda mikro dünyalar, hipermedya tasarımları, işbirlikli öğrenme, web 2 araçları, hedef temelli

senaryolar, problem temelli öğrenme, yazılımlar , oyun temelli öğretim gibi öğretim yöntemleri kullanılır (Driscoll, 2000).

Öğrenci yapılandırarak öğrenme yerine, kendisine hazır olarak sunulmuş bilgileri öğrenmeye yöneldiğinden matematiği geçilmesi gereken bir ders olarak görmekten öteye gidememektedir. Aslında istenen, öğrencinin matematiği gerçek hayatta kullanabileceği bir araç olarak görmesi, matematiksel muhakeme ve matematiği kullanma becerisini geliştirmesidir (Baki, 2008). Bunun için de öğrencilerin matematiğe yönelik bakış açılarını olumlu yönde değiştirmek gerekir.

Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi ve derse karşı daha ilgili olmalarını sağlayan aynı zamanda da öğrenciyi öğrenmede aktif tutan oyun temelli öğretim ile matematik öğrenciler için sevdikleri ve zevk aldıkları bir ders haline gelecektir. Çünkü her öğrenci oyun oynamayı sever ve sevdiği bir şey için enerji harcamaktan emek vermekten çekinmez (Erkin-Kavasoğlu, 2010). Nitekim MEB’de (2018) matematik öğretiminde oyunların tutuma ve başarıya olumlu etki edeceğini bu nedenle matematik öğretiminde oyunlara yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Matematik öğretiminin amaçlarında, matematiksel kavramları anlayabilmek, matematiksel düşünceleri mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak, problem çözme sürecinde düşünce ve muhakemeleri ifade edebilmek ve başkalarının matematiksel muhakemelerindeki eksiklikleri görebilmek, matematiksel dili doğru kullanmak, matematiği öğrenmede deneyimlerle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmek vardır (MEB, 2018). Oyunlar ile öğrencilerin matematiksel kavram ve bilgileri keşfetmeleri, muhakeme becerilerini olumlu yönde geliştirmeleri, arkadaşlarının kullandıkları stratejilerin farkına varmaları ve bu stratejileri kendisinininkiyle karşılaştırmaları sağlanabilir (Olson, 2007).

Matematik öğretiminde öğrenme güçlüklerini, olumsuz tutumları ortadan kaldırmak için çağdaş öğretim yaklaşımlarının benimsenmesi gerekmektedir. Çağdaş öğretim yaklaşımının benimsendiği öğrencinin yaparak yaşarak öğrendiği, öğrenmenin merkezinde olduğu ve bilgiye kendisinin ulaştığı aktif öğretim yöntemlerinden biri olan oyun temelli matematik öğretiminin kullanıldığı bu tezde oyunlarla gerçekleştirilen alan öğretiminin öğrencilerin muhakeme becerilerine yansımalarının incelenmesi hedeflenmiştir.

1.1. Problem Cümlesi

Araştırma "Oyun temelli matematik öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin alan ölçme alt öğrenme alanında muhakeme becerilerine yansımaları nasıldır?" problemine cevap aramaktadır. Bu doğrultuda araştırmada ana problem ışığında aşağıdaki alt problemlere de cevap aranmıştır:

1. Oyun temelli matematik öğretimi boyunca kullanılan eğitsel oyunlar öğrencilerin alan ölçme konusunu öğrenmesini nasıl desteklemektedir?
2. Oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin alan ölçme problemlerini çözme sürecinde matematiksel muhakeme becerilerine yansımaları nasıldır?
3. Oyun temelli matematik öğretime yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin muhakeme becerilerine yansımalarının belirlenmesidir. Bu kapsamda hazırlanan ders planlarıyla alan ölçme alt öğrenme alanı eğitsel oyunlarla öğretilecek, çalışma kâğıtlarıyla pekiştirilecek ve muhakeme problemleri ile öğrenilen bilgilerin kullanımı sağlanacaktır. Öğrencilerin problemlere verdikleri cevaplar incelenerek kullandıkları muhakeme becerileri belirlenecektir. Oyun temelli matematik öğretimi ile öğrenciler muhakeme yaparak gerekli muhakeme becerilerini kullanabilecektir.

Derslerin oyun temelli öğretim yöntemi ile işlenmesi ile öğrencilerin matematik dersine karşı görüşlerinde olumlu yönde değişim sağlanarak bütün öğrenciler öğrenmede istekli hale gelecektir. Bu öğrenme sürecinin öğrenci için keyifli olmasının yanı sıra öğretici olması da amaçlandığından öğrenmenin öğrenci tarafından anlamlandırılması ve kendi çabası ile bilgiye ulaşması sağlanarak öğrenmenin kalıcı olacağı, sürecin sonunda öğrencilerin oyunların konuyu öğrenmelerini sağladığını fark edecekleri düşünülmüştür.

1.3. Araştırmanın Gereçesi ve Önemi

Literatür incelendiğinde matematik öğretiminde eğitsel oyunların öğrencinin başarısına, tutumuna, erişimi ve kalıcılığına etkisi ile ilgili çalışmalar (Bozoğlu, 2013; Bragg, 2007; Canbay, 2012; Chukwuemeka Igbojinwaekwu ve Mercy Frederick-Jonah, 2015; Demir, 2016; Denli, 2021; Ergül, 2021; Erkin-Kavasoğlu, 2010; Karamert, 2019; Koç-Deniz, 2019; Nekang, 2018; Şahin, 2015; Yılmaz, 2014; Yücel-

Yumuşak, 2014) yapıldığı, matematik öğretiminde oyunların kullanımına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri üzerine çalışmalar (Güneş, 2010; Hoşgör, 2010; Kesgin, 2017; Özata, 2019) yapıldığı, oyunların öğrencilere ve matematik gelişimlerine etkisi ile ilgili çalışmalar (Akkuş-Sevigen, 2013; Offenholley, 2012; Prahmana ve diğerleri, 2012; Vankúš, 2008) yapıldığı, oyunların ders esnasında tasarlanıp kullanılması üzerine çalışmalar (Çetin, 2016; Özgenç, 2010) yapıldığı görülmüştür. Ayrıca matematik derslerinde eğitsel oyun kullanmanın kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin incelendiği çalışmanın (Akkaya, 2018), istenen başarının gösterilemediği konularda oyunun kullanılmasının öğrenme gelişimine etkisinin incelendiği çalışmanın (Moloi, 2013) ve oyunların derslerde nasıl kullanılacağına açıklandığı çalışmanın (Festus ve Adeyeye, 2012) yapıldığı görülmüştür.

Literatürde eğitsel oyunların muhakeme becerilerine etkisi üzerine yapılan çalışmalar (Çoban, 2019; Erdem, 2015; Tum, 2019; Yöndemli, 2018) incelendiğinde, çalışmaların uygulandığı sınıf seviyesi ve konuların farklılık göstermesiyle birlikte 6. sınıf alan ölçme alt öğrenme alanında bir çalışmanın olmadığı ve matematikte eğitsel oyunların genel olarak konuyu pekiştirme amaçlı kullanıldığı görülmüştür. Bu araştırmada konunun oyunlar ile öğretilmesi hedeflendiğinden araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmanın katılımcılarını araştırmacı öğretmenin öğrencileri oluşturduğundan oyunların farklı karakterde ve başarı düzeyindeki öğrenciler üzerindeki etkilerinin daha detaylı incelenmesinin yapılması mümkün olacaktır. Araştırma geometri ve ölçme alanının alan ölçme alt öğrenme alanında oyun temelli matematik öğretiminin muhakeme becerilerinde etkili olup olmadığının anlaşılması yönünden önemlidir. Yapılacak olan çalışma ile belirli bir konunun oyun oynatarak öğrenilebildiği ve bu süreçte öğrencilerin muhakeme becerileri geliştirdiğinin fark edilmesi hedeflenerek bu durumun derslerde oyun kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmada oyun temelli öğretim yöntemi kullanıldığından öğrencilerin birbirleriyle etkileşim halinde olmaları gerekmiştir. Araştırmanın uygulama süreci Covid-19 salgın dönemine rastladığından araştırma;

- Öğrencilerin motivasyon ve gönüllülük düzeylerinin değişkenlik göstermesi,
- 2020- 2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 13 öğrenciye,

- 6. sınıf matematik dersinin geometri ve ölçme öğrenme alanının "Alan Ölçme" alt öğrenme alanı öğretim hedefleri,
- Öğrencilere uygulanacak ders planları ve görüşme formundan oluşan ölçme araçları,
- Bir araştırmacı tarafından uygulanması açısından sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırmada;

1. Öğrencilerin problem çözümlerinde kullandıkları muhakeme becerilerinin oyun temelli matematik öğretiminden kaynaklandığı,
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme sorularına içtenlikle cevap verdiği, kendi düşüncelerini ifade ettiği varsayılmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde öğrenme ilkeleri ve aktif öğrenme yaklaşımı, oyunun tanımı, nitelikleri, çeşitleri, eğitimde oyun ve önemi, oyun temelli matematik öğretimi, muhakeme, matematiksel muhakeme, matematiksel muhakeme yaklaşımları, matematiksel muhakeme becerileri başlıkları altında araştırmanın kuramsal çerçevesi ele alınmış oyun temelli matematik öğretimi ve matematiksel muhakeme ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Öğrenme İlkeleri ve Aktif Öğrenme Yaklaşımı

Thorndike 20. yy başlarında etkili öğrenmeyi tanımlarken hazırbulunuşluk, tekrar ve etki ilkesi olmak üzere üç önemli öğrenme ilkesinden bahsetmiştir. Daha sonra öğrenme psikologları yaptıkları araştırmalar ile bu ilkelere öncelik, hatırlama, yoğunluk ve serbestlik ilkelerini eklemiştir (aktaran Ayas ve Akyıldız, 2010). Bu ilkelere ait açıklamalar şu şekildedir:

Hazırbulunuşluk ilkesi: Bu ilke her öğrenme kuramı için öğrenmede önemli görülürken kuramlara göre farklı tanımlanmaktadır. Davranışçı kurama göre, öğrencinin uyarılara “uygun karşılık verebilme yeteneği”; bilişsel kurama göre, öğrencinin bir konuyu anlayabilmesi için “gerekli bilişsel örüntüye sahip olma” olarak tanımlanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre ise öğrenciler öğrenme ortamında farklı düzeyde hazırbulunuşluğa sahip olabileceğinden dersin başında hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi bilgiyi yapılandırma sürecinin sağlıklı gelişmesi için önemlidir.

Tekrar ilkesi: Üzerinde çalışılan, tekrar edilen konular daha kolay hatırlandığından alıştırmalar ve uygulamalar öğrenmeyi daha kalıcı hale getirmeyi sağlar. Alıştırmaların ve uygulamaların öğrenci seviyesine ve mantığına uygun olması gerekir.

Etki ilkesi: Öğrenme içsel bir duygu ile destekleniyorsa kuvvetlenir. Öğretmen öğrenciye ne kadar olumlu tepki verirse öğrencinin motivasyonu o kadar artar ve öğrenme daha etkili olur. Öğrenciye kendisinin öğrenme sürecindeki ilerlemesi fark ettirildiğinde bu durumdan zevk almaya başlar ve öğrenmeye daha istekli olur.

Motivasyon (Güdülenme) ilkesi: Öğrenciyi öğrenmeye teşvik edecek bir durum olması gerekir. Öğrencinin öğrenmeye istekli olması, derse yaklaşımının

olumlu yönde gelişmesi, ve akademik olarak başarılı olmasında zekâ kadar motivasyon da önemlidir.

Öncelik ilkesi (Primacy): İlk öğrenilen bilgi zihinde yer edineceğinden doğru öğrenilmesine özen gösterilmesi gerektiğini belirten ilkedir. Bu ilkeye göre bilginin basitten karmaşığa, adım adım verilmesi gerekir.

Hatırlama ilkesi (Recency): En son öğrenilen bilgi en iyi hatırlanan bilgidir. Öğrenilen bilgi öğrenildiği gibi kullanılırsa veya kullanacağı zamana yakın öğrenilirse hatırlanması ve kullanması o kadar kolay olur.

Yoğunluk ilkesi (Intensity): Öğrenmenin daha iyi gerçekleşmesi için öğrencilere dokunup inceleyebilecekleri materyaller sunulması, konunun araç gereçle desteklenmesi, deney yapabilmeleri gibi imkanlar sunularak yoğun bir öğrenme ortamının oluşturulması gerekir. Böylece daha zevkli bir öğrenme ortamı sağlanabilir.

Serbestlik ilkesi (Freedom): Serbestçe öğrenilen bilgiler zorlamayla öğrenilen bilgilerden daha etkili öğrenilir. Bu ilkeyi uygulayanlar daha kendine güvenen, muhakeme yapabilen bireyler yetiştirmektedir. Öğrenme aktif bir süreç olduğundan öğrencilerin kendi isteklerine göre aksiyon ve reaksiyon göstererek öğrenmeleri gerçekleştirilebilmelidir.

Etkili öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenme ilkeleri göz önüne alınarak dersin doğasına uygun öğretim yöntemlerinin seçilmesi gerekir. Öğrenme-öğretme ortamının farklı yöntemlerle zenginleştirilerek tek düzelikten uzaklaşması için öğretmenlerin yöntemler hakkında gerekli bilgileri edinmeleri gerekir (Çepni, 2010a). Aynı zamanda öğretmenler farklı öğretim yöntemlerini kullanmaya ve öğretim ortamlarını zenginleştirmeye istekli olmalıdırlar.

Altun'a göre (2005) öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında öğretmenin rolü büyüktür. Geleneksel yöntemlere bağlı kalmadan ders işleyen, öğrencinin derste aktif olmasını ve yeteneklerini keşfetmesini sağlayan, ona bu süreçte rehberlik eden bir öğretmen modeli öğrencilerin matematik dersine karşı oluşan olumsuz tutumunu büyük bir ölçüde değiştirecek ve matematiğin gerekliliğini anlaşılır kılacaktır. Böyle bir eğitim ortamı ise öğretimde çağdaş yaklaşımların kullanılmasıyla mümkün olacaktır (Erkin-Kavasoğlu, 2010).

Etkili bir eğitim için kullanılacak pek çok çağdaş öğretim yaklaşımı bulunmaktadır. Bu öğretim yaklaşımlarından biri de aktif öğrenmedir. Aktif öğrenme,

öğrencileri merkeze alarak yaşayarak öğrenmelerini sağlar. Modern öğrenme yaklaşımlarından biri olan aktif öğrenme amacıyla kullanılabilen yöntemlerden bazıları şunlardır (Erkin-Kavasoğlu, 2010; Güneş, 2010; Hamamcı, 2011):

- Buluş yoluyla öğrenme
- İşbirlikli öğrenme
- Projelerle öğrenme
- Problem çözme yöntemi
- Kavram haritası
- Drama
- Örnek olay incelemesi
- Gösteri
- Gözlem ve gezi
- Deneysel etkinliklerle öğrenme
- Senaryo yoluyla öğrenme
- Teknoloji kullanımı yoluyla öğrenme
- Eğitsel oyunlarla öğrenme

Eğitsel oyunlar aktif öğrenmede önemli bir yere sahiptir. Çünkü her çocuk oyun oynamayı sever, sevdiği bir oyun için gerekli fiziksel ve zihinsel çabayı gösterir, öğrenmeyi gerçekleştirir (Erkin-Kavasoğlu, 2010). Eğitsel oyunların motivasyonu artırması, gönüllüğe dayanması, birden fazla duyuya hitap etmesi, ısınma oyunları ile hazırbulunmuşluğun belirlenebilmesi, tur tekrarlı oyunlarda öğrenilenlerin tekrar edilebilmesi gibi özellikleriyle öğrenme ilkelerini içinde barındırması; bununla birlikte öğretimde öğrencilere keyifli vakit geçirme fırsatı sunması yönüyle de oldukça önemlidir.

2.2. Oyun

2.2.1. Oyunun Tanımı

Oyun, Türk Dil Kurumu'nda (TDK) (2019) yetenek ve zekâ geliştiren, belli kuraları olan, iyi vakit geçirmeye yarayan eğlence olarak tanımlanmıştır.

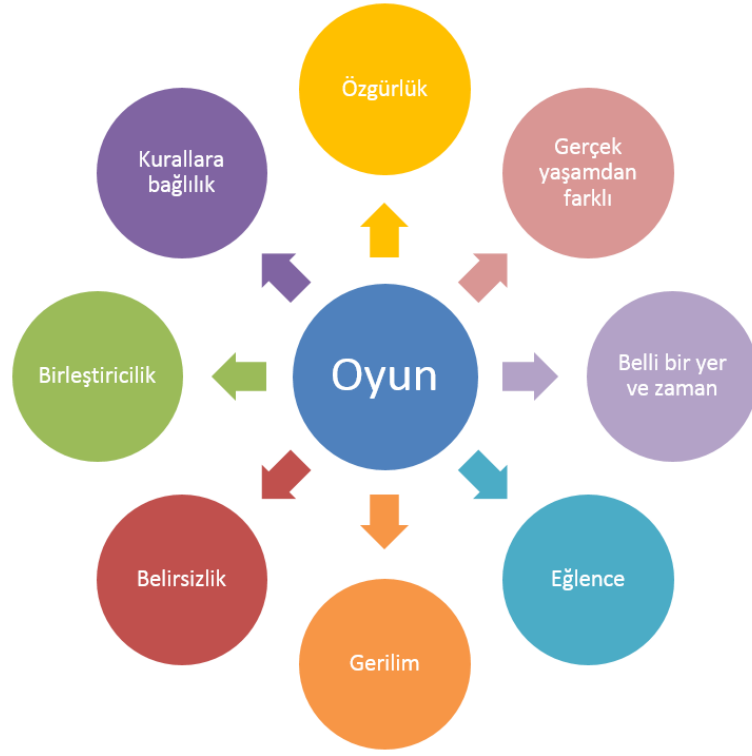
Onay (2007) oyunu basit kurallara dayanan, katılımcıların keyifle vakit geçirmek için katıldığı, kazanmanın çok da önemli olmadığı fiziksel ya da zihinsel eylem olarak tanımlamıştır.

Özen ve diğerlerine göre (2019) oyun belirli bir amaca yönelik kurallı ya da kuralsız olan, kesinlikle çocuğun isteyerek katıldığı; bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve sosyal gelişimine katkı sağlayan en etkili öğrenme ortamıdır.

Çoban ve Nacar'a göre (2006) oyun belli bir yer ve zamanda, fiziksel ve zihinsel becerilerin kullanıldığı; belirli bir amaca yönelik, kendine özgü kuralları olan zekâ ve beceriyi geliştiren aynı zamanda eğlendiren etkinliklerdir.

2.2.2. Oyunun Nitelikleri

Huizinga'ya göre (1955) oyunun önemli nitelikleri vardır. Bunlardan birincisi oyunun özgürlüğüdür. Oyun gönüllü bir eylemdir, zorlamayla oynanan oyun değildir. İkinci nitelik, gerçek yaşamdan farklı oluşudur. Oyun oynarken oyuncu gerçeğin dışında olduğunun farkındadır. Üçüncü nitelik, oyunun yer ve süre bakımından günlük yaşamdan ayrılmasıdır. Oyun belirli bir yerde başlar ve belirli bir sürede biter. Yer ve zaman olarak sınırlandırılmıştır. Diğer nitelikler ise gerilim ve belirsizliktir. Oyun süresince sonuca ulaşmak ve başarılı olmak için çaba gösterilir. Başarı elde etmek için gösterilen çabada bir gerilim vardır. Oyunun sonucu belirsiz olduğunda yani rastlantıya dayalı olmadığında oyuncu oyuna yoğunlaşır. Oyunların kuralları vardır ve kurallar bağlayıcıdır. Sınırların dışına çıkan kuralları ihlal etmiş olur, kurallar bozulduğunda oyun çöker. Son nitelik birleştiriciliktir. Birlikte oynamak oyuncuları gizli bağlarla birbirine yaklaştırır (aktaran And, 1974). Benzer şekilde Adıgüzel (2017) de oyunun özelliklerini “özgürlük, öyleymiş gibi yapma, gerilim, kendine özgürlük, şimdiki zaman, katılım, hareket, eğlence ve haz, süreç bakımından öneme sahip olma, kural koyuculuk ya da kendini yönetme” başlıkları altında özetlemiştir. Oyunun nitelikleri Şekil 2.1'deki gibi gösterilebilir.



Şekil 2.1. Oyunun nitelikleri

2.2.3. Oyun Türleri

Elmer ve Bernard (1948) oyunu karşılaştırmalı ve karşılaştımsız olmak üzere iki başlıkta sınıflandırırken Boratav (1973) ise oyunu şu beş başlıkta sınıflandırmıştır (aktaran And, 1974).

- Sadece çocuklara özgü oyunlar
- Talih, kumar, fal, niyet oyunları, törelik ve büyüklük oyunları
- Beceri ve güç oyunları
- Zekâ oyunları
- Katılımlı oyunlar

Sel (1982) oyunları sınıf- salon oyunları, taklit hareketleri ve oyunları ile açık hava oyunları olmak üzere üç başlıkta sınıflandırmış ve alt başlıklarda çeşitlerini açıklamıştır. Bu oyun çeşitleri Şekil 2.2’de verilmiştir.

Sınıf- Salon Oyunları	Taklit Hareketleri ve Oyunları	Açık Hava Oyunları
<ul style="list-style-type: none"> • Kelime Dağarcığını Zenginleştirir • Duyu Organlarını Geliştirir • Dikkati Artırır, Beceri kazandırır 	<ul style="list-style-type: none"> • Hayvan Taklit Hareketleri • İnsan Taklit Hareketleri • İş ve Meslekle İlgili Taklit Hareketleri • Eşli- Eğlenceli Oyunlar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaçma ve Kovalama • Atıklık ve Çeviklik Oyunları • Halkada Oyunlar • Geniş ve Derin Kolda Oyunlar • Topla Oyunlar • İple Oyunlar • Sopa ile Oyunlar • Çemberde Oyunlar

Şekil 2.2. Sel'e göre (1982) oyun çeşitleri

Çoban ve Nacar (2006) oyun çeşitlerini hayali oyun ve grup oyunları olarak iki başlıkta sınıflandırmıştır.

- Hayali Oyun: Çocuğun bir nesneyi başka bir nesne gibi düşünerek kurduğu oyunlardır.
- Grup Oyunları: Sınıf, salon ya da açık havada topluca oynanan, genellikle şarkılı veya yarışmalı oyunlardır.
 - ▽ Sınıf- Salon Oyunları
 - ▽ Açık Hava Oyunları
 - Araçla oynanan oyunlar
 - Araçsız oynanan oyunlar
 - Araçta oynanan oyunlar

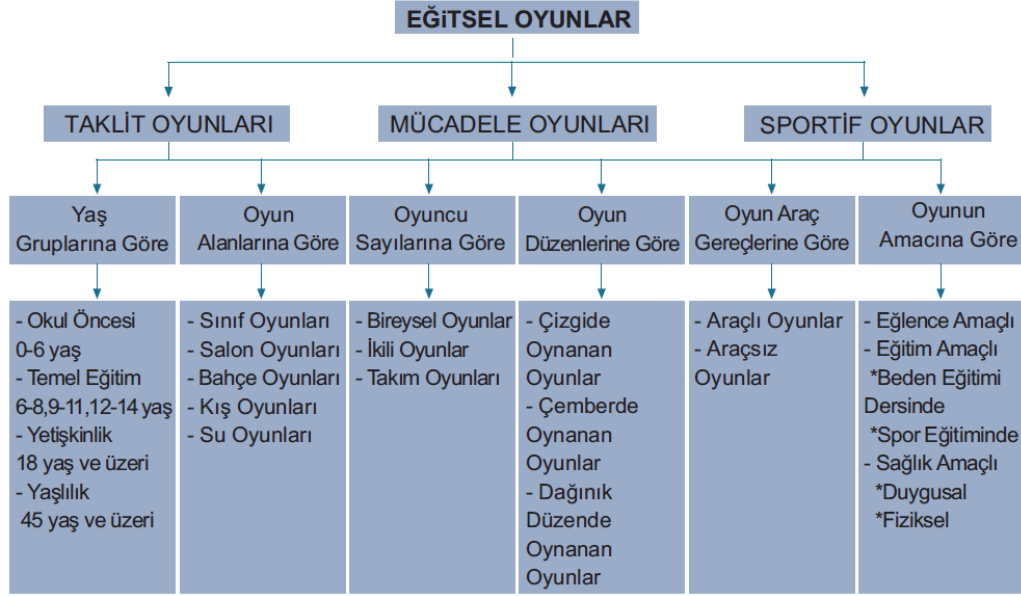
MEB (2016) oyun türlerini karakterine göre (fonksiyon, hayal, grup), oynandığı yere göre (salon-sınıf, açık hava) ve kullanılan araca göre (araçta, araçlı, araçsız) oyun türleri olmak üzere üç başlıkta sınıflandırırken Özen ve diğerleri (2019) oyunu şu dört başlıkta sınıflandırmıştır:

- Mücadele-Yarışma Oyunları
- Macera-Heyecan Oyunları
- Gösteri-Rol Oyunları
- Şans Oyunları

Akandere (2013) oyunları çocuk oyunları ve eğitsel oyunlar olarak iki başlıkta sınıflandırmıştır.

- Çocuk Oyunları: Nesilden nesile aktarılan, kültürel izler taşıyan eğlenceli oyunlardır.
- Eğitsel Oyunlar: Eğitim amacıyla oynanan oyunlardır.

Özen ve diğerleri (2019) eğitsel oyunları Şekil 2.3'teki gibi sınıflandırmıştır.



Şekil 2.3. Eğitsel oyunların sınıflandırılması (Özen ve diğerleri, 2019: 7)

Sel (1982) Froebel'in "...Çocuk oyunları hayatın bir çekirdeğidir. Bütün insanlar orada gelişir, büyür ve oluşur. İnsanın en güzel ve en olumlu yetenekleri orada yükselir." sözü ile eğitsel oyunu en güzel şekilde her yönüyle tanımladığını belirtmiştir.

2.2.4. Eğitimde Oyun ve Önemi

Oyunlar, ilköğretimin ilk sınıfından ortaöğretimin son sınıfına kadar öğrencilerin ilgisini çeker. Özellikle okul öncesi ve ilköğretimde, oyun yoluyla çocuk kendini ifade eder, bedenini güçlendirme ve kontrol etme, sayıları tanıma ve erken okuma gibi becerileri geliştirir. Oyun birlikte çalışma, yönetme, karar alıp uygulama, problemleri tanımlama ve çözme, yaratıcılık gibi yeteneklerini geliştirir (Alev ve diğerleri, 2009).

Öğrencilerin farklı düşünceler üretebilmelerine yardımcı olmanın ve onları bu konuda cesaretlendirmenin; eleştirel bir açıyla bakabilmelerini, özgüvenlerinin artmasını, kendilerini ifade etmelerinin iyileşmesini sağlayacağını belirtip bunun da

öğrencinin doğrudan öğrenmenin içinde olmasıyla mümkün olduğunu ifade eden Kuyumcu (2007) oyundan, öğrenciye yönelik her etkinlikte ona ulaşmak için kullanılabilir pratik bir yol olarak bahseder. Öğrenci ile iletişim kurmak ve ortak bir dil oluşturmak için oyundan yararlanılabileceğini, oyun ile öğrencinin öğrenmenin içinde olmasının sağlanabileceğini belirtir.

Çocuk, oyun oynarken dünyayı ve çevresini keşfetmekte, yeni bilgiler edinmekte, merak duygusunu tatmin etmektedir. Bellekte tutma, hatırlama, isimlendirme, eşleştirme, sınıflandırma, analiz, sentez, problem çözme gibi zihinsel süreçlerin işleyişi oyunla hızlanmakta ve gelişmektedir. Mantık yürütmeyi, sebep sonuç ilişkileri kurmayı, dikkatini toplamayı, kendini bir amaca yöneltmeyi, oyunda ortaya çıkan sorunları görmeyi ve bunlara çözümler bulmayı öğrenmektedir. Oyunla çocuk; düşünme, algılama, zihinsel planlama gibi zihin gücü gerektiren soyut yetenekler yönünden gelişme sağlamaktadır (MEB, 2016, s. 8). Olson (2007) oyunların eğlenceli olduğunu ve öğrencilerin matematiksel muhakemelerini geliştirmek için bir bağlam oluşturduğunu söylemiştir. Öğrencilerin oyun sayesinde akranlarından bazılarının neden daha erken cevap verdiğini merak edeceklerini böylece farklı stratejileri karşılaştırmaya teşvik edileceklerini belirtmiştir.

Sel (1982) yüzyıllar önce Salzman'nın *"Okullarımıza öğleden önce teorik dersler yerine oyun, halk dansları, topluca yürüyüşler koyun. Pazar günlerini oyun günü olarak değerlendirin..."* sözleriyle oyunun eğitimde önemi ve gereğini anlattığını aktarmıştır. Benzer şekilde Özen ve diğerleri (2019), Gazali'nin *"Öğrencinin eski dinçliğini kazanması, çalışmalarından usanmaması için oyun gereklidir."* sözüyle oyunun önemini vurgulamıştır.

Onay'a göre (2007) oyun, eğitimin vazgeçilmez bir parçasıdır ve eğitimin her evresinde oyun yoluyla davranış değişikliği sağlanmaya devam edilecektir. Oyunun eğitime katkıları ise şu şekilde sıralamıştır:

- Oyun, dayatmacı olmadığından özgür bir ortamda kurallara uymayı öğretir.
- İçinde yaratıcılık barındırarak hayal gücünü geliştirir.
- Stresi azaltarak doğru ve sağlıklı düşünmeye yardımcı olur.
- Başkalarına saygı göstermeyi, kendini grup içinde kontrol edebilmeyi pekiştirir.
- Sorumluluk duygusunu öğretir.

- Takım olma duygusunu geliştirir, grup çalışmasını öğretir.
- Zekâ gelişimini olumlu yönde etkiler.
- Öğretimde monotonluğu kırarak derse zevk ve heyecan getirir, ilgiyi artırır.

Sınıfta ya da bahçede herhangi bir eğitim etkinliğinde oyuna ayrılacak kısa bir zaman dağılan ilgiyi bir anda toplar, gruba pozitif enerji vererek verimi artırır. Oyunlar, öğrencileri pasif olmaktan kurtarıp aktif duruma getirdiğinden diğer öğretim yöntemlerine göre dikkati daha uzun süre muhafaza eder. Oyunla eğitimde öğrenilenler daha akılda kalıcıdır, mukayese ederek düşünme, karar verme becerileri gelişir ve davranışlar olumlu yönde etkilenir (Onay, 2007; Akandere, 2013).

İnsanlarda gelişim dönemler hâlinde farklılıklar göstererek hayat boyu devam eder. Bireyin gelişimini desteklemek amacıyla oynanan oyunlar, gelişim dönemine uygun şekilde hazırlanarak eğitsel değer kazanır. Eğitsel oyun, belirli eğitsel amaçlarla oyun alanı, oyun süresi, oyuncu sayısı, oyuncu seviyesi, oyunun tekrarlanma sayısı ve oyunda kullanılacak araç gereç bakımından planlanan oyunlara denir (Özen ve diğerleri, 2019). Bir başka tanıma göre eğitsel oyun, çocukların oyunla öğrenmesini temel alan, oyunla keşfetmeleri ya da problemlere çözüm üretmeleri istenen, öğretim ortamlarının belirli hedeflere ulaşmak için hazırlandığı etkinliklerdir (Gülleci, 2019).

Özen ve diğerlerine (2019) göre öğretmen eğitsel oyun ile;

- Aktif öğrenme ortamı hazırlar.
- Öğrencileri fiziksel ve zihinsel olarak çalışmaya hazırlar.
- Öğrencilerin hayal kurmasını ve daha kolay öğrenmesini sağlar.
- Öğrencilere arkadaşlarının düşüncelerine ve haklarına saygı duymayı öğretir.
- Öğrencilere kuralları ve kurallara uymayı öğretir.
- Öğrenciler arasındaki farklılığı ortadan kaldırarak öğrencileri eşit kılar.

Eğitsel oyunlar soyut kavramları somutlaştırılır, öğrencilerin derse ve konuya ilgisini çekerek öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayabilir (Şaşmaz-Ören ve Erduran-Avcı, 2004). Öğrencinin zihinsel becerilerinin, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve kalıcı öğrenmenin sağlanması için öğrenme ortamları eğitsel oyunlarla zenginleştirilmelidir (Türkoğlu ve Uslu, 2016).

Eğitsel oyunları kullanmak kadar doğru bir şekilde planlamak da önemlidir. Sel (1982) oyunu öğretme yollarının en başında oyuna karşı ölçsüz bir istek ve ilgi duyma, yaratma ve ortaya koyma gücünü taşıma nihayetinde ustası olmanın yeterli

olduğunu belirtmiştir. Ardından oyunu planlarken uygulanacak faaliyetlerin hangi tip ve değerde olduğunu bilmemiz gerektiğini belirterek sırasıyla şu soruları sorar:

- ✓ Eğitsel değeri ne olmalıdır?
- ✓ Oyun hangi yaşlara göre düzenlenmelidir?
- ✓ Oyun yerimiz bu faaliyetlere elverişli midir?
- ✓ Oyun materyallerimiz yeterli midir?
- ✓ Oyun süresi ne olmalıdır?

Verilen sorulara cevaplar oluşturularak belirlenen çerçevede oyunlar oluşturulur ve oyunun uygulanmasına geçilir.

2.2.5. Oyun Temelli Matematik ğretimi

Oyun kimine göre fazla enerjiyi atmak, kimine göre harcanan enerjiyi geri kazanmak, kimine göre benzetme yaparak gelecek için ön hazırlık yapmak, kimine göre ise ilkel hareketlerin devam etmesidir. Bir başka görüşe göre oyunun doğuştan gelen bir yeteneği geliştirme, üstün gelme ve yarışma isteği gibi dürtüleri vardır. Piaget'e göre ise oyun, insanların davranışlarında daima var olan ve çocuğun zihinsel gelişimini destekleyen önemli bir etkidir. Huizinga'ya göre bütün bu görüşlerde ortak bir nokta vardır. Bu da oyunun oyun olmayan bir amaca varmaya yarayan varsayımlardan oluşmasıdır (And, 1974; oban ve Nacar, 2006). Buradan oyunların ğretim amacıyla kullanılarak oyun temelli matematik öğretiminin yapılabilereği yorumlanabilir.

Hayatımızın her alanında karışımıza çıkan matematiği bilmemizin gerektiği öğrencilere anlatılmalı, öğrencilerin öğrenmeye açık ve istekli olmaları sağlanmalıdır. Bu da matematiği öğrenciler için eğlenceli hale getirerek sağlanabilir. Dersi oyunlarla zenginleştirmek matematiği eğlenceli hale getirmenin yollarından biridir. Oyun oynarken öğrencinin düşünmesi böylece zihnini alıştırması gerekir. Öğrenci oyunda başarı elde edebilmek için matematiğe ihtiyaç duyar ve öğrenmeye istekli hale gelerek öğrenme çabası içine girer (Bykkeeci, 2014). Sevmediği ve öğrenmeyi gerekli görmediği bir ders için enerji ve zaman harcamayı gereksiz gören ğrenci, sevdiği bir oyun sayesinde matematiğe gerekli enerji ve zamanı harcamaktan ekinmez. Oyunun öğrencilerde yarattığı heyecan duygusu ve kazanma isteğiyle farkında olarak ya da olmayarak öğrenirler. Matematik ğretiminde oyunların kullanılmasıyla matematik

öğrenciler için sevdikleri ve zevk aldıkları bir ders haline gelebilir (Erkin- Kavasoglu, 2010).

Öğrenciler, matematiği anlayarak öğrenmeli, önceki bilgi ve deneyimlerinden faydalanarak yeni bilgiyi aktif bir şekilde inşa etmelidir (NCTM, 2000, s. 20). Mueller, Yankelewitz ve Maher (2016), araştırmaların belirli koşulların anlamlı matematiksel öğrenmeyi teşvik ettiğini belirtmiştir. Bu koşullar; öğrencinin aktif olması, öğretmenin gözlemci olması ve öğrencilerin gelişen fikirlerine katılması, öğrencilerin çözümlerini oluştururken ve gerekçelendirirken öğrenmelerini genişletmesini sağlayan açık uçlu soruların sorulması, öğrenci işbirliklerinin sağlanarak öğrenciler arası fikir alışverişinin olması, öğrencilerin birbirlerinin çözüm yöntemlerine ve fikirlerine saygı duyulan bir ortam olması şeklindedir. Anlamlı matematiksel öğrenmeyi teşvik edecek koşulların oluşturulması, oyun temelli matematik öğretimiyle sağlanabilir.

İlköğretim matematik öğretiminde oyunların kullanılması, oyunun içine matematik bilgisini yerleştirme ve matematik bilgisini oyunlaştırma olmak üzere iki şekilde olabilir. Kullanım amacına göre ise sınıfın motivasyonunu artırıp ilgi çekmek, belli kavramları ve becerileri geliştirmek için kullanılabilir (Güneş, 2010).

Matematik öğretiminde oyunlar kullanılarak öğrencilere matematik yaptıklarını anlamadan gerekli beceriler kazandırılabilir, matematiksel yapıları öğrenmeleri sağlanabilir (Bahtiyari, 2010). Oyun sonunda konuyla ilgili soruları cevaplandırabildiklerini fark etmeleri ile matematiğe bakışlarında olumlu bir değişim meydana gelebilir. Oyun temelli matematik öğretimiyle öğrencilerin matematiği sevmeleri ve gerekli görmeleri, matematiğe ilgi duyarak matematikten zevk almaları, konuyu anlamlandırarak öğrenmeleri sağlanabilir.

2.3. Muhakeme

Muhakeme kelimesi Arapça kökenli olup usa vurma anlamına gelmektedir. Usa vurma, bilinen ya da doğru kabul edilen önermelerden başka önermeler çıkarmadır (TDK, 2019). Eldeki bilgiler doğrultusunda matematiğin kendine has sembol, tanım, ilişkiler gibi araçlarını ve tümevarım, karşılaştırma, genelleme gibi düşünme tekniklerini kullanarak yeni bilgiye ulaşma sürecine muhakeme denir (MEB, 2013).

Muhakeme diğer bir ifadeyle akıl yürütme, tüm etmenlerin göz önünde bulundurarak düşünüp mantıklı bir sonuca ulaşma sürecidir (Umay, 2003). Piaget muhakemenin işlem öncesi evrede (2-7 yaş) sezgisel akıl yürütme ile başladığını,

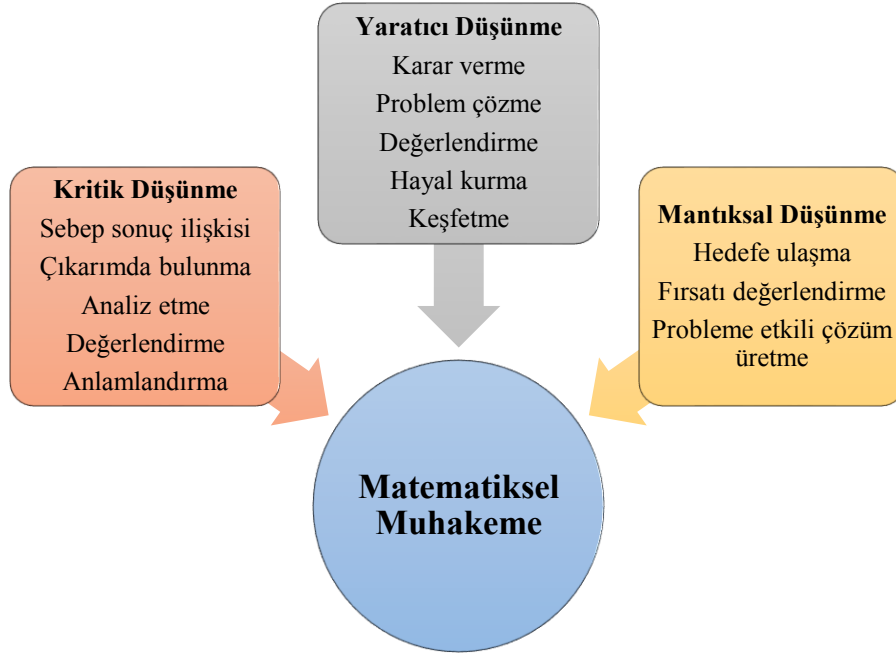
ilerleyen yaşlarda mantıksal muhakemenin geliştiğini, soyut işlemler evresinde (11+ yaş) ise tümevarım- tümdengelim düşünce ve mantık yürütme yapısının geliştiğini böylece tümevarım tümdengelim gibi muhakeme kalıplarının kullanılabilirliğini belirtmiştir (Özbay, 2011). Erken yaşlarda başlayan muhakeme yaş ilerledikçe değişmekte ve gelişmektedir.

Günümüzde değişen ve gelişen hayat koşulları ile kişilerden beklenen nitelikler de değişim göstermekte olup iletişim becerilerine sahip, eleştirel düşünebilen, bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, problem çözme sürecinde düşünce ve muhakemelerini ifade edebilen niteliklere sahip bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu hedefler doğrultusunda öğrencilerin muhakeme becerilerinin geliştirilmesine önem verilmektedir.

2.3.1. Matematiksel Muhakeme

Muhakemenin yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri matematiktir. Matematik yapısı gereği muhakeme yapmayı gerektirir. Matematiğin temelinde de matematiksel muhakeme vardır. Matematikte sayılar, orantı, alan hesaplama gibi birçok konunun öğretiminde örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, gerekçeli düşünmeyi ve sonuca ulaşmayı öğretir. Bir matematik probleminin çözümünde strateji geliştirip uygulamak için matematiksel muhakemeye sahip olmak gerekir. (Gürbüz ve Erdem, 2014; Umay, 2003).

Muhakeme, düşünme süreçleri ve bu süreçlerin ürünü olarak görülebilir (Lithner, 2008). Gürbüz ve Erdem (2014) matematiksel muhakemeyi birçok düşünme becerisini içeren etkili karar verme süreci olarak ifade ederek kritik düşünme, yaratıcı düşünme ve mantıksal düşünmenin en önemli beceriler olduğunu belirtmiştir. Matematiksel muhakeme ile düşünme becerilerinin ilişkisi Şekil 2.4'teki gibi gösterilebilir.



Şekil 2.4. Matematiksel muhakeme ile düşünme becerileri arasındaki ilişki

Matematiksel muhakeme, mantıksal ve sistematik düşünmeyi; sezgisel ve tümevarımsal akıl yürütmeyi içerir. Muhakeme becerileri arasındaki etkileşim bilgilerin yeni durumlara aktarılması şeklindedir. Matematiksel muhakemedeki bilişsel becerilerin birçoğundan yeni veya alışılmadık durumlarda karşılaşılan sorunları çözmek için yararlanılabilir de bu becerilerden her biri matematik eğitimin değerli bir sonucudur. Örneğin, muhakemede gözlemlene ve varsayımda bulunma, varsayımlara veya kurallara dayalı mantıksal çıkarımlar yapma ve sonuçları doğrulama yeteneği vardır. Bunların her bir kendi başına değerli sonuçlardır (Mullis ve Martin, 2017).

2.3.2. Matematiksel Muhakeme Yaklaşımları

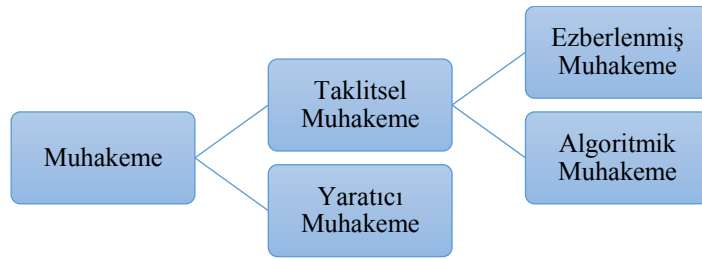
Matematiksel muhakeme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı yaklaşımlardan bahsedildiği görülmüştür.

Lithner (2008) çalışmasında taklitsel ve yaratıcı muhakemeden bahsetmiş ve taklitsel muhakemeyi ezberlenmiş ve algoritmik muhakeme olmak üzere ikiye ayırmıştır. Bu muhakemelere ait açıklamalar aşağıda verilmiştir.

- Ezberlenmiş muhakemede strateji seçimi çözüme ait cevabın eksiksiz hatırlanması üzerine kuruludur. Buradaki strateji uygulaması hatırlanan cevabı yazmaktan ibarettir.

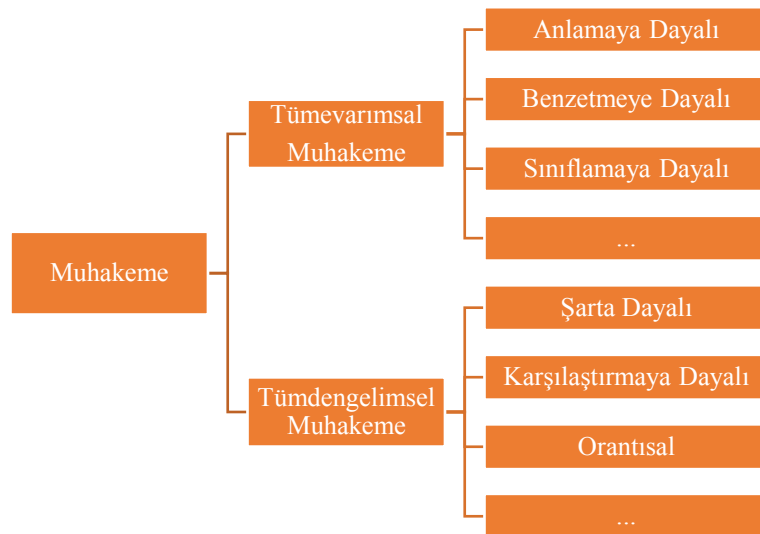
- Algoritmik muhakemede strateji seçimi bir çözüm yönteminin hatırlanması üzerinedir, yeni bir çözüm yolu düşünmeye gerek yoktur. Strateji uygulaması hatırlanan çözüm yöntemine uygun bir şekilde akıl yürüterek gerçekleştirilir.
- Yaratıcı muhakeme ise üç kriter içerir. Bunlar yenilik, akla yatkınlık ve matematiksel temeldir. Strateji seçimi yeni bir akıl yürütmenin oluşturulması üzerine kuruludur, seçilen stratejinin neden doğru olduğunu destekleyen argümanlar kullanılır ve muhakemede kullanılan argümanlar matematiksel temellere dayandırılır.

Lithner'e göre (2008) muhakeme çeşitleri Şekil 2.5'te verilmiştir.



Şekil 2.5. Lithner'e göre (2008) muhakeme çeşitleri

Albayrak-Bahtiyari (2010) muhakemeyi tümdengelim ve tümevarım muhakemesi olmak üzere ikiye ayırmıştır. Tümdengelim, bilinen gerçek varsayımlardan bir sonuca ulaşmaktır. Tümevarım, özel olaylardan genel sonuç oluşturmaktır. Şekil 2.6'da tümdengelim ve tümevarımsal muhakemenin alt başlıklarından bazıları verilmiştir.



Şekil 2.6. Matematiksel muhakeme çeşitleri

Goswami (2002) tümevarıma dayalı matematiksel muhakeme yaklaşımının anlama, benzetme ve sınıflandırmaya dayalı gibi birçok alt başlığı olduğundan bahseder (aktaran Okurğın, 2020).

- Anlamaya dayalı muhakeme, ilk defa karşılaşılan ve karmaşık görünen bir durumun zihinde kendiliğinden çözülerek muhakemenin bilinç dışı gerçekleşmesidir (Goswami, 2002'den aktaran Okurğın, 2020).
- Benzetmeye dayalı muhakeme, ilk defa karşılaşılan bir durumun veya problemin daha önceki deneyimlerle ilişkilendirilerek ortak çıkarımların yapıldığı muhakemedir (Pilten, 2008).
- Sınıflamaya dayalı muhakeme, 2-4 yaş grubundaki çocukların dahi yapabildiği seçilen durumun hangi kategoriye ait olduğuna karar vermek için yapılan muhakemedir (Okurğın, 2020).

Tümdengelim dayalı matematiksel muhakeme yaklaşımının ise orantısal, şarta dayalı ve karşılaştırmaya dayalı gibi alt başlıkları vardır (Okurğın, 2020).

- Şarta dayalı muhakeme, karşılaşılan durumun sonucuna yönelik mantıklı tahminde bulunmadır. Sonuca yönelik A ve B diye iki durumdan bahsedilir: A gerçekleşirse sonuç B'dir ve B oluşmamışsa A gerçekleşmemiştir (Pilten, 2008).
- Karşılaştırmaya dayalı muhakeme, iki varsayımın ele alınmasıyla sonuç çıkarma sürecidir. Sonucun geçerliliği varsayımın mantıklı olmasına bağlıdır (Eysenck, 2003'ten aktaran Pilten, 2008).
- Orantısal muhakeme toplamsal ve çarpımsal ilişkiler içeren, toplamsal ilişkilerden ziyade çarpımsal ilişkileri anlama yeteneğiyle başlayan problemi çözmek için orantı kurmaktan daha ileriye uzanan bir akıl yürütme yoludur. Orantısal muhakemede nitel ve nicel süreç bir aradadır. Nitel muhakemede sayılarla uğraşmadan durum üzerine yorum yapılarak genelleme yapılır. Nicel muhakemede ise sayılar arasındaki ilişkiler yorumlanarak genelleme yapılır (Van de Walle ve diğerleri, 2019).

Cebirsel muhakemede sayılar ve işlemlerle genelleme yapılır, semboller anlamlı kullanarak cebirsel düşünceler formalize edilir, örüntü ve fonksiyon kavramları incelenir. Cebirsel muhakeme matematiğin tamamına etki ederek günlük hayatta matematiği faydalı kılan esas unsurdur (Van de Walle ve diğerleri, 2019).

Umay (2003) matematiksel muhakemeyle ilgili yapılan çalışmalarda konuyu temel alan, bakış açısını temel alan ve düşünme tarzına göre ayırım yapan yaklaşımların kullanıldığından bahsetmiştir. Matematiksel muhakemenin konuyu temel alan yaklaşımda cebirsel, orantısal, istatistiksel ve geometrik gibi; bakış açısını temel alan yaklaşımda çözümsel (analitik) ve bütünsel (holistik); düşünme tarzına göre ayırım yapan yaklaşımda pratik ve soyut olarak sınıflandırıldığını ve bazı durumlarda birden fazla muhakeme yaklaşımının bir kişi tarafından aynı anda kullanabileceğini belirtmiştir.

2.3.3. Matematiksel Muhakeme Becerileri

Değişen ve gelişen yaşam şartlarına uyum sağlayabilmek için ulusal ve uluslararası matematik öğretim programlarında yeniliklere gidilerek, akıl yürütme becerisinin önemine ve bu beceriyi kazandırmanın yollarına vurgu yapılmaktadır. MEB (2013) muhakeme becerilerini akıl yürütme becerileri olarak ele almış ve bu becerilerin kazandırılması için dikkat edilmesi gerekenlerden bazılarını şu şekilde belirtmiştir:

- Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma
- Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma
- Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma
- Yuvarlama, uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma
- Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma

NCTM (2000) ise ilköğretim seviyesinde öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel muhakeme becerilerini şu şekilde belirlemiştir:

- Muhakeme ve ispatın matematiğin temeli olduğunun farkına varmalı
- Matematiksel çıkarımlar yapabilmeli ve araştırabilmeli
- Matematiksel tartışma ve ispatlar geliştirebilmeli ve değerlendirebilmeli
- İspatın çeşitli yöntemlerini seçebilmeli ve kullanabilmelidirler.

TIMSS (2019) matematiksel muhakeme becerilerini problem çözme içinde ele almış, becerilerin çoğunun yeni ve karmaşık problemleri çözerken kullanılacağını belirtmiş ve kategorileri Tablo 2.1'deki gibi ortaya koymuştur.

Tablo 2.1. TIMSS'e göre (2019) matematiksel muhakeme becerileri (Mullis ve Martin, 2017: 24)

Muhakeme Boyutları	Muhakeme Becerileri
Analiz etme	Sayılar, ifadeler, nicelikler ve şekiller arasındaki ilişkileri belirler, tanımlar ve kullanır.
Sentez yapma	Problemleri çözmek için bilgi, ilgili gösterimler ve prosedürlerin farklı unsurları arasında bağlantı kurar.
Değerlendirme	Alternatif problem çözme stratejilerini ve çözümlerini değerlendirir.
Sonuç çıkarma	Bilgi ve kanıtlara dayalı geçerli çıkarımlar yapar.
Genelleme	İlişkileri, daha genel ve daha geniş koşullarda uygulanabilir gösteren ifadeler kurar.
Gerekçeleştirme	Bir stratejiyi veya bir çözümü desteklemek için matematiksel argümanlar sunar.

National Assessment of Educational Progress (NAEP) (2002) muhakeme becerilerine matematik gücü ve problem çözme becerisi içerisinde yer vermektedir. Buna göre öğrenciler;

- Muhakeme etme yoluyla matematiksel bilgileri toplayabilme ve kullanabilme
- Rutin olmayan problemleri çözebilme
- Stratejileri, verileri ve istenilen ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabilmeli
- Uygun muhakeme yapabilmeli
- Çözümün uygunluğu ve doğruluğu ile ilgili karar verebilmelidirler.

Pilten (2008) yaptığı araştırmasında matematiksel muhakemenin alt boyutlarını şu şekilde belirlemiştir:

- Uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma
- Matematiksel bilgileri /örüntüleri / yapıları / genel özellikleri tanıma ve kullanma
- Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma
- Tahmin etme
- Çözümüne ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme
- Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar verme

- Genelleme yapma
- Rutin olmayan problemleri çözmeye

Çağdaş eğitim anlayışında bütün öğrencilerin muhakeme becerilerine sahip olmaları ve bu becerileri geliştirerek kullanmaları istenmektedir. Bunun için öğrenme ortamları öğrencilerin matematikle ilgili olumsuz düşüncelerini ve korkularını ortadan kaldıracak şekilde tasarlanmalıdır. Öğrencilerin aktif olarak katıldığı, kendi çözüm yöntemlerinde kullandıkları muhakemeyi rahat bir şekilde açıkladığı öğrenci merkezli öğrenme ortamları matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmek için uygundur (Umay, 2003).

Matematiksel muhakemeyi destekleyen bir sınıf ortamı oluşturmak için; düşünceli öğretmen müdahaleleri, stratejik soruların ortaya atılması, muhakemenin ve fikirlerin birlikte oluşmasını destekleyen bir topluluğun gelişmesi, matematiksel düşüncelerin ve hislerin rahat bir şekilde ifade edilebileceği bir ortamın sağlanması gerekir (Mueller, Yankelewitz ve Maher, 2016). Düşüncelerin rahat bir şekilde ifade edilebildiği ortamda öğrenciler kendi düşünceleri ve arkadaşlarının düşünceleri arasında ilişki kurma, düşüncelerinin doğruluğunu savunma ya da eksikliğini bulma fırsatı elde edeceklerdir.

Bahtiyari (2010) öğretmenlerin öğrenme ortamında öğrencilere “Neden böyle düşünüyorsun?, Nasıl bir sonuç çıkarabiliriz?, Her zaman böyle midir?, Nasıl bir çözüm yolu izledin?, Farklı bir şekilde bulabilir miydin?” gibi sorular yönlendirerek öğrencilerin mantıksal düşünme ve muhakeme becerilerinin geliştirilebileceğini ifade etmiştir.

Tum (2019) işbirlikli gruplarda tartışma, bilgisayar destekli uygulamalar, karikatürler, somut materyaller, günlük hayatla ilişkilendirme, problem çözmeye ve eğitsel oyunların kullanıldığı öğrenme ortamlarının öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Çoban (2019) da öğrenme ortamında etkinlikler, çalışma kâğıtları, eğitsel oyunlar kullanıp afiş hazırlama, şiir ya da şarkı yazma, öğrenme günlüğü tutturmanın öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde oyun temelli matematik öğretiminin ve matematiksel muhakeme becerilerinin incelendiği çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan literatür taramasıyla

erişilen yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar oyun temelli matematik öğretimi ve matematiksel muhakeme ile ilgili yapılan çalışmalar olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir.

2.4.1. Oyun Temelli Matematik Öğretimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Oyun temelli matematik öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelendiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Ergül (2021), oyun temelli etkinlikler ile tasarlanmış matematik öğretiminin, uygulamada olan matematik öğretimine göre öğrencilerin başarılarına etkisini incelediği yüksek lisans tezi hazırlamıştır. Nicel yöntemde tasarlanmış öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen çalışmayı 2. sınıfta öğrenim gören 81 öğrenciyle yapmıştır. Deneysel gruba onluk-birlik, deste-düzine, basamak değeri ve en yakın onluğa yuvarlama kavramları için hazırlanan on üç oyunu 4 hafta boyunca uygulamıştır. Veri toplamak için başarı testi kullanmış ve araştırma sonucunda oyun temelli matematik öğretiminin cinsiyetten bağımsız olarak öğrenci başarısını arttırdığını bulmuş, ilkökul matematik programlarına oyun temelli etkinliklerin dâhil edilmesini önermiştir.

Bozoğlu (2013), ortaokul 7. sınıf matematik dersi alan-çevre ilişkisi konusunda oyun temelli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelediği bir yüksek lisans tezi hazırlamıştır. 42 yedinci sınıf öğrencisi üzerinden yürüttüğü çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Alan-çevre ilişkisi konusu deney grubunda oyun temelli öğretim yöntemi ile işlenirken, kontrol grubunda ise etkinlik temelli öğretim yöntemi ile ikişer ders işlenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere geometri başarı testi uyguladığı araştırma sonucunda oyun temelli öğretim yönteminin etkinlik temelli öğretim yöntemine göre öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada daha etkili olduğuna ulaşmıştır.

Erkin-Kavasoğlu (2010), olasılık konusunun 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisini incelediği yüksek lisans tezinde kontrollü Öntest- Sontest deneysel araştırma modeli kullanmıştır. 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 200 öğrenciyle yürüttüğü çalışmada veri toplama aracı olarak her sınıf seviyesi için ayrı hazırlanan başarı testlerini kullanmıştır. Deneysel gruba dersler 5 hafta boyunca her sınıf seviyesi için hazırlanan ayrı ayrı 6 oyun kullanılarak oyuna dayalı öğretimle işlenmiştir. Araştırmaya katılan gruplara uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test ve uygulamanın bitiminden üç hafta sonra kalıcılık testi

uygulamıştır. Araştırma sonucunda, oyuna dayalı matematik öğretimin öğrencinin başarı düzeyini arttırdığı ve öğrenmenin kalıcıyı sağladığına ulaşmıştır.

Oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisiyle birlikte kalıcıya ve matematik dersine olan tutumuna etkisinin incelendiği çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Karamert (2019), 5.sınıf matematik dersinde oyunlaştırmanın öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarısına ve matematik dersine olan tutumuna etki edip etmediğini araştırdığı bir yüksek lisans tezi hazırlamıştır. Kesirler ve kesirlerle işlemler konularının öğretiminde oyunlaştırmanın kullanıldığı araştırmada karma yöntem kullanmıştır. Çalışma grubunu 5. sınıfta öğrenim gören 46 öğrencinin oluşturduğu araştırmanın veri toplama araçları başarı testi, tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Araştırma sonucunda oyunlaştırmanın, 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarısını olumlu etkilediğine ulaşmıştır. Tutumda ise deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulamamış ancak yapılan görüşmelerden deney grubundaki öğrencilerin oyunlaştırılmış öğretim sürecinden hoşlandıkları ve oyunlaştırmanın eğlenceli bir öğretim ortamı oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır.

Şahin (2015) tezinde, 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan geometri alt öğrenme alanında açılar, alan ölçme, hacim ölçme ve sıvı ölçmenin etkinlik temelli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, geometriye yönelik öz yeterlik inançlarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve kalıcılığa etkilerini incelemiştir. Karma yöntem kullandığı araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, öz yeterlik ölçeği, tutum ölçeği, görüşme formu ve açık uçlu sorular kullanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında geometri başarısı, matematiğe yönelik tutum ve geometriye yönelik öz yeterlikte anlamlı bir farklılık bulamamış ancak deney grubunda kalıcılığın sağlandığını belirtmiştir. Etkinlik temelli öğretimle öğrenciler, konuları daha iyi anladıklarını, derslerin eğlenceli geçtiğini bunun yanında bazı etkinliklerin uygulamasında sınıfta gürültü oluştuğunu, etkinliklerin uzun sürmesi sonucu sıkılmanın gerçekleştiğini, etkinliklerin anlaşılabilmesi gibi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir.

Yılmaz (2014) tezinde ortaokul 5. sınıf matematik dersi geometrik cisimler öğretiminde, matematik oyunları kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini incelemiştir. Evrenini 5. sınıfta öğrenim gören 48 öğrencinin oluşturduğu araştırmada deneysel yöntem kullanmıştır. Veri toplama araçları başarı testi ve tutum ölçeğidir.

Deney grubunda geometrik cisimler ve yüzey alanlarını hesaplama için hazırlanan sekiz oyunu üç haftada uygulamıştır. Araştırma sonucunda, geometrik cisimler öğretiminde matematik oyunları kullanılarak 5. sınıf öğrencilerinin başarılarında artış olduğunu ve derse karşı olumlu yönde tutum geliştirdiklerini belirtmiştir.

Canbay (2012) yüksek lisans tezinde eğitsel oyun yönteminin 7.sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. 7. sınıfta öğrenim gören 52 öğrenciyle yürüttüğü araştırmada ön test – son test kontrol gruplu model kullanmıştır. Araştırmada çokgenler konusunda geliştirilen başarı testi ve öğrenmeye ilişkin motivasyonel stratejiler ölçeği kullanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerden eğitsel oyunlar hakkındaki görüşleri yazılı olarak almıştır. Araştırma sonucunda eğitsel oyun yöntemiyle matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını, öz-düzenleyici öğrenme stratejileri ve motivasyonel inançlarını olumlu yönde etkilediğini bunlarla birlikte bilginin kalıcılığını sağladığını ifade etmiştir.

Denli (2021) yüksek lisans tezinde tam sayılar konusunun oyunlarla öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, bilgilerinin kalıcılığa etkisini ve öğretim sürecine ilişkin öğrenci görüşlerini incelemiştir. Araştırmasında tek grup ön test-son test deneysel desen kullanmıştır. Yedinci sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciye tam sayılar konusunun öğretimini, beş kazanım için hazırlanmış 6 oyun kullanılarak 5 hafta süreyle gerçekleştirmiştir. Veri toplamak için başarı testi uygulamış ve yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda, oyunla matematik öğretiminin cinsiyet gözetmeksizin öğrenci başarısını olumlu etkilediği ve arttırdığı, öğrenilenin kalıcılığını sağladığına ulaşmıştır.

Nekang (2018) Kamerun'da gerçekleştirdiği çalışmasında, matematik oyunlarının ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. 5. sınıfa giden 100 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada anket yöntemi kullanmıştır. İstatistiksel analizler ve bulgular eşliğinde çalışmanın sonucunda, çalışmanın yapıldığı bölgedeki matematik öğretmenlerinin derslerinde matematik oyunları kullanmadıklarını ortaya çıkarmıştır. Kamerun'daki öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutumları, ilgi duyulmaması ve matematikteki başarı düşüklüğünden öğretimde motivasyonu artırıcı stratejilerin kullanılmaması sorumlu tutulmuştur. Matematiksel oyunun kullanımının öğrencilerin sosyalleşmesini, başarısını ve matematiğe olan ilgisini olumlu yönde etkileyeceğini, matematik korkusunu önlemek

için iyi bir yol olabileceğini, derslerde oyunun kullanılmamasının öğrenci performansını olumsuz etkileyeceğini belirtmiş; matematik öğretmenlerinin zor ve soyut kavramları öğretmek için matematik oyunlarını kullanmalarını önermiştir.

Demir (2016), farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin 1. sınıf öğrencilerinin erişimi ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelediği doktora tezinde araştırmada açıklayıcı araştırma yöntemini kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak sayılar ünitesi için geliştirdiği 35 soruluk başarı testi, okuduğunu anlama testi ve görüşme formu kullanmıştır. Deney grubu 8 hafta boyunca 8 farklı oyunla işbirlikli ve aktif öğrenme süreçlerine katılmıştır. Araştırmanın sonucunda oyunla öğretim yönteminin 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi sayılar ünitesindeki kazanımlara ulaşmasında, kalıcılığın sağlanmasında etkili olduğuna ve öğrencilerin süreçle ilgili olumlu görüş bildirdiğine ulaşılmıştır. Benzer şekilde Yücel-Yumuşak (2014), yüksek lisans tezinde oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden kontrol gruplu ön ve son test desen kullanmış, örneklemini 4. sınıfta öğrenim gören 56 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak 22 soruluk erişim ve kalıcılık testi uygulamış, deney ve kontrol grubunun denk olduğunu belirledikten sonra deney grubunda araştırma için belirlenmiş altı eğitsel oyunu altı haftada uygulamıştır. Araştırma sonucunda oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin başarıyı arttırdığına, kalıcılığı sağladığına, derse karşı ilgiyi olumlu yönde arttırdığına ulaşılmıştır.

Öğrencilerin matematik öğrenimi için bir araç olarak oyunlara karşı tutumlarını inceleyen Bragg (2007) araştırmasında, 5 ve 6. sınıfta öğrenim gören toplam 222 çocuğa dört haftalık süre boyunca oyunlar oynatıp, zengin matematiksel aktiviteler kullanarak ondalık sayıların çarpımı ve bölünmesini öğretmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin beklenmedik derecede olumsuz tutumları olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çoğu oyunun matematik öğreniminde etkili olmadığını belirtmiştir. Buna karşılık, öğrenci görüşme verileri, oyunlar ve matematiksel öğrenme arasında pozitif ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma, oyun oynama ile ilgili çelişkili verilerin ikilemini rapor etmiştir. İkilemin olası nedenleri için bir takım açıklamalar sunmuş ve öğrencilerle velilerin eğitsel oyunların yararları hakkında yeterince bilgilendirilmesini önermiştir.

Oyun temelli matematik öğretimin problem çözme becerileri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; Moloi (2013) araştırmasında 10. sınıf

öğrencilerinin iyi performans gösteremediği örüntüler, fonksiyonlar, iki ve üç boyutlu trigonometri ve analitik geometri konuları ele alan yerli bir oyun olan Morabaraba oyununu kullanarak öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye odaklanmıştır. Çalışmada, katılımcıların sorunlara kendi çözümlerini bulmaya fırsat tanıyan katılımcı eylem araştırma yöntemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda Morabaraba oyununun, matematiksel kavramların öğretilmesine ve öğrencilerin öğrenmesini geliştirmeye yardımcı olduğunu bulmuştur. Koç-Deniz (2019) doktora tezinde matematik dersinde kesirler konusunun öğretiminde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modeli kullanımının öğrenci başarısına, kalıcılığa, problem çözme becerisi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkisini incelemiştir. 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 75 öğrenciden iki deney ve bir kontrol grubu oluşturarak yürüttüğü araştırmanın deney gruplarından birinde oyun destekli diğerinde etkinlik destekli ters yüz sınıf modeli uygulamaları yapmıştır. Veri toplama aracı olarak görüşme formu, başarı testi ve iki ölçek kullanmıştır. Araştırma sonucunda matematik dersinde, oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin kullanılmasının öğrencilerin sorgulama becerilerini arttırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği, mevcut programın öngördüğü yöntemin kullanılmasından daha etkili olduğu, öğrencilerin problem çözmeye kendilerine güven duygularını arttırdığı görülmüştür.

Oyun temelli etkinliklerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisini inceleyen Akkaya (2018) doktora tezinde, ilkököl 4. sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanına ilişkin öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmiştir. Katılımcılarını 38 öğrencinin oluşturduğu çalışmada karma araştırma desenlerinden keşfedici sıralı desen kullanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları kavram gözlem formu ve iki aşamalı teşhis testidir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerde üçgen, kare, dikdörtgen, çember ve daire kavramlarına ilişkin sekiz yanlış tespit etmiştir. Yanlışların tespitinden sonra deney grubundaki öğrencilere 5 haftalık oyun temelli kavram öğretimi yapmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde oyun temelli öğretimin olumlu etkisinin olduğu bulmuştur.

Eğitsel matematik oyunlarının öğrencilerle tasarlandığı, geliştirildiği çalışmalar incelendiğinde; Çetin (2016), doktora tezinde 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu geliştirme sürecini ve bu geliştirilen oyunların öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği

ve performans görevleri kontrol listeleri kullanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere eğitsel matematik oyun tasarımı içeren, kontrol grubundaki öğrencilere ise oyun tasarımı içermeyen performans ödevleri vermiştir. Araştırma sonucunda; her iki gruptaki öğrencilerin uygulama sonrasında matematik başarılarının arttığı görülmüş ancak bu artışta gruplar arası anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tutum da ise deney grubunun puanlarında artış gözlemlendiğinden eğitsel oyun tasarımının matematik dersine yönelik tutum üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özgenç (2010) tezinde ilköğretim 7.sınıf matematik dersinde tasarlanıp uygulanan oyun temelli etkinliklerle dersin organizasyonu, öğrenci katılımı ve öğretmenin rolü bileşenlerini incelemiştir. Araştırmacı öğretmen yönteminin kullanıldığı araştırmasında yedinci sınıfta okuyan 9 öğrencisiyle cebirsel ifadeler, çokgenler ve dörtgenel bölgelerin alanları alt öğrenme alanında 14 ders saati işlemiştir. Veri toplamak için gözlem metodu, öğretmen ve öğrenci günlükleri ile öğretmen alan notlarını kullanmış, dersleri video ile kayıt altına almıştır. Araştırma sonucunda, oyun temelli etkinlikleri hazırlama ve uygulama sürecinin zor ve zaman alıcı olmasının yanında etkinliklerin öğretmen- öğrenci, öğrenci- öğrenci etkileşimini ve öğrencilerin derse katılımını arttırdığını, öğretmenin rehber rolünü ön plana çıkardığını belirtmiştir.

Oyun temelli matematik öğretiminin matematik gelişimine etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; Rahman ve diğerleri (2018) çalışmasında, APIQ (Aritmetika Plus Intelegensi Quantum) yaratıcı matematik oyunu yönteminin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konularına uygulanmasının öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. 4. sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada veri toplamak için ön test, son test ve anket kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, APIQ yaratıcı matematik oyununun uygulanmasının öğrencilerin en küçük ortak ve en büyük ortak bölen konularında öğrenmelerini geliştirdiğini bulmuştur. Oyun destekli dersler ile öğrencilerin performanslarında artış sağlanacağını belirtmiştir. Türker (2020), oyun destekli olasılık öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin olasılıklı düşünceleri üzerine etkisini incelediği yüksek lisans tezini 8. sınıf öğrencileri ile yarı deneysel bir çalışma olarak yürütmüştür. Deney grubuna araştırma için hazırlanmış 13 oyun 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Verileri olasılıklı düşünme ön ve son testleri, öğrencilerle yapılan klinik mülakatlar, araştırmacı tarafından tutulan alan notları ve gözlem formu aracılığı ile toplamıştır. Araştırma sonucunda oyun destekli öğretimin olasılık

konusunda etkililiği olduğuna, öğrencilerin olasılıklı düşünmelerini geliştirdiğine ulaşmıştır.

Akkuş-Sevigen (2013), yüksek lisans tezinde oyun temelli matematik eğitim programının çocuğun matematik gelişimine etkisini incelemiştir. Evrenini 69 anasınıfı öğrencisinin oluşturduğu araştırmada ön test/ son test/ kalıcılık testi kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Veri toplamak için genel bilgi formu, matematik gelişimi testi kullanmıştır. Araştırmada iki deney ve bir kontrol grubu oluşturarak deney grubunun birinde çocuklara oyun temelli matematik eğitimi programını haftanın 5 günü 10 hafta boyunca uygulamış, diğer deney grubunda da aynı uygulamayı yapmış buna ek olarak 10 haftalık uygulama boyunca haftanın son iş günü oyun temelli matematik eğitimini destekleyen aile katılımı çalışmaları yapmıştır. Araştırma sonucunda, oyun temelli matematik eğitimi programının çocukların matematik gelişiminde etkili olduğu ve kalıcılığı sağladığını, aile ile yapılan çalışmalarda matematik gelişimin daha da fazla olduğunu belirtmiştir. Güllenci (2019), tezinde okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunum becerilerine oyun temelli matematik eğitim programının etkisini incelemiştir. Çalışma grubu anasınıfında öğrenim gören 5-6 yaş grubundaki 30 çocuktan oluşan araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli uygulamıştır. Veri toplama aracı olarak dikkat testi ve sayı korunum ölçeği kullanmıştır. Deneme grubundaki çocuklara 12 hafta boyunca haftada üç gün 30-45 dakika süren oyun temelli matematik eğitim programını uygulamıştır. Deneme grubu çocuklarına son testlerin uygulanmasından bir ay sonra aynı ölçeklerle kalıcılık testi uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda oyun temelli matematik eğitim programının okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunum becerileri düzeylerini artırmada ve kalıcılığı sağlamada etkili olduğuna ulaşmıştır.

Vankúř (2008) alışmasında, ortaokuldaki matematik dersine öğretici oyunların entegrasyonu ve bu oyunların öğrencilerin matematiğine etkilerini araştırdığı tezinden elde ettiği verileri tartışmıştır. Çalışmanın sonucunda, uygun öğretici oyunların derslere entegrasyonunun matematik eğitiminin kalitesini artırabileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğretici oyunların matematik eğitimine entegrasyonu için önemli olanın, seçilen oyunların etkinliği üzerine daha fazla araştırma yapmak ve daha sonra eğitim sürecinde kullanılmaya değer olduğu kanıtlanmış oyunların toplanmasını sağlamak olduğunu belirtilerek gelecekte daha öğretici oyunları test etmeyi ve ortaokuldaki

matematik müfredatına karşılık gelen etkili oyunların koleksiyonunu oluşturmayı planladığını açıklamıştır.

Literatürde geleneksel oyunların matematik öğretiminde kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine etkilerini inceleyen araştırmalar olduğu görülmüştür. Prahmana ve diğerleri (2012) çalışmasında Endonezya'nın geleneksel oyununun 3. sınıf öğrencilerinin çarpma kavramını öğrenmelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 7-8 yaşlarında 26 tane üçüncü sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Her derste 4 veya 5 kişilik gruplar halinde çalışılmış, gruplar her başarı seviyesinden öğrenci bulunduracak şekilde ayarlanmıştır. Veriler video kamera görüntüleri, öğrenci çalışmaları ve alan notları ile toplanmıştır. Çalışmada oyunun çarpmayı öğrenmede nasıl kullanılacağını anlayabilecekleri etkinlikler tasarlanmış ve öğrencilerin tekrarlı toplama ile çarpma işlemi arasında ilişkiyi belirlemede nasıl akıl yürüttükleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, çarpma kavramının öğretilmesinde geleneksel oyunun kullanılmasının etkili olduğu ve öğretimde geleneksel oyunun kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı bulunmuştur. Yerli bilginin genel olarak çok kültürlü sınıflarda matematik öğretimini desteklemek için kullanılabilmesine inanmakta ve yerli morabaraba oyununun matematik sınıfında kullanımının etkilerini belirlemeyi amaçlayan Nkopodi ve Mosimege (2009), araştırmasını Güney Afrika'da eğitim görmekte olan öğrencilerle yürütmüştür. Çalışmada nitel araştırma yöntemi bağlamında katılımcı gözlem ve öğretim deneyleri kullanılmış; öğrencilerin oyunu oynama süreci video kaydına alınmıştır. Oyunun çeşitli dörtgenlerin benzerlikleri ve aralarındaki farkları belirlemede, oran- orantı ve simetri gibi matematiksel kavramların öğretiminde kullanılabildiği açıklanmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin oyunu oynamaktan zevk aldıkları ve oyunun matematiği öğrenmeye teşvik etmek için kullanılabilceği bulunmuştur.

Oyun temelli matematik öğretimine yönelik görüşleri inceleyen çalışmalara bakıldığında; Özata (2019) yüksek lisans tezinde ortaokul matematik öğretmenleri ve matematik öğretmen adaylarının görüşleri ile eğitsel matematik oyunlarının matematik öğretiminde kullanılabilirliğini incelemiştir. 15 ortaokul matematik öğretmeni ve 44 matematik öğretmen adayı ile yürüttüğü araştırmanın veri toplama kısmında öğretmenler için 11 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğretmen adayları için 40 maddelik ölçek kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler ile öğretmen adaylarının eğitsel matematik oyunlarının müfredattaki kazanıma ulaşmakta etkili

olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca katılımcılar eğitsel matematik oyunlarının matematiğe karşı olan önyargılar üzerinde olumlu etki yapacağı, dersi daha somut ve eğlenceli hale getireceğinden derslerde kullanımının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında eğitsel oyunların sınıf içi uygulamalarında karşılaşılabilecek sıkıntılardan bahsedilmiş ve öneriler verilmiştir.

Kesgin (2017), yüksek lisans tezinde 6. sınıf matematik dersinde uygulanan sınıf içi etkinliklere yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerini incelemiştir. Evrenini 313 tane 6. sınıf öğrencisi ve 50 tane altıncı sınıf matematik öğretmenin oluşturduğu araştırmada betimsel araştırma yöntemi kullanmıştır. Veri toplama aracı öğretmenler ve öğrenciler için ayrı ayrı hazırlanmış iki ölçektir. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik dersini sevmeleri ile derste başarı göstermeleri arasında bir ilişki olduğu, matematik dersini seven öğrencilerin sınıf içi etkinliklere ilgi duyduğu, erkek öğrencilerin etkinlikleri anlamakta zorlandığı, kız öğrencilerin etkinlikler ile konuları ilişkilendirdiği ve daha iyi anladığı belirlenmiştir.

Güneş (2010) tezinde ortaokulda matematik öğretimi sürecinde oyun ve etkinlik kullanımının, öğretmenlerin görüşleri ışığında olumlu ve olumsuz yönlerini belirtmiş, uygulamadaki aksaklıkları ve aksaklıklara uygun çözüm önerilerinden bahsetmiştir. Yöntemi genel tarama modeli olan araştırmada veri toplama aracı olarak anket formu kullanmıştır. Araştırmada öğretmenlerin ortaokulda matematik derslerinde oyun ve etkinliklerin kullanımını uygun buldukları, öğrencilerin derse olumlu tutum geliştirmesi, güdülenmesini sağlaması, karar verme becerilerini geliştirmesi, kalıcı öğrenmeyi sağlaması konularında görüş birliğinde olduklarını bulmuştur. Bununla birlikte tüm konulara uygulamakta zorluk yaşanacağı, yöntemin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için hizmet içi eğitime ihtiyaç duyulduğu, sınıf yönetiminin zorlaşacağı, ekonomik yük getirmesi gibi durumları olumsuz yönler olarak belirtmişlerdir. Çözüm olarak öğretmenlerin, okul imkanlarının ve müfredatın, oyun ve etkinlik kullanımına uygun hale getirilmesi, hizmet içi eğitim alınması gibi düzenlemelerle oyun temelli matematik öğretimi yönteminin daha verimli hale geleceği belirtilmiştir.

Hoşgör (2010), nitel bir araştırma olan yüksek lisans tezinde 1. sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde oyun etkinliklerinin kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Birinci sınıflarda görev yapan 20 sınıf öğretmeniyle yaptığı görüşmeler sonucunda çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin hepsinin oyunun

eğitimde önemli olduğunu düşünüp matematik öğretiminde oyunları kullandığı, matematik dersinde oyun kullanımına ilişkin olumlu görüşleri olduğu gibi her konu için uygulanamayacağı, sürenin yeterli olamayacağı, oyunun amacından çıktığı durumların öğrenciyi olumsuz etkileyeceği, gürültülü bir ortam oluşacağı gibi olumsuz etkilerinden bahsedildiğini belirtmiştir.

Tan, Johnston-Wilder ve Neill (2008), çalışmasında matematik öğretmen adaylarının oyun tabanlı öğrenme potansiyeli hakkındaki algılarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 25 ortaöğretim matematik öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışmanın veri toplama süreci bir rol oynama aktivitesi olarak tasarlanmıştır; veri toplamayı düzenleyen araştırmacı kolaylaştırıcı rol oynarken, tüm öğretmen adayları araştırmada konu uzmanlarının rolünü oynamıştır. Çalışmada öğretmen adayları, oyun tabanlı öğrenmenin algılanan potansiyelini beş dakikalık bir beyin fırtınası oturumunda listelemiş, daha sonra belirli soruları cevaplayarak en yüksek potansiyele sahip olan öğrenme fikrini belirlemeye ve gerekçelendirmeye yönlendirilmiş, son olarak De Bono'nun (2000) Altı Düşünme Şapkası yöntemini kullanılarak rehberli bir öz değerlendirme oturumu yapmıştır. Çalışmada kalıp eşleştirme, anlatsal metin kodlama ve mantıksal model haritalama olmak üzere üç analiz tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının oyun tabanlı öğrenme potansiyelinin farkında oldukları ve bunu öğretimlerinde kullanmaya istekli oldukları bulunmuştur.

Oyun destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematiğe olan ilgisi üzerindeki etkisine yönelik çalışmalara bakıldığında; Chukwuemeka Igbojinwaekwu ve Mercy Frederick-Jonah (2015), oyun ve şiir destekli öğretim stratejilerinin öğrencilerin matematiğe olan ilgisi üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışmanın örneklemini, Nijerya'nın ilköğretim okullarının 6. sınıfında öğrenim gören 344 öğrencinin oluşturmuştur. Okullar rastgele bir şekilde deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Öğrencilere ön test uygulanmış ardından iki hafta boyunca deney grubundan birinci grupta şiir destekli, ikinci grupta oyun destekli öğretim yapılmıştır. Son olarak tüm öğrencilere son test uygulanarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda oyun ve şiir destekli öğretim stratejilerinin, öğrencilerin matematiğe olan ilgisini daha fazla geliştirdiğine ulaşılmış ve öğretmenlerin oyun ve şiir destekli öğretim stratejilerini benimsemeleri önerilmiştir. Benzer şekilde Offenholley (2012) çalışmasında matematik sınıflarındaki oyunların, kaygıları azaltmak, motivasyonu artırmak ve öğrenmeyi derinleştirmek gibi potansiyel

olarak neler yapabileceğini tanıtmıştır. Çalışmasında ortaokul, lise ve üniversite matematiğine uygun hem bilgisayar hem de bilgisayar dışı oyunlara örnekler vererek oyunların hangi durumlarda uygulanabileceğini açıklamıştır. Oyunları öğretilen kavramın oyunun ayrılmaz bir parçası olduğu içsel oyunlar ve çeşitli konular için kullanılabilen dışsal oyunlar olarak ayırmış ve kullanılacakları konulara örnekler vermiştir. Oyunların; müfredattan değerli zamanı çalarak dikkat dağıtıcı veya zaman kaybı olmaktan uzak, öğrenmenin ayrılmaz ve önemli bir parçası olduğunu açıklamıştır.

Birçok matematik öğretmenin matematiksel oyunların nasıl hazırlanacağı ve oynanacağı konusunda bilgi sahibi olmadığı için matematik oyunlarının sınıflarda oynanamadığını açıklayan Festus ve Adeyeye (2012) çalışmasında, bu durumu gidermek için matematik oyunlarının gelişim formatını ve öğretmenlerin sınıflarında matematik oyunlarının nasıl kullanılacağını açıklamışlardır. Çalışma tüm matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin tutumunu olumlu yönde değiştirmek ve konudaki performanslarını artırmak için sınıfta matematik oyunları kullanımını benimsemelerini önermiştir.

2.4.2. Matematiksel Muhakeme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Matematiksel muhakeme ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında zenginleştirilmiş öğretim ortamının öğrencilerin muhakeme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Çoban (2019) doktora tezinde farklılaştırılmış öğretim tasarımının tam sayılar konusunda 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine, problem çözme başarılarına etkisini ve uygulamaya yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen olan eşitlenmemiş ön test son test kontrol gruplu model kullanmıştır. 6. sınıfta öğrenim gören 93 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada verileri ölçek, başarı testi ve görüşme formu ile toplamıştır. Deney gruplarında etkinlikler, çalışma kâğıtları, eğitsel oyunlar kullanıp afiş hazırlama, şiir ya da şarkı yazma, öğrenme günlüğü tutturma yaptırılarak farklılaştırılmış öğrenme 17 ders saatinde tamamlanmıştır. Araştırma sonucunda, farklılaştırılmış öğretimin öğrencinin bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyine, problem çözme başarısına, matematiksel muhakemesine olumlu yönde etki ettiğine ulaşmıştır. Farklılaştırılmış öğretim için öğrencilerin tamamının olumlu görüş belirttiğini ifade etmiştir. Tum (2019), tezinde zenginleştirilmiş öğrenme ortamının 7. sınıf

öğrencilerinin matematiksel muhakeme ve tutuma yönelik etkisini incelemiştir. Araştırmada karma yapıları iç içe gömülü desen kullanmıştır. Kesirler ve tam sayılar konularına yönelik zenginleştirilmiş öğretim 6 hafta boyunca 23 öğrenciye uygulamıştır. Zenginleştirilmiş öğretimde teknoloji destekli uygulamalar, eğitsel oyunlar, somut materyal ve karikatür kullanmış; günlük hayatla ilişkilendirme, işbirlikli gruplarla tartışma ve problem çözme yapılmıştır. Veri toplamak için öğrenme stilleri ölçeği, tutum ölçeği, matematiksel muhakeme testi, görüşme formu ve öğrenci günlüklerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda, zenginleştirilmiş öğrenme ortamının 7. sınıf öğrencilerinin her öğrenme stili için matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiği, matematik problemi çözmeye yönelik tutumunun olumlu yönde arttığı, derse katılımlarının arttığı, etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığına ulaşmıştır.

Erdem (2015), doktora tezinde farklı öğrenme yöntemleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisini incelemiştir. Karma yöntemli araştırmasını 7. sınıfta öğrenim gören 27 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmasında kesirler ve tam sayılar konularının öğretimini 8 hafta boyunca bilgisayar destekli uygulamalar, karikatürler, somut materyaller ve eğitsel oyunlar kullanarak gerçekleştirmiştir. Veri toplamak için matematiksel muhakeme testi, tutum ölçeği, gözlem formu, günlük formu ve görüşme formu kullanmıştır. Araştırma sonucunda, farklı öğrenme yöntemleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematiksel muhakemelerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini, öğrenmenin eğlenceli ve aktif hale gelmesi ile kalıcılığın sağlandığını, derse katılımın arttığını, tutumun olumlu yönde değiştiğini bulmuştur.

Problem çözümlerinde öğrencilerin ve öğretmenlerin kullandığı muhakeme becerilerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; Kara-Çalışkan (2019), nitel bir araştırma olan yüksek lisans tezinde matematik başarısı yüksek olan 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemlerin çözümünde kullandıkları matematiksel muhakeme becerilerini incelemiştir. 6 öğrenci ile yürüttüğü araştırmada verileri problem çözme etkinlikleri, görüşme formu ve video ile toplamıştır. Problem çözme etkinliklerinin sekizini bireysel, üçünü grup halinde uygulamış; görüşme sorularını etkinlikler esnasında öğrencilere sormuştur. Uygulama beş hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin rutin olmayan matematik problemlerini çözerken genel olarak yaratıcı muhakemeyi kullandığı, bazen de taklitsel muhakemeye birlikte çözüme ulaşmaya çalıştığı, rutin olmayan problemlerde rutin problemlerdeki başarıya

ulaşamadıkları, problem çözümlerinin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiğine ulaşmıştır. Çokyaşa (2019), yüksek lisans tezinde matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme ve ispat yapma süreçlerini incelemiştir. İlköğretim matematik öğretmenliği bölümünde üçüncü sınıfta öğrenim göre 3 öğrenciye uyguladığı çalışma nitel olup verileri matematiksel muhakeme-ispatlama odaklı görev soruları, sesli düşünme protokolleri, davranış kartları ve görüşme ile toplamıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının bireysel çözümlerde bazı durumlar için geçerli olacak, grupça çözümlerde ise tüm durumlar için geçerli olacak bir temsil durumu oluşturmaya çalıştığı ve ispat kavramına kesin bilgileri kullanma, istenilen durumu gösterme ve genelleme yapma anlamı yüklediklerini tespit etmiştir.

Ersoy, Yıldız ve Süleymanoğlu (2017) çalışmasında, ortaokul 5. sınıfta öğrenim gören 28 öğrencilerinin muhakeme becerilerini incelemiştir. Nitel olan çalışmada öğrencileri altı gruba ayırmışlar ve grupların 1 ders saatinde belirlenen dört problemi çözmelerini; çözümlerini ve düşüncelerini açıklamalarını istemişlerdir. Elde edilen verileri Marzano (2000) tarafından geliştirilen ölçeğe göre analiz ettikleri çalışmanın sonucunda, 5. sınıf öğrencilerinin muhakemenin alt basamaklarından çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme ve genelleme yapma basamaklarında başarısız olduklarını genel anlamda muhakeme yapmakta zorlandıklarını bulmuşlardır. Pilten (2008), doktora tezinde 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde problem çözümede kullandıkları üstbilis stratejilerin öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde olup çalışma grubunu 66 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda 9 hafta boyunca, 95 problem üstbilis teorilerine dayalı IMPROVE stratejisi ile çözülmüştür. Veri toplamak için matematiksel muhakeme ölçeği ve gözlem formları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, üstbilise dayalı öğretimin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiğine ulaşmıştır.

Tıraşoğlu (2013), yüksek lisans tezinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik zihin alışkanlıklarını matematiksel muhakeme bağlamında belirlemiştir. Araştırmada tek grup ön-test ve son-test deneysel desen modeli kullanmıştır. Veri toplamak için akademik başarı sınavı ve görüşme formu kullanmıştır. 14 hafta süren uygulamada problemler, Polya'nın (1957) problem çözme basamaklarına uygun olarak çözülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının akademik başarılarının arttığını bulmuştur. Öğretmen adayları hesaplama becerilerinin

önemi, problem çözerken önceden belirlenmiş adımları takip etmenin gerekliliği görüşlerinde olup akıl yürüterek çözülmesi gereken problemlerin çözüm yöntemi için gerçek hayatla ilişkilendirilerek sunulmasının daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Loong, Vale, Bragg ve Herbert (2013), müfredatta muhakemeye yer verildiği ve muhakemenin öğrenciler için gerekli bir yeterlik olduğunu, bunun için öncelikle öğretmenlerin muhakemeye hakim olması gerektiğini belirterek çalışmasında ilkökul öğretmenlerinin matematiksel muhakeme yeteneklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Avustralya’da gerçekleştirilen çalışma, tecrübesi 3-25 yıl arasında değişen 7 öğretmen ile yürütülmüştür. Aralarında önceden matematik koçluğu, matematik koordinatörlüğü yapanların da bulunduğu öğretmenlere muhakeme ile ilgili bilgileri sorulduğunda öğretmenlerin büyük bir kısmının muhakemeyi düşük ile orta düzeyde tanımladığı görülmüştür. Çalışma sonucunda, tecrübesiz olan ve müfredatta hakim olmayan öğretmenlerin muhakeme ile ilgili sorulara anlamlı cevap veremediklerini bulmuşlardır.

Problem çözümlerinde öğrencilerin kullandığı muhakeme çeşitlerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; Sukirwan ve diğerleri (2018), çalışmasında öğrencilerin Lithner’in matematiksel muhakeme için geliştirdiği taklitsel ve yaratıcı muhakeme çeşitlerinden hangisini kullandıklarını belirlemişlerdir. Nitel olan çalışma ortaokula giden 33 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada matematiksel muhakeme testlerini kullanmışlardır. Öğrencilerin testlere verdiği cevapları muhakeme kriterlerine göre analiz edip ve kategorileştirdikten sonra öğrencilerle görüşmeler yapmış; öğrencilerin cevaplarına göre kategorize edilen matematiksel muhakemelerin doğruluğunu belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin muhakemede problem yaşadıklarını, muhakeme yaparken rutin bir yöntem kullanmayı tercih edip taklitsel muhakemeyi kullanma eğiliminde olduklarını belirlemişlerdir. Lithner (2003), 3 lisans öğrencisinin matematik ders kitaplarındaki alıştırmaların çözümlerini incelediği çalışmasını 3 oturumda tamamlamıştır. Oturumlar 2 saat ve 1 görüşme şeklinde gerçekleştirilip video kayıt altına almıştır. Öğrencilerin her biriyle 4-5 alıştırmaya çalışmıştır. Daha sonra video kayıtları transkripte çevrilerek analiz yapmış ve öğrencilerin açıklamalarını muhakeme çeşitlerine göre sınıflandırmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin genel olarak alıştırmaları çözmek için muhakeme yapmadıklarını, kitaptaki örnekleri ezberleyerek alıştırmalarda da benzer çözümler

yaptıklarını, sınav odaklı oldukları için çözümlerin matematiksel temeli ile ilgilenmediklerini daha ziyade çözümleri ezberlemeye çalıştıklarını bulmuştur.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullandıktan sonra öğrencilerin muhakeme becerilerinde cinsiyetler arası anlamlı bir farklılığın oluşup oluşmadığını inceleyen Kadarisma, Nurjaman, Sari ve Amelia (2019) çalışmasını 8. sınıfta öğrenim gören 24 kız ve 20 erkek öğrenci ile yürütmüştür. Çalışmada öğrencilere ön test uygulanmış ve erkek öğrencilerin muhakeme becerileri kız öğrencilerin muhakeme becerilerinden daha düşük çıkmıştır. Ön testin ardından öğrencilerle 5 toplantı boyunca probleme dayalı öğretim yapmışlardır. Ardından son testi uygulamış ve verilerin analizini yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, probleme dayalı öğretimin uygulanmasının kız ve erkek öğrencilerin muhakeme becerilerinde anlamlı bir fark olmadığına ulaşılmıştır. Probleme dayalı öğretim ile muhakeme becerilerinde kız ve erkek öğrenciler arasındaki farklılığın ortadan kaldırılabilceğini belirtmişlerdir.

Sumpter ve Hedefalk (2015), çalışmasında 1- 5 yaş aralığındaki çocukların açık havada serbest oyun esnasında toplu muhakemede matematiksel özellikleri nasıl kullandıklarını incelemiştir. İsveç'te bir anaokulunda bulunan çocuklar yaşlarına göre üç gruba ayrılarak iki ay boyunca video kayıt altına alınmış, gözlemler yapılmıştır. Çalışma sonucunda çocukların muhakemeyi sorgulamak ve desteklemek için matematiksel ürünleri kullandıklarını, gerektiğinde sonuca ulaşmalarına yardımcı olması için somut materyal kullandıklarını bulmuşlardır.

Öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmeleri için gerekli ortam ve davranışlara yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde; Mueller, Yankelewitz ve Maher (2016) çalışmasında, öğretmenlerin öğrencilerin muhakeme becerileri için gerekli ortamı oluşturmasının ve belirli hareketlerinin öğrencilerin matematiksel muhakemelerini ortaya çıkarmasına etkisini incelemiştir. Çalışma düşük gelirli bir topluluktaki öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini nasıl geliştirdiklerinin incelendiği Gayri Resmi Matematik Öğrenme Projesi'nin (IML) kapsamında gerçekleştirilmiştir. 6. sınıfa giden 24 öğrenci ile yürütülen çalışma kesirler konusunda öğrencilerin dörderli gruplara ayrılması ile 3 haftalık sürede 5 oturumda gerçekleşmiştir. Veriler analitik modele göre analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin doğrudan muhakeme, çelişki gibi muhakeme çeşitlerini kullandığı; öğretmenlerin öğrencilerin muhakeme becerileri için gerekli ortamı

oluşturmada rehberlik etmesinin ve etkili hamleler yapmasının öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirdiği bulunmuştur.

Bragg, Herbert, Loong, Vale ve Widjaja (2016), çalışmasında matematik derslerini yürüten öğretmenlerin gözlemlenmesinin, öğretmenlerin öğrencilerin muhakemelerini ve muhakemelerini nasıl destekleyecekleri konusunda farkındalığına etkisini araştırmıştır. 24 öğretmen ile yürütülen çalışmada gösteri dersi modeli kullanılmıştır. Öğretmenler, 5 ile 13 yaş arasındaki öğrencilerle muhakemeye dayalı yürütülen dersleri izlemiş ve derslerden sonra grup tartışmalarına katılmıştır. Veriler grup tartışmalarından toplanmıştır. Çalışma sonucunda, derslerin gözlemlenmesinin ve ders sonrası tartışmalara katılımın öğretmenlerin öğrencilerin bireysel ve sınıf içi muhakemelerine farkındalığını arttırdığı bulunmuştur. Ayrıca gösteri derslerinde öğrencilerin matematiksel dili kullanmada zorluk yaşaması, kullandıkları kavramların ne anlama geldiğini bilmemesi üzerine öğretmenlerin çoğunun muhakemeye odaklanmadan önce öğrencilere matematiksel kavramların öğretilmesi gerektiğini düşündüğünü, öğretmenlerin bu duruma odaklanmasının öğrencinin muhakeme yapma çabalarının göz ardı etmesine neden olduğunu bulmuşlardır.

Bergqvist ve Lithner (2011) çalışmasında öğretmenlerin ders sunumu esnasında öğrencilere farklı matematiksel muhakeme türlerini öğrenmelerine sunduğu fırsatları incelemişlerdir. Matematik eğitimi için ortaokulda iki, lisede altı ve üniversitede dört dersten alan notları tutularak toplam 12 dersten veri topladıkları çalışmada ve 23 öğretim durumu tespit ederek analiz etmişlerdir. Öğretim durumlarını algoritmik ve yaratıcı muhakemenin özelliklerine göre inceledikleri çalışma sonucunda sunumların çoğunda çözümlerin genellikle muhakemeyi haklı çıkaran algoritmalara dayandırıldığını ve ezberci öğrenmeye yol açacak şekilde yapıldığını belirtmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalarda matematiksel muhakemenin okuduğunu anlama, olasılıksal muhakeme, STEM eğitimi ve zekâ oyunları oynama ile ilişkilerinin incelendiği çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Erdem (2016), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve matematiksel muhakeme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 748 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada veri toplamak için matematiksel muhakeme testi ve okuduğunu anlama testi kullanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde 8. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ile matematiksel muhakeme becerileri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Türkçe ve matematik derslerinde okuduğunu anlama ve matematiksel muhakeme becerilerinin

daha etkin kullanılması gerektiği ifade etmiştir. Gürbüz ve Erdem (2014), 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmada öğrencilerin matematiksel ve olasılıksal muhakemeleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 167 yedinci sınıf öğrencisiyle yapılan araştırmada veriler matematiksel muhakeme testi ve olasılıksal muhakeme testi kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, 7. sınıf öğrencilerinde matematiksel muhakemeleri yüksek olan öğrencilerin olasılıksal muhakemelerinin de yüksek olduğu görülerek aralarında doğru bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Koçyiğit (2019), doktora tezinde STEM eğitiminin meslek lisesinde öğrenim gören öğrencilere uygulanmasının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Eylem araştırması olan çalışmada verileri muhakeme değerlendirme araçları (cebirsal ve matematiksel), ölçekler (tutum ve özyeterlik algısı), görüşmeler ve saha notlarıyla toplamıştır. Stem eğitimi ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler, ikinci dereceden fonksiyonlar ve grafikleri konularında 7 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, STEM eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin gelişimini sağladığını, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini bulmuştur. Öğrenciler dersleri daha eğlenceli bulduğunu, öğrenmenin daha kalıcı olduğunu belirtmiştir. Yöndemli (2018), yüksek lisans tezinde 8. sınıf öğrencilerinin zekâ oyunu oynamalarının matematiksel muhakeme yeteneklerine ve matematik dersinde gösterdikleri çabaya etkilerini incelemiştir. Araştırmasında 20 öğrenciye 10 hafta boyunca ikişer saat 5 farklı zekâ oyunları oynatmıştır. Veri toplamak için iki ölçek, anket, öğretmen ve öğrenci günlüklerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda, zekâ oyunlarının 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini ve çabaya tutumunu olumlu yönde etkilediğini bulmuştur.

Çoban (2010), yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri ile matematiksel muhakeme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma nicel olup ilişkisel tarama modeli kullanılmış, örneklemini üniversite 1. sınıfta öğrenim gören 348 öğretmen adayı oluşturmuştur. Veri toplamak için bilişötesi öğrenme stratejileri ve matematiksel muhakeme değerlendirme ölçekleri kullanmıştır. Araştırma sonucunda bilişötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme arasında doğrusal bir ilişki olduğu, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyinin ve matematiksel muhakeme becerilerinin cinsiyete ve öğrenim görülen bölüme göre değişiklik gösterdiğini bulmuştur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, tasarımı, veri toplama araçları ve verilerin analizinden bahsedilecektir.

3.1. Araştırmanın Türü ve Deseni

Oyun temelli alan ölçme öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerine yansımalarının incelendiği bu çalışmada öğrencilerin öğrenim sürecinin derinlemesine incelenmesi için nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2006) nitel araştırmayı "gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma" olarak tanımlamaktadırlar.

Araştırmacı oyun temelli alan ölçme öğretimi için eğitsel oyunlar, çalışma kâğıtları ve muhakeme problemleri hazırlamış, 6. sınıf öğrencilerinin alan konusunu öğrenme sürecini ve öğrendikleri bilgileri uygularken kullandıkları muhakeme becerilerini incelemiştir. Araştırma nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması olarak desenlenmiştir. Durum çalışması; araştırmacının bir veya birden fazla durumu belirli zaman içerisinde sınırlandırdığı, gözlem, görüşme, görsel- işitsel materyal gibi veri toplama araçlarını birlikte kullanarak derinlemesine inceleme yaptığı durum veya durumlar için çıkarımlarda bulunarak durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2020). Özel durum çalışması ise araştırılan problemin bir yönünün kısa sürede ve derinlemesine çalışılmasına imkan sağlayan, gözlem, görüşme, doküman gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı, ince ayrıntılara ve sebep-sonuç ilişkisine yoğunlaşma fırsatı veren çalışmalardır (Çepni, 2010b). Bu çalışmada oyun temelli hazırlanan ders planlarının uygulandığı bir öğrenme ortamında yaşanan süreç derinlemesine ele alınarak sürecin öğrencilerin muhakeme becerilerine yansımalarının incelenmesi amaçlandığından ve derslerin sürdürülmesi sırasında araştırmacının aynı zamanda okulun matematik öğretmeni olarak görev yapmasından dolayı çalışmaya en uygun desenin özel durum çalışması olduğu görülmüştür. Bu kapsamda araştırmacı, öğretmenliğini yaptığı 13 tane 6. sınıf öğrencisinin oyun temelli öğrenme ortamlarındaki sınıf içi atmosferi gözlemleyip kayıt altına alarak nitel veriler toplamış ve uygulama sürecini ayrıntılı bir şekilde ele almıştır. Alan ölçme konusunun oyun temelli öğretimi sonrası öğrencilerin alan ölçme problemlerinde kullandıkları

muhakeme becerilerine odaklanıldığından durum muhakeme becerileri olarak düşünülmüştür.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Samsun ilinin bir ilçesindeki devlet ortaokulunda 6. sınıfta öğrenim gören 7'si kız, 6'sı erkek olmak üzere 13 öğrenci oluşturmaktadır. 17 öğrenciyle gerçekleştirilmesi planlanan araştırma pandemi dönemine denk geldiği için uygulama aşamasında öğrencilerden 4 tanesi okula gelmemiş ve araştırmaya katılmamıştır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile seçilmiştir. Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların ayrıntılı olarak incelenmesine olanak vermektedir (Patton, 1987'den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2016). Kolay ulaşılabilir durum örnekleme ise araştırmacının yakın ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçmesi üzerine araştırmaya hız ve pratiklik kazandıran örnekleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmacının matematik öğretmeni olarak görev yaptığı okuldaki 6. sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubundaki 13 öğrenciden 3'ünün genel olarak tüm derslerde aktif ve başarısı yüksek, 4'ünün başarısı orta düzeyde ve derslerde aktif ve diğer 6 öğrencinin ise özellikle matematik dersinde ön bilgi ve ilgi eksikliğinden dolayı başarılarının düşük ve derslerde pasif oldukları bilinmektedir.

3.3. Araştırmanın Tasarımı

Araştırmada oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin muhakeme becerilerine yansımalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma tasarlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Tasarlama aşamasında literatür taraması yapılarak araştırma probleminin belirlenebilmesi amaçlanmıştır. 5-8. sınıf matematik öğretim programı incelenerek 6. sınıf alan ölçme alt öğrenme alanında yer alan kazanımlar belirlenmiş, bu çerçevede araştırma problemi oluşturulmuştur. Literatürdeki çalışmalarda üçgenin alan bağıntısının oluşturulması için ön bilgilerde paralelkenarın alan bağıntısının bilinmesinin öğrencinin bağıntıyı anlamlandırmasında etkili olduğu görülmüştür (Özdemir-Baki, 2017; Tomooğlu ve Kurtuluş, 2020). Belirlenen kazanımlardan üçgenin alan bağıntısından önce paralelkenarın alan bağıntısının öğretilmesine karar verilerek kazanımların veriliş sırasında değişiklik yapılmıştır. Nitekim MEB (2018)'de

ünitelerin genel sırasında bir değişiklik yapmadan ünite içindeki kazanımların verilmiş sırasında değişikliğe gidilebileceğini belirtmiştir. Belirlenen kazanımlar ve kazanımlara verilecek ders süreleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. 6. sınıf alan ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımlar ve kazanımlara ait ders saatleri

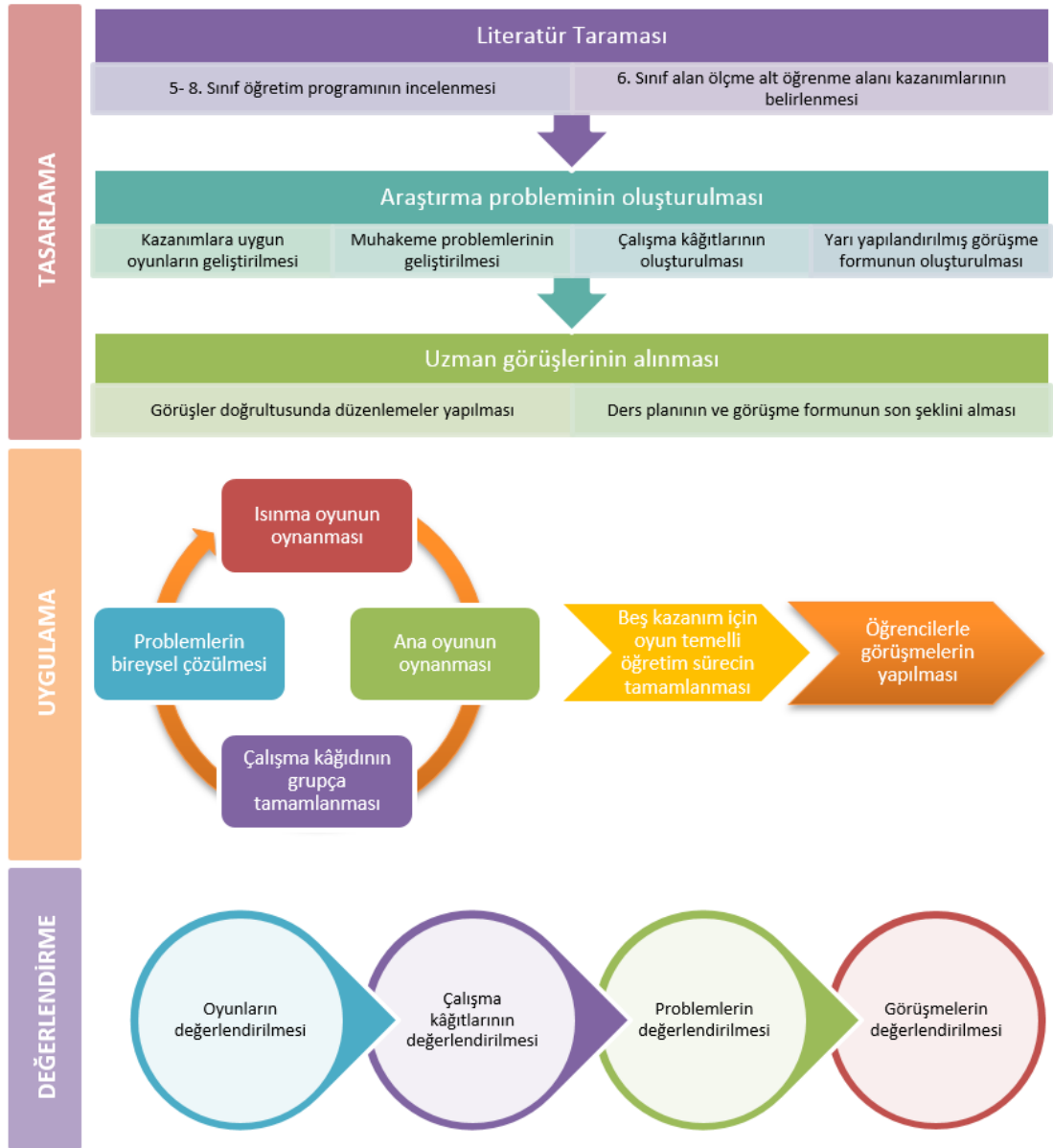
Kazanımlar (MEB, 2018)	Ders saati
Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	5
Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	4
Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.	3
Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	3
Alan ile ilgili problemleri çözer.	2
Toplam	17 ders saati

Araştırmada oyunların, öğrenmenin başından sonuna kadar her basamakta kullanılması planlandığından hem hazırbulunuşluğu belirleyecek hem de bilgileri keşfedip ilişkileri fark etmelerini sağlayacak oyunların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilgili araştırmalar yapılarak geleneksel çocuk oyunları ve yarışma programı formatından yararlanan oyunlar geliştirilmiştir. Oyunların ardından kazanımların pekiştirilmesi amacıyla uygulanması planlanan çalışma kâğıtları ile çalışma kâğıtlarının tamamlamasından sonra çözdürülmesi planlanan muhakeme problemleri hazırlanmıştır. Problemlerin hazırlanmasında öğrencilerin akademik başarıları göz önüne alınmıştır. Eğitsel oyunlar, çalışma kâğıtları ve muhakeme problemleri alanında uzman kişilere gösterilerek etkililiği, uygunluğu vb. açılardan değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanların verdiği görüşler doğrultusunda oyunlara, çalışma kâğıtlarına ve muhakeme problemlerine son şekli verilmiştir. Böylece ders planları oluşturulmuştur (EK 1). Son olarak öğrencilerin oyun temelli öğretim sürecine dair görüşlerini öğrenmek için alan yazın incelendikten sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak görüşme formuna da son şekli verilmiştir.

Araştırmanın uygulama aşamasında öğrencilere oyunlarla alan ölçme öğretimi yapılarak kazanımları edinmeleri hedeflenmiş, oyunların ardından öğrencilerle birlikte oyunlar ile neyi fark ettiklerine, neyi öğrendiklerine dair değerlendirmeler yapılmıştır. Öğrencilerin oyunlarda istenen bilgiye ya da farkındalığa ulaşamama durumlarında öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmıştır. Değerlendirmelerin ardından çalışma

kâğıtlarıyla öğrenilenlerin pekiştirilmesi sağlanmıştır. Oyunlardaki ve çalışma kâğıtlarının tamamlanma sürecindeki gruplar, öğrencilerin matematik dersindeki başarıları göz önüne alınarak heterojen olacak şekilde oluşturulmuştur. Son olarak problemler çözdürülmüştür. Bu süreç bütün kazanımlar boyunca devam etmiştir. Beş kazanım için de süreç tamamlandığında araştırmaya katılan bütün öğrencilerle görüşmeler yapılarak uygulama aşaması 22 ders saatinde tamamlanmıştır.

Araştırmanın değerlendirme aşamasında eğitsel oyunlara ve görüşmelere ait video kayıtları izlenerek transkript edilmiştir, oyunlardan ve görüşmelerden elde edilen verilerden parçalar verilerek bulgular güçlendirilmiştir. Grupların çalışma kâğıtları ile öğrencilerin problem kâğıtları incelenmiştir. Öğrencilerin problemlere verdikleri cevaplarda muhakeme becerilerini kullanma durumları belirlenmiş, elde edilen bulgular frekans ve yüzde tablolarıyla belirtilmiş, öğrencilerin çözümlerine ait görsellerle desteklenmiştir. Araştırma sürecine ilişkin akış şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma sürecinin akış şeması

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veriler doküman inceleme ve yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Ayrıca uygulama dersleri ve öğrencilerle yapılan görüşmeler kamera ile video kayıt altına alınmıştır.

3.4.1. Doküman İnceleme

Araştırma ile ilgili kayıt ve belgelerin belirli bir sisteme göre kodlanıp incelenmesine doküman analizi denir (Çepni, 2010b). Bu araştırmada eğitsel oyunlar, eğitsel oyunlarla öğretimden sonra öğrencilerin gruplara ayrılarak tamamladıkları

çalışma kâğıtları ve bireysel olarak çözdükleri muhakeme problemlerine verdikleri cevap kâğıtları incelenmiştir.

3.4.1.1. Eğitsel Oyunlar

Öğrenmenin oyunlarla gerçekleşmesi amacıyla öğrencilerin hazırbulunuşluğunu belirleyen, bilgileri keşfetmelerini, ilişkileri fark etmelerini sağlayan oyunlar geliştirilmiştir. Bu kapsamda ilgili araştırmalar sonucunda geleneksel çocuk oyunları ve yarışma programı formatından da yararlanılarak geliştirilen ısınma oyunları ve ana oyunlar olarak ikiye ayrılmıştır.

Bir çalışma veya yarışma öncesinde, o çalışma veya yarışmada en iyi şekilde performans gösterebilmek için yapılan fiziksel ve zihinsel etkinliklerin tamamına ısınma denir (Onay, 2007). Isınma oyunları ile öğrencilerin hem hazırbulunuşluğunu belirlemek hem de oyunla öğretim ortamına alışmalarını sağlamak; ana oyunlar ile öğrencilerin gerekli bilgilere ulaşmaları, ilişkileri fark etmeleri, keşfederek öğrenmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçlarla araştırmacı tarafından 5 ısınma oyunu, 11 ana oyun geliştirilmiştir. Geliştirilen bu oyunlardan “Çokgen Sepeti”, “Tren ve Vagonları”, “Çılgın Yumak” adlı oyunlar Arda ve Deniz’in (2020) “Meyve Sepeti”, “Lokomotif ve Vagon” ve “Arapsaçı” adlı oyunlarından; “Dağıl- Toplan- Oluştur” adlı oyun Ataman’ın (2011) “Bedeninle Oluştur” adlı oyunundan; “Birimini Tanı” adlı oyun Kuyumcu’nun (2007) bir etkinliğinden; “Hızlı Olan Kazansın” adlı oyun Özdemir Baki’nin (2017) tezindeki bir ders etkinliğinden; “Çevir Dönüştür” adlı oyun Ersoy’un (2020) “Bul Ölç” etkinliğinden uyarlanmıştır. Diğer oyunlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Her kazanım için ayrı ayrı geliştirilen toplam 16 oyun alanında uzman 5 kişiye gösterilerek kazanıma uygunluğu, yaş grubuna uygunluğu, anlaşılabilirliği, uygulanabilirliği gibi açılardan değerlendirmeleri istenmiştir. U1, U2... şeklinde belirtilen uzmanlara ait görüşler ve bu doğrultusunda yapılan düzenlemeler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Oyunlara dair uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemeler

Oyunun Adı	Uzman Görüşleri ve Yapılan
Çokgen Sepeti	U3: Kazanıma kavratmaya uygun bir oyun değildir. Ama dersin başında belirttiğiniz gibi ısındırma, motivasyon amaçlı yapılabilir.
Dağıl- Toplan- Oluştur	U3: Kazanımı kavratmaya uygun bir oyun değildir. Ama dersin başında belirttiğiniz gibi ısındırma, motivasyon amaçlı yapılabilir.

Güven Bana	U3: Kazanıma uygun bir oyun olmayıp, yükseklik kavramının verilmesine yardımcı olacaktır.
Üçgen Kapmaca	U3: Isınma oyunu olarak kullanılabilir. Kazanıma uygun bir oyun değildir.
İstasyonda Üç Dakika	U5'in "Hanımış Yükseklik ismi Türkçeye uygun görünmüyor, öğrencileri matematik hakkında geliştirirken Türkçeyi de güzel kullanmaya teşvik etmeliyiz" yorumu doğrultusunda oyunun adı değiştirilmiştir.
Tren ve Vagonları	U4: Bu oyunda sırayı öğreniyor ama birimleri birbirine dönüştürmüyor. Geliştirilmeli. U1: Bu oyun ölçü birimlerini birbirine dönüştürmeyi kapsayacak biçimde genişletilse kazanımı daha iyi karşılar. Bu etkinlikte sadece birimleri tanıma var.
Birimini Tanı	U2'nin "Oyunu biraz daha heyecanlandırmak adına eşlere ortak bir ses ya da kendilerine özgü bir devinimsel hareket belirleyerek/ya da onların belirlemesini sağlayarak karışık ortamda hem görseli hem de ses ya da devinimi ipucu olarak almalarını da sağlayabilirsiniz" görüşü doğrultusunda oyuna ekleme yapılmıştır.
Çılgın Yumak	U2'nin "İp yumağını düşürünce ne olacağı yazılmalı" görüşü doğrultusunda oyuna gerekli açıklama eklenmiştir.
Matbala	U2'nin "Çinko kelimesi yerine daha yaratıcı bir ifade bulunmalı bence" görüşü üzerine oyunda kelime bala olarak değiştirilmiştir.

Oyunlar için uzmanların verdiği görüşlerde ısınma oyunlarının belirtilen kazanımlar için uygun olmadığı ancak ısınma ve motivasyon amacıyla kullanılabilceği belirtilmiştir. Isınma oyunlarının amacı belirlenen kazanımın tamamını kapsamamasından ziyade kazanımın bir bölümü veya kazanımla ilgili genel bilgileri hatırlatmak, hazırbulunuşluğu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu doğrultuda belirlenen kazanımlarla ilgili bir değişiklik yapılmamıştır. U2 "*oyunlar daha anlaşılır yazılmalı ve süreleri gözden geçirilmeli*"; U5 "*oyunların amacı kazanımlar doğrultusunda biraz daha açık yazılmalı, süreleri gözden geçirilmeli*" şeklinde genel görüş belirtmiş ve bu doğrultuda düzenlemeler yapılmıştır. Belirtilen görüşlerin haricinde oyunların kazanımlara uygun ve uygulanabilir oldukları belirtilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda oyunlara son hali verilmiştir (EK 1). Geliştirilen oyunlarla alan ölçme öğretimine dair bilgiler Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Oyunlarla alan ölçme öğretimine dair bilgiler

Oyun Sırası	Oyunun Adı	Kazanımlar (MEB, 2018)	Oyunun Amacı
1	Çokgen Sepeti	Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıtır.	Çokgenlerin isimlerini hatırlatmak, grup dinamiğini

			sağlayarak öğrencileri bir sonraki oyuna hazırlamak
2	Dağıl-Toplan-Oluştur	Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.	Çokgenlere ait bilgileri hatırlatmak, hazırlanışlığı belirlemek, hatırlatılan bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirebilmesine zemin hazırlamak
3	Güven Bana	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Paralelkenarda yükseklik kavramını içgüdüsel olarak buldurmak, anlamlandırmak
4	Sınırlarını Belirle	Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	Dikdörtgenin ve karenin alan bağıntısını hatırlatmak, öğrencileri bir sonraki oyuna hazırlamak, hazırlanışlığı belirlemek
5	Tangramlarla Buluyoruz	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Dikdörtgenin ve karenin alan bağıntısını kullanarak paralelkenarın alan bağıntısına ulaştırmak, şekiller arası ilişkiyi somutlaştırmak
6	Üçgen Kapmaca	Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.	Öğrencilere açılarına ve kenarlarına göre üçgen çeşitlerini, üçgenlerin özelliklerini hatırlatmak, yeni bilgilerle bağlantıları rahat kurabilmelerini sağlamak, hazır bulunuşluğu belirlemek
7	İstasyonda Üç Dakika	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Üçgende yükseklik kavramını ölçüm yaparak buldurmak, anlamlandırmak
8	Altılar Yarışıyor	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Paralelkenarın birbirine eş iki üçgenden oluştuğu fark ettirmek, üçgenin alan bağıntısını oluşturabilmek, paralelkenar ve üçgen arasındaki ilişkiyi somutlaştırmak
9	Tren ve Vagonları	Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; m-km, m-dm-cm-mm birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	Uzunluk ölçme birimlerini ve birimlerin sıralanışını hatırlatırlatmak, alan ölçme birimleriyle ilişki kurmalarını sağlamak
10	Birimini Tanı	Alan ölçme birimlerini tanıır, m ² -km ² , m ² -cm ² -mm ² birimlerini birbirine dönüştürür.	Alan ölçme birimlerini tanımalarını sağlamak
11	Hızlı Olan Kazansın	Alan ölçme birimlerini tanıır, m ² -km ² , m ² -cm ² -mm ² birimlerini birbirine dönüştürür.	Ölçümler yaparak m ² - dm ² - cm ² arasındaki ilişkiyi keşfettirmek, bu ilişkiyi genellemelerini sağlamak
12	Bardaklarla Beni	Alan ölçme birimlerini tanıır, m ² -km ² , m ² -cm ² -mm ² birimlerini birbirine dönüştürür.	Öğrencilerin m ² -km ² , m ² -cm ² -mm ² gibi birimler arasında dönüşümler yapmaları sağlanarak

			öğrenilenleri pekiştirmek, kalıcılığı sağlanmak
13	Çevir Dönüştür	Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Arazi ölçme birimlerini tanıtmak, birimler arasında dönüşüm yaptırmak
14	Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim	Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğretmek, ezber olan bilgilerin kalıcılığını sağlamak
15	Çılgın Yumak	Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Öğrenilen alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi pekiştirmek, ezber olan bilgilerin akılda kalıcılığını artırmak
16	Matbala	Alan ile ilgili problemleri çözer.	Öğrencilerin alanla ilgili öğrendiklerini bir arada kullanmalarını sağlamak, öğrendiklerini pekiştirmek, problem çözme sürecini keyifli hale getirmek

Hazırlanan oyunlar 17 öğrenci için tasarlanmış olup uygulamanın pandemi nedeniyle ileri bir tarihte gerçekleşmesi ve çalışmaya katılan öğrenci sayısında değişiklik olması nedeniyle oyunların uygulanışında mevcut göz önüne alınarak değişiklikler yapılmıştır.

3.4.1.2. Çalışma Kâğıtları ve Problemler

Öğrenilenlerin pekiştirilmesi amacıyla dört kazanım için ayrı ayrı çalışma kâğıtları hazırlanmıştır (EK 2). Çalışma kâğıtlarının grupça tamamlanması istenerek öğrencilerin birbirlerine öğrendiklerini aktarabilmesi, anlaşılmayan kısımların akran öğretimi ile sağlanabilmesi ve birliktelik duygusunun oluşması hedeflenmiştir. Çalışma kâğıtlarının tamamlanmasının ardından bireysel olarak çözmeleri için problemler hazırlanmıştır. Problemlere verilen cevaplar ile öğrencilerin oyun temelli öğrenme sonunda muhakeme becerilerini kullanabilmelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlk iki kazanım için ikişer diğer üç kazanım için birer olmak üzere toplamda 7 problem geliştirilmiştir. Problemlere ait bilgiler Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4. Problemlere ait bilgiler

Problem	Hazırladığı Kazanım	Hazırlanma Amacı
1. Problem	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Oyunların paralelkenarda yükseklik kavramını oluşturmaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi

2. Problem	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Oyunların paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi
3. Problem	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Oyunların üçgende yükseklik kavramını oluşturmaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi
4. Problem	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Oyunların üçgenin alan bağıntısını oluşturmaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi
5. Problem	Alan ölçme birimlerini tanıır, m^2 - km^2 , m^2 - cm^2 - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.	Oyunların alan ölçme birimleri arasında dönüşüm yapabilmeye ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi
6. Problem	Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Oyunların arazi ölçme birimleri ile alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi kullanmaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi
7. Problem	Alan ile ilgili problemleri çözer.	Oyunların alanla ilgili öğrendiklerini bir arada kullanmalarını sağlamaya ve muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi

Problemlerin hazırlanmasında öğrencilerin akademik başarıları göz önüne alınmıştır. Hazırlanan çalışma kâğıtları ve problemler alanında uzman dört kişiye gösterilerek problemlerin etkililiği, muhakemeyi ölçmesi ve uygunluğu açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanların verdiği dönütler doğrultusunda çalışma kâğıtları ve muhakeme problemlerine son şekli verilmiştir.

3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Oyun temelli matematik öğretimi uygulamalarından sonra matematik derslerinde oyun temelli öğretim yönteminin kullanılmasının öğrenciler için ne ifade ettiği, öğrencilerin uygulama sürecini nasıl bulduğu, akademik başarılarına göre görüşlerindeki farklılıklar, oynadıkları eğitsel oyunların önceden öğrenilen kazanımlarla ilişkilendirmesini yapma durumları, eğitsel oyunların konuyu öğrenmelerine etkisi ile ilgili öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler soruların önceden hazırlandığı, koşullara göre soruların sırasının değiştirilebildiği ve soruları daha detaylı açıklama fırsatı veren bir veri toplama aracıdır (Çepni, 2010b). İlgili alan yazın tarandıktan sonra araştırmacı tarafından hazırlanan 17 soruluk bir görüşme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan görüşme formu alanında uzman dört kişiye gösterilmiştir. Uzmanların soruların

anlaşılır ve araştırmanın amacına uygun olması açısından değerlendirmeleri dikkate alınarak görüşme formunun son hali hazırlanmıştır (EK 3).

3.4.3. Video Kayıtları

Bu araştırmada oyun temelli matematik öğretimi sürecinde uygulanan oyunlar, oyunlardan sonra gruplara dağıtılan çalışma kâğıtlarının tamamlanma süreci ve uygulamalar bittikten sonra öğrencilerle yapılan görüşmeler video kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlardan uygulanan oyunlar ve yapılan görüşmelerin tamamı bilgisayar ortamında yazıya geçirilmiş ve analizlere hazır hale getirilmiştir. Video kayıtları eğitsel oyunların öğrenciler tarafından oynanması esnasında öğrencilerin muhakeme becerilerini inceleme fırsatı sunduğundan araştırma için önemli bir veri toplama aracı olmuştur.

3.5. Veri Analizi

Bu araştırma nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışmasıdır. Bu tür çalışmaların analizinde, yazılı ve görsel verilerin nasıl anlaşıldığı anlamlandırılarak araştırma sorusuna cevap oluşturabilir (Creswell, 2020). Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

3.5.1. Eğitsel Oyunların Analizi

Uygulama boyunca video kayıt altına alınan eğitsel oyunların her biri izlenerek, öğrencilerin oyunlarda hangi aşamalarda zorluk yaşadıkları, hangi aşamaları kolaylıkla geçtikleri, sorulara nasıl cevap verdikleri, önceden öğrenilmiş kazanımlara dair neler hatırladıkları, yeni bilgi ile öğrenilmiş bilgiyi ilişkilendirme durumları, birbirleri ile etkileşimleri, düşüncelerini ifade etme becerileri, fark ederek öğrenme durumları gibi açılardan değerlendirilmiştir. Tespit edilen durumlara dair öğrenci cevaplarından örnekler verilerek elde edilen bulgular desteklenmiştir.

3.5.2. Çalışma Kâğıtları ve Muhakeme Problemlerinin Analizi

Öğrencilerin grupça çözdükleri çalışma kâğıtları incelenerek istenilenleri doğru şekilde tamamlama ile sorulara doğru cevap verme durumları incelenmiştir. Grupların çalışma kâğıtlarını tamamlama süreçleri video kayıt altına alınmış ve bu sürece dair tespitlerde bulunulmuştur.

Literatürde ortaya koyulmuş muhakeme becerileri (MEB, 2013; NAEP, 2002; NCTM, 2000; TIMSS, 2019; Pilten, 2008) incelendikten sonra öğrencilerin bireysel

olarak çözdükleri problemlerde çözümde istenen muhakeme becerilerini kullanma durumları iki uzman tarafından incelenmiş ve buna göre kategoriler belirlenmiştir. Bu kategoriler ve kategorilere ait açıklamalar Tablo 3.5’te verilmiştir.

Tablo 3.5. Problem çözümüne ait kategoriler ve kategorilere ait açıklamalar

Kategoriler	Açıklama
Tam Muhakeme	Problemde istenen ilişkilerin tamamının fark edilmesi ile problemin eksiksiz bir şekilde doğru çözülmesi
Kısmen Muhakeme	Problemde istenen ilişkilerin bir kısmının fark edilmesi ile problemin çözümünün eksik kalması, doğru nedene bağlanarak yapılan kısmen doğru ifadeler, yanlış nedene bağlanarak ya da herhangi bir nedene bağlanmadan yapılan kısmen de olsa doğru kabul edilebilecek ifadeler
Muhakeme yapamama	Tamamıyla yanlış ya da soru ile tam ilişkisi olmayan ifadeler, boş bırakılmış veya sorunun aynısının cevap olarak yazıldığı ifadeler

Problemler ayrı ayrı değerlendirilerek kategorilere ait frekans ve yüzde tabloları verilmiştir. Kategoriler öğrencilerin problem çözümlerine ait görseller ile desteklenmiştir.

3.5.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi

Video kayıt altına alınan görüşmeler bilgisayar ortamında yazıya geçirilmiş ve on üç öğrencinin ses kayıt dökümü oluşturulmuştur. Yazıya geçirilen veriler kendi içinde anlamlı hale getirilmeye çalışılmış ve ana temalar oluşturulmuştur. Oyun temelli öğretimin bileşenleri olan öğrenme ortamı ve uygulama sürecine ilişkin görüşler ile öğrencilerin genel görüşleri ana temalar olarak belirlendikten sonra genel görüşler ve uygulama süreci alt temalara ayrılmıştır. Veriler belirlenen temalara göre kodlanmadan önce iki uzman tarafından incelenmiş ve güvenilirliği aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994’ten aktaran Türnüklü, 2000).

Güvenirlilik = (Uyuşulan kategori sayısı) / (Tüm uyuşulan ve uyuşulmayan kategorilerin sayısı)

Hesaplama sonucunda güvenirlilik % 86,56 çıkmıştır. Keeves ve Sowden, yüzde seksen düzeyindeki güvenirliliğin yeterli olduğunu belirtmiştir (aktaran Türnüklü, 2000). Ardından kodlama yapılmış ve elde edilen bulgular ise öğrenci cevaplarına atıfta bulunarak desteklenmiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda geğerlik kavramı, araştırmacının incelediği durumu olduğu gibi olabildiğince tarafsız gözlemesi olarak nitelendirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmaların geğerliğini sağlamak için uzun süreli katılım, çeşitleme, akran incelemesi, olumsuz durum analizi, uzman görüşü, zengin betimleme gibi stratejiler kullanılmaktadır (Creswell, 2020).

Araştırmada farklı veri toplama araçları kullanılarak çeşitleme stratejisi; araştırmanın 22 ders saati sürmesi ile uzun süreli katılım stratejisi; veri toplama araçlarından eğitsel oyunlar için alanında uzman beş kişiden, çalışma kâğıtları, muhakeme problemleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu için alanında uzman dört kişiden görüş alınarak uzman görüşü stratejisi; uygulama sürecinin kayıt altına alınması ile elde edilen verilerden doğrudan alıntılara yer vererek zengin betimleme stratejisi kullanılarak geğerlik sağlanmıştır.

Yıldırım ve Şimşek (2006) nitel araştırmalarda geğerlik ve güvenirlilik için sağlanması için inandırıcılığın, aktarılabilirliğin, tutarlığın ve teyit edilebilirliğin sağlanması gerektiği belirtmektedir. Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanması için öğrencilerin problemlere verdikleri cevapların yorumlanması ve sınıflandırılmasında nesnel olmaya dikkat edilmiş, öğrencilerin cevaplarına ait doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler kodlanmadan önce iki uzman tarafından incelenerek uyumu yüzdesi hesaplanmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular alanında uzman kişiler tarafından incelendikten sonra araştırmada veriler analizlerin nesnel ve doğru olmasına dikkat edilmiş, araştırmanın tutarlığı sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde, tasarlanıp uygulanan oyun temelli etkinliklerin yürütüldüğü 6.sınıf öğrenme ortamında eğitsel oyunlar, çalışma kâğıtları, problemler ve görüşmelerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1. Eğitsel Oyunlara Dair Bulgular

4.1.1. Birinci Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular

Çokgen Sepeti

Oyuna başlamadan önce öğrencilerden çokgen çeşitlerinden birini seçmeleri istenmiştir. Öğrenciler sırayla seçtikleri çokgenleri söylerken ilk üç öğrencinin kare, üçgen ve dikdörtgeni seçmesinden sonra sıradaki öğrencilerin de arkadaşlarından duyduklarını söylemeye devam ettiği, iki öğrencinin çember ve altıgen diyerek farklı cevap verdiği görülmüştür. Verilen cevaplar göz önüne alınarak çemberin bir çokgen olarak kabul edildiği fark edilip gerekli açıklama ve düzeltme yapılmıştır. Oyun boyunca temponun düşmediği, oyunun bahçede oynanması ile öğrencilerin oldukça eğlendiği gözlenmiştir. Çokgen sepeti oyunundan bir görüntü Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Çokgen Sepeti oyunundan bir görüntü

Dağıl-Toplan-Oluştur

Oyun esnasında üçgen, kare ve paralelkenardan birini söyleyerek oluşturulan grupların (dörder kişilik 2, beş kişilik 1 grup) bedenleriyle söyledikleri şekilleri

oluşturmaları istendiğinde öğrencilerin birbirleriyle ortak bir karara varmadan kendi başlarına hareket ettikleri ve her birinin diğer arkadaşlarını yönlendirmeye çalıştığı görülmüştür. Ortak hareket etmemenin şekli oluşturmalarına engel olduğunu fark eden ilk grup kareyi oluşturması gereken grup olmuştur. Bu grubun ilk etapta bedenlerini kenar olarak kabul edip şekli oluşturabildikleri görülmüş ancak grup arkadaşlarından birini dışarda bıraktıkları için oluşturdukları şekil kabul edilmemiştir. Yine de ilk oluşturulan şekil kare olmuştur. Karenin özellikleri sorulduğunda gruptaki öğrencilerin kenar, köşe, iç açı sayısını ve iç açı ölçüleri ile iç açı ölçüleri toplamını hatırladıkları görülmüştür. İkinci oluşturulan şekil üçgen olmuştur. Üçgenin özellikleri sorulduğunda gruptaki öğrencilerin kenar, köşe, iç açı sayısını hatırladıkları ancak iç açı ölçüleri toplamını hatırlamadıkları, diğer grupların yardımlarıyla doğru cevap verebildikleri görülmüştür.

Paralelkenarı oluşturması gereken grup ise paralelkenara ait hiçbir şey hatırlamadığını ifade etmiştir. Bunun üzerine diğer gruplara paralelkenara dair ne hatırladıkları sorulmuş ancak öğrencilerden hiçbirinin bir şey hatırlamadığı görülmüştür. Öğrencilere ders planından paralelkenar görseli gösterilerek bu şekli oluşturmaları sağlanmış ve oyuna devam edilmiştir. Oyun sonunda oluşturdukları şekilden paralelkenara ait hangi özellikleri fark ettikleri sorulduğunda öğrencilerden kenar, köşe ve iç açı sayısının yanında karşılıklı kenarları paralel, karşılıklı kenar uzunlukları eşit cevapları alınmıştır. Fark edilmeyen özellikler oyun sonunda öğrencilere oluşturdukları şekil üzerinden açıklanmış oyun tamamlanmıştır. Dağıl-Toplan-Oluştur oyunundan bir görüntü Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Dağıl-Toplan-Oluştur oyunundan bir görüntü

Üçgen ve dörtgen çeşitleri, üçgenlerin ve dörtgenlerin iç açı ölçüleri toplamı, dörtgenlerin özellikleri 5. sınıfın ikinci dönemine ait konular olup pandemi sürecine denk geldiğinden bu konular uzaktan eğitim şeklinde işlenmiştir. Uzaktan eğitime öğrencilerin çoğu katılamamış, katılan öğrenciler ise düzenli devamlılık sağlayamamıştır. Bu nedenle öğrencilerde bu konulara ait bilgilerde eksikleri olduğu düşünülmektedir.

Güven Bana

Oyunun ilk turunda grupların ikisi de belirlenmiş köşelerin karşısındaki kenarlara olan en kısa mesafesini bulmakta zorlanmış ve başarı gösterememiştir. Öğrencilerin kenar kavramlarına dikkat etmedikleri, grup arkadaşlarını köşeden kenara ulaştırmak yerine köşeden köşeye ulaştırmaya çalıştıkları fark edilmiştir. Oyunda istenen yeniden tekrar edilmiş ve öğrencilerin yer değiştirmesi ile ikinci tura geçilmiştir. Ancak ikinci turda da öğrencilerin grup arkadaşlarını doğru yönlendiremediği görülmüştür. İkinci turun sonunda gözü kapalı olan öğrencilerin göz bantlarını çıkardıklarında grup arkadaşlarına kendilerini yanlış yere getirdiklerini söyledikleri fark edilmiştir. Oyun süresi boyunca grupların yönlendirilecek öğrencileri kendi aralarında paylaşılarak organize bir şekilde çalıştığı gözlenmiştir. Kazananın olmadığı bu oyun bittikten sonra öğrencilerle paralelkenarın etrafında toplanarak ölçümler yapılmış ve paralelkenarda yükseklik kavramına dair ilişkilendirme yapılmıştır. Güven Bana oyunundan bir görüntü Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Güven Bana oyunundan bir görüntü

Sınırları Belirle

Gruplar istenen büyüklüklerdeki alanların şekillerini doğru bir biçimde oluşturabilmiştir. Oluşturdukları şekillerin alanlarını nasıl hesapladıklarını açıklamaları istendiğinde öğrenciler yerdeki kareleri kullandıklarını ve oluşturdukları şekillerin kenarlarından da alanı hesaplayabildiklerini belirttikleri görülmüştür. Aynı büyüklükte başka dikdörtgen veya kare oluşturulabilir mi sorusuna grupların hepsi evet cevabını vermiştir. Aynı büyüklükteki başka şekilleri oluşturmaları istendiğinde ise dikdörtgen oluşturacak gruplardaki öğrencilerin uzunlukları değiştirmeden oluşturdukları şekli döndürdükleri ve bunu başka bir şekil olarak kabul ettikleri fark edilmiştir. Aynı büyüklükte başka bir kare oluşturmaya çalışan grup ise aynı yerde kaldıklarını şekli değiştiremediklerini fark etmiştir. Sınırlarını belirle oyunundan bir görüntü Şekil 4.4’te verilmiştir.



Şekil 4.4. Sınırlarını Belirle oyunundan bir görüntü

Oyun sonunda öğrencilerle birlikte oluşturulan şekiller hakkında konuşulmuş, kenar uzunluklarının yer değiştirmesi ile farklı bir şeklin oluşturulmadığı yalnızca şeklin döndürülmüş olduğu, farklı bir şekil için uzunlukların değişmesi gerektiği öğrencilere fark ettirilmiş, kare ve dikdörtgenin alan bağıntıları tekrar edilmiştir.

Tangramlarla Buluyorum

Oyun esnasında grupların “Elinizdeki tangramlarla dikdörtgen oluşturunuz.” yönergesini rahatlıkla yerine getirdiği; bazı grupların kare oluşturduğu ve bunu fark eden diğer grupların dikdörtgen değil diyerek itiraz ettiği karenin özel bir dikdörtgen

olduğunu hatırlamadıkları görülmüştür. “Oluşturduğunuz dikdörtgenin alanını nasıl hesaplayabilirsiniz?” sorusuna “*cetvelle, parmakla, birim karelerle, açılarla*” cevaplarını verdikleri ancak bunları kullanarak alanı nasıl bulacaklarını açıklayamadıkları, bir grubun “*çarparak*” dediği ancak neyi çarpacağını açıklayamadığı en sonunda başka bir grubun “*kenar uzunluklarını çarparak*” dediği ve çarpılması gereken kenar uzunluklarını doğru seçerek gösterdiği görülmüştür. “Dikdörtgenin alanını bulmak için hangi alan formülünü kullanırsınız?” sorusuna grupların “*uzunlukları çarparız*” cevabını verdikleri ancak formül olarak ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerden birinin “*uzunlukları bilmiyoruz ki*” demesiyle öğretmen “Bilmediğimiz şeyleri matematikte nelerle ifaderiz?” sorusunu sormuştur ve öğrenciler “*Bilinmeyenlerle*” cevabını vermiş böylece formülü oluşturabilmişlerdir.

Grupların “Elinizdeki tangramlarla kare oluşturunuz.” yönergesini rahatlıkla yerine getirdiği; “Karenin alanını bulmak için kullandığımız genel formül nedir?” sorusuna uzunlukları “*çarparız*” cevabını verdikleri ancak formül olarak ifade etmekte yine zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca “*bir kenar uzunluğunu dört ile çarparız*” diyerek çevre ile alanı karıştırdıkları fark edilmiştir. “Elinizdeki tangramlarla paralelkenar oluşturun.” ve “Oluşturduğunuz paralelkenardan herhangi bir parça eksiltmeden veya başka bir parça eklemeyen alanını hesaplamayı bildiğiniz bir şekil oluşturunuz.” yönergelerini rahatlıkla yerine getirdikleri; “Bir önceki şeklin alanı ile yeni oluşturduğunuz şeklin alanında bir değişiklik oldu mu?” sorusuna ise bütün grupların evet diyerek yanlış cevap verdiği alanın değişmediğini fark edemedikleri görülmüştür. “Paralelkenarın alanını oluşturmak için nasıl bir genel formül kullanmalıyız?” sorusuna öğrencilerin artık bilinmeyen kullanarak ifade etmeye çalıştıkları ancak kullandıkları bilinmeyenlerin neyi ifade ettiğini açıklayamadıkları görülmüştür. Tangramlarla Buluyorum oyunundan bir görüntü Şekil 4.5’te gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Tangramlarla Buluyorum oyunundan bir görüntü

Oyun boyunca her etap sonunda birinci olan grubun ardından diğer grupların da istenen eylemi yerine getirmeleri beklenmiş, itirazlarına ya da anlamadıkları yerlere gerekli açıklama ve müdahale yapılmıştır. Böylece anında dönüt verilerek yanlışların önüne geçilmeye ve her etapta grupların başarı şansı eşitlenmeye çalışılmıştır.

4.1.2. İkinci Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular

Üçgen Kapmaca

Oyunun ilk turunda köşe kapamayan öğrencilere üçgen çeşitleri sorulduğunda ilk cevap veren öğrencinin “*dik üçgen*” diyerek doğru cevap vermesi üzerine diğer öğrencilerin “*paralel üçgen, yan üçgen, üçgen prizma*” gibi yanlış cevaplar verdiği görülmüştür. Diğer turlarda öğrencilerin dik üçgenden yola çıkarak “*geniş üçgen, dar üçgen*” cevapları verdikleri fark edilmiştir. Öğrencilere üçgene geniş, dar ve dik diyerek neyi ifade etmek istedikleri sorulduğunda “*açıları*” cevabını verdikleri buradan da “*geniş açılı üçgen, dar açılı üçgen*” cevaplarına ulaşılmış ve oyun tamamlanmıştır. Öğrencilerin Üçgen Kapmaca oyunundan bir görüntü Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Üçgen Kapmaca oyunundan bir görüntü

Oyunda kenarlarına göre üçgen çeşitlerini hiçbir öğrencinin hatırlamadığı video kayıtlardan tespit edilmiştir. Hatırlanmama sebebinin üçgen çeşitleri konusunun 5. sınıfın ikinci döneminde pandemi sürecinde uzaktan eğitimle işlenmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Uzaktan eğitim sürecine öğrencilerin çoğu katılamamış, katılanlar ise düzenli devamlılık sağlayamamıştır.

İstasyonda Üç Dakika

Üçer kişilik dört grupta oynanan oyunda her grubun ölçüm yaptığı ilk üçgende daha fazla vakit harcadığı diğer üçgenlerde ise daha hızlı hareket ederek ölçüm yaptıkları görülmüştür. Ölçme işleminde şerit metrenin nasıl kullanılacağına karar verememeleri, yönergeyi yanlış anlayıp kenar uzunluklarını ölçmeye çalışmaları, seçilen köşeden değil başka bir köşeden ölçüm yapmaları grupların ilk üçgende fazla vakit harcamalarına sebep olmuştur. Öğrencilerin oyun esnasında grup içi fikir alışverişinde bulunduğu, fikir ayrılığına düştükleri durumlarda diğer grupları gözlemleyerek neyi nasıl yaptıklarına baktıkları ve yeniden grup içinde konuşarak fikir birliğine vardıkları fark edilmiştir. Öğrencilerin İstasyonda Üç Dakika oyunundan bir görüntü Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. İstasyonda Üç Dakika oyunundan bir görüntü

Oyun sonucunda üç grubun dört üçgen için de ölçümlerinin gerçek ölçüme çok yakın olduğu bir grubun ise bir üçgende gerçeğe uzak bir ölçüm yapıp diğer üç üçgende gerçeğe yakın ölçüm yaptığı görülmüştür. Oyun sonunda öğrencilere “*Renkli bantlarla belirginleştirilen doğru parçaları hakkında ne söyleyebiliriz?*” sorusu yöneltilerek aralarındaki ortak ilişkiyi bulmaları sağlanmış ve yükseklik kavramı öğrencilerle birlikte tanımlanmıştır.

Altılar Yarışıyor

Oyun esnasında grupların “En az sayıda tangram parçası ile bir paralelkenar oluşturunuz.” ve “Bu paralelkenarı oluşturmak için kullandığınız tangram parçaları hangi şekli temsil eder?” ifadelerinin yazılı olduğu ilk iki kartı zorlanmadan cevaplandırıldığı, “Bu şekillerin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?” sorusuna ise cevap bulmakta zorlandıkları görülmüştür. Soru tüm gruplar tarafından cevaplandırılmadığından tekrar okunmuş ve öğrenciler “*Büyükleri aynı*” cevabını verebilmiştir. “Bir paralelkenar ile üçgen arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?” sorusuna da zorlanmadan “*İki aynı üçgenin birleşmesi ile paralelkenar oluşuyor.*” cevabı alınmıştır. “Üçgenin alanını nasıl bulabiliriz?” sorusuna grupların bilinmeyenler kullanarak cevap vermeye çalıştığı görülmüş ve soru yeniden okunarak bilinen bir bilgiden bilinmeyen bir bilgiye ulaşmaya çalıştıkları belirtilmiştir. Bunun üzerine gruplar “*paralelkenardan yararlanarak üçgenin alanı bulunabilir*” demişlerdir. Son olarak “Üçgenin alanını bulmak için nasıl bir genel formül

kullanmalıyız?” sorusuna bir grubun “Paralelkenardan yararlanabilir miyiz?” diye sorduğu diğer grubun “Paralelkenarın yarısı üçgen olduğuna göre paralelkenarın uzunluklarını 2'ye böleriz” şeklinde açıklama yaptığı bir süre düşündükten sonra da formülleştirebildikleri görülmüştür. Öğrencilerin Altılar Yarışıyor oyunundan bir görüntü Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Altılar Yarışıyor oyunundan bir görüntü

Oyun boyunca her etap sonunda birinci olan grubun ardından diğer grupların da istenen eylemi yerine getirmeleri beklenmiş, itirazlarına ya da anlamadıkları yerlere gerekli açıklama ve müdahale yapılmıştır. Böylece anında dönüt verilerek yanlışların önüne geçilmeye ve her etapta grupların başarı şansı eşitlenmeye çalışılmıştır.

4.1.3. Üçüncü Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular

Tren ve Vagonları

Uzunluk ölçme birimlerinin en büyük birimden en küçük birime doğru sıralanmasının istendiği oyunu oynayan öğrencilerin oyunun kurallarını yanlış anladığı ve kendi anladıkları şekilde oyunu tamamlamaya çalıştığı görülmüştür. Hangi öğrencilerin ebeleyebileceği, hangi öğrencilerin ebelemeyi engelleyebileceği karıştırılmış ve oyunda kaçma eylemi yokken birim taşıyan öğrenciler kaçmaları gerektiğini düşünmüş ve o şekilde oynamıştır. Ancak birimlerin sıralanması gerektiğini doğru anladıkları için oyuna müdahale edilmemiştir. Oyun tamamlandığında öğrencilerin birimleri *kilometre- hektometre- dekametre- desimetre- metre- santimetre- milimetre* şeklinde sıralayarak metre ile desimetrenin yerini

karıştırıp diğer birimleri doğru bir şekilde sıraladıkları görülmüştür. Öğrencilerle sıralamadaki hata bulunmuş ve doğru sıralamadan bahsedilmiştir. Ardından yanlış anladıkları kural tekrar açıklanmış ve birim kâğıtlarını taşıyan öğrenciler kâğıtları taşımayanlara vermiş, oyun yeniden oynatılmıştır. Ancak oyun sonunda öğrencilerin birimleri yine aynı sıralamayla yaptığı yine desimetre ile metre birimlerinin yerini karıştırdığı görülmüştür. Bunun yanında oyun esnasında metreden önce desimetre yazılı kâğıdı taşıyan öğrenciyi ebelediklerinde öğrencilerden bazılarının “*yine hata yaptık*” diyerek yaptıkları hatayı fark ettikleri video kayıttan tespit edilmiştir. Tren ve Vagonları oyunundan bir görüntü Şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9. Tren ve Vagonları oyunundan bir görüntü

Oyun sonunda öğrencilerle uzunluk ölçme birimlerinden ve birimlerin doğru bir şekilde sıralamasından bahsedilerek gerekli hatırlatma yapılmıştır.

Birimini Tanı

Alan ölçme birimlerinin tanıtıldığı oyunda aynı birimi taşıyan öğrencilerin eşleşerek ortak hareket belirledikleri ve oyunu kurallarına uygun bir şekilde oynayarak tamamladıkları görülmüştür. Oyun sonunda öğrencilere kâğıtlarda yazan birimlerin tanıdık gelip gelmedikleri sorulmuş, öğrenciler uzunluk ölçme birimleriyle benzer olduklarını ancak aynı olmadıklarını dile getirmiştir. Öğrencilere “Bu birimler neyin birimleri olabilir?” sorusu yöneltilmiş, öğrencilerin biraz düşündükten sonra “*hangi*

konundaydık ki biz” diye birbirlerine sorduğu ve alan cevabını verdikleri görülmüştür. Birimlerin sıralamasının nasıl olması gerektiği sorulduğunda öğrencilerin “*uzunluk ölçüleri gibidir*” dedikleri belirlenmiş ve öğrencilere haklı oldukları söylenmiştir. Ardından öğrencilerle alan ölçme birimlerinin sırasından bahsedilmiş ve öğrencilerin ellerindeki kâğıtlara göre yer değiştirerek doğru bir şekilde sıralanabildikleri görülmüştür.

Hızlı Olan Kazansın

“Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç metredir?” sorusuna ilk cevap veren grubun (A grubu) 10 cm cevabını vererek soruyu anlamadığı ve oyun kurallarına dikkat etmediği, diğer grubun (B grubu) 100 yazılı magneti alarak birime dikkat etmediği görülmüş ve iki grup da yanlış cevap verdiğinden her iki gruba da soru için yeniden süre tanınmıştır. Öğrenciler cetvellerle yeniden ölçüm yaparak uzunluğu 100 cm bulduklarında A grubunun 100 yazılı magneti alarak kuralı uyguladığı ancak oyunu takip etmediği fark edilmiştir. Bunun üzerine B grubu doğru cevabı bularak nedenini doğru bir şekilde açıkladığı görülmüştür.

“Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç desimetredir?” sorusuna B grubundan bir öğrencinin grupça karar alınmadan hareket edip 10000 yazılı magneti alarak yanlış cevap verdiği, A grubunun ise doğru cevabın yazılı olduğu magneti alarak nedenini doğru açıkladığı görülmüştür.

İki grubun da “Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç santimetredir?” sorusuna rahat bir şekilde doğru cevap verebildiği; “Önünüzdeki kâğıtta 15 santimetrekarelik bir alan boyayınız.” eylemini zorlanmadan gerçekleştirdiği görülmüştür. “Önünüzdeki kâğıtta 2 desimetrekarelik bir alan boyayınız.” eyleminde ise her iki grubunun da 20 santimetrekarelik bir alanı boyadığı belirlenmiş ve boyadıkları alanın 2 desimetrekare olmadığı belirtilmiştir. Daha sonra grupların soru kartlarını tekrar okudukları, aralarında nasıl olmalı diye fikir yürüttükleri ve B grubunda söylenen cevabı duyan A grubunun da duyduğunu uyguladığı, her iki grubun da eylemi doğru bir şekilde gerçekleştirebildiği görülmüştür.

“Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç metrekaredir?” sorusuna A grubunun 10, B grubunun 100 yazılı magneti alarak yanlış cevap verdikleri belirlenmiştir. Oyunun devamında ise grupların yanlış cevaplar vermeye devam ettikleri, soruda

yazana değil turu kazanmaya odaklandıkları fark edilmiştir. Bunun üzerine gruplara yardımcı sorular yöneltilerek doğru cevabı bulmaları sağlanmıştır.

“Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç desimetrekaredir?” sorusunu A grubunun 3, B grubunun 10 yazılı magneti alarak yanlış cevapladıkları, daha sonra B grubu 100 yazılı magneti alarak nedenini doğru bir şekilde açıkladığı görülmüştür.

Grupların ikisi de “Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç santimetrekaredir?” ve “1 metrekare kaç desimetrekaredir?” sorularına kolaylıkla doğru cevap verdikleri; “1 desimetrekare kaç santimetrekaredir?” sorusuna ise B grubunun doğru cevap, A grubunun ise 10000 diyerek yanlış cevap verdiği belirlenmiştir.

İki grubun da “1 metrekare kaç santimetrekaredir?” sorusuna doğru cevap verdiği; “Önünüzdeki kâğıtta 3 desimetrekarelik bir alan boyayınız.” eylemini doğru bir şekilde yerine getirdiği belirlenmiştir.

“3 desimetrekare kaç santimetrekaredir?” sorusuna iki grubun 30000 cevabını verdiği, daha sonra A grubunun doğru cevap verebildiği; son soru olan “Alan ölçme birimleri kaçar kat büyüyüp kaçar kat küçülmektedir?” sorusuna ise grupların 3 ve 30000 cevabını verdiği görülmüştür. Oyun esnasında doğru cevabı içeren magnetler tahtadan alındığı için öğrencilerin kalan magnetlere odaklandığı, soruya dikkat etmeden cevap verdikleri fark edilmiştir. Gruplardan kartta yazan soruyu tekrar okumaları istenmiş ve öğrencilerin 100 cevabını verebildikleri görülmüştür. Hızlı Olan Kazansın oyunundan bir görüntü Şekil 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4.10. Hızlı Olan Kazansın oyunundan bir görüntü

Oyun süresince öğrenciler arası fikir alışverişinin gerçekleştiği, temponun hiç düşmediği, zaman zaman öğrencilerin oyunun amacından saparak kazanmaya odaklandıkları belirlenmiştir.

Bardaklarla Bul Beni

Öğrencilerin oyunun kurallarını anladıkları ancak uygulamakta zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin oyunu oynarken bardakları üst üste koyduktan sonra eski sırasına getirmeleri gerektiğinde birimlerin doğru bir şekilde sıralanmasına dikkat etmedikleri, bazı bardakları iç içe bırakarak birimleri eksilttikleri ve bu durumun da bir sonraki dönüşümde hata yapmalarına neden olduğu görülmüş ve bu durum öğrencilere fark ettirilmiştir. Daha sonra sırası gelen öğrenci bardakların sırasını karıştırdığında, grup arkadaşları tarafından uyarıldığı görülmüştür. Ne yapacağını bilemeyen, kafası karışan öğrencilerin grup arkadaşlarından yardım alarak doğru cevaplara ulaştıkları, oynadıkça oyuna alıştıkları ve dönüşümleri yapabildikleri belirlenmiştir. Bardaklarla Bul Beni oyunundan bir görüntü Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11. Bardaklarla Bul Beni oyunundan bir görüntü

Oyun süresince gruplardan toplam 16 dönüşüm yapmaları istenmiş; dönüşümlerden dokuzunu bir grup, yedisini diğer grup daha erken yapmış ve oyun tamamlanmıştır.

4.1.4. Dördüncü Kazanıma ait Oyunlardan Elde Edilen Bulgular

Çevir- Dönüştür

Öğrencilerin oyun esnasında dönüşüm yapabilmek için materyale yapıştırdıkları stickerları dönüşüm yaptıktan sonra çıkarmadıkları, sırası gelen öğrencinin de yeni stickerlar yapıştırarak küplerde oluşturulan sayıları anlamsız hale getirdikleri böylece yanlış dönüşümler yaptıkları fark edilmiştir. Öğrencilere gerekli uyarı yapılmış ve oyuna devam edilmiştir. Oyunda grup arkadaşları arasında yardımlaşmanın gerçekleştiği görülmüştür. Çevir Dönüştür oyunundan bir görüntü Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Çevir Dönüştür oyunundan bir görüntü

Oyun süresince gruplardan arazi ölçme birimleri arasında on dört farklı dönüşüm yapmaları istenmiş ve oyun sonunda bir grubun yedi, diğer grubun sekiz dönüşümü doğru bir şekilde yapabildiği belirlenmiştir. Öğrencilerden bazılarının dönüşümü doğru bir şekilde yaptıkları ancak grup arkadaşlarının ısrarı üzerine cevaplarını değiştirerek hata yaptıkları video kayıtlardan tespit edilmiştir. İki grubun yarıştığı bir oyun olmasına rağmen oyunun seyri oldukça sakin gerçekleşmiştir.

Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim

Oyunda tüm grupların her bir parçayı önce tek tek dağıttığı, sonra birbirinin eşi olduğunu düşündüklerini eşleştirmeye çalıştığı görülmüştür. Uygun eşleşme olmadığında bazı grupların alternatif yapboz parçası aradığı bazı grupların ise o parçaları sonraya bıraktığı gözlenmiştir. Yapbozlar tüm gruplar tarafından herhangi

bir zorluk yaşanmadan tamamlanmıştır. Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim oyunundan bir görüntü Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim oyunundan bir görüntü

Gruplara puanları verildikten sonra grupların eşleştirdikleri yapboz parçalarını incelemeleri istenmiş, öğrencilerle eşleşen parçalar üzerine konuşulmuş ve alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri ilişkilendirilmiştir.

Çılgın Yumak

Oyunun başında bazı öğrencilerin ip yumağını yakaladıktan sonra bir ucunu tutmayı unutarak yumağı arkadaşlarına attıkları, bazı öğrencilerin ifade söylemeyi unutarak yumağı attıkları görülmüştür. Oyunun ilerleyen kısmında öğrencilerin ipi tutmayı unutmamaları için birbirini uyardıkları fark edilmiştir. İp yumağını düşüren öğrencilere sorulan sorulara öğrencilerin istenen cevabı vermedikleri ancak verdikleri cevabın da sorulan ifadenin eşiti olduğu fark edilmiştir. Buradan öğrencilerin soru köküne dikkat etmedikleri belirlenmiştir. Örneğin, öğrenciye “1 ar kaç dekara eşittir?” sorulmuş ve öğrenci “100 metrekare” cevabını vermiştir. Benzer şekilde başka bir öğrenci de “1 hektar kaç dekara eşittir?” sorusuna “10000 metrekare” cevabını vermiştir. Çılgın Yumak oyunundan bir görüntü Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.14. Çılgın Yumak oyunundan bir görüntü

Oyunun başında öğrencilerin söylenen ifadenin eşitini bulup söylemek için harcadıkları zamanın oyunun sonunda oldukça azaldığı, bazı öğrencilerin hemen cevap verebildiği belirlenmiştir.

4.1.5. Beşinci Kazanıma ait Oyundan Elde Edilen Bulgular

Matbala

Oyunun başlamadan önce ikişerli veya üçerli şekilde gruplara ayrılan öğrencilerden, seçtikleri zarflarda bulunan altı problemi verilen sürede çözmeleri istenmiş ve öğrencilerin problemleri aralarında bölüştükleri, takıldıkları sorularda birbirlerine yardım ettikleri gözlenmiştir. Oyuna hazırlık aşamasındaki problem çözme süresine ait bir görüntü Şekil 4.15’te verilmiştir.



Şekil 4.15. Matbala Oyunu öncesi problemleri çözen öğrenci grubuna ait görüntü

Verilen sürenin sonunda problemler çözülmüş ve oyun başlamıştır. Oyun esnasında problemlere verilen bazı cevapların ikiden fazla grup tarafından bulunması ile problemlerin bir kısmının başarılı bir şekilde çözülemediği belirlenmiştir. Matbala oyununa ait bir görüntü Şekil 4.16’da verilmiştir.



Şekil 4.16. Matbala oyunundan bir görüntü

Oyun tamamlandıktan sonra öğrencilerle çözdükleri problemler hakkında konuşulmuş, yanlış çözdükleri problemlerde hangi aşamada takıldıkları belirlenmiş ve gerekli bilgilendirme yapılarak problemleri doğru çözmeleri sağlanmıştır. Problemlerin çözümleri hakkında konuşurken bazı öğrencilerin doğru buldukları cevapları hatalı düşünerek yaptıkları işlemlerle tesadüfen buldukları, işlem hatası yaparak veya mantık yürütmeyip gördükleri sayıları toplayıp çarparak buldukları fark edilmiştir.

4.2. Çalışma Kâğıtları ve Problemlere Dair Bulgular

4.2.1. Çalışma Kâğıtlarından Elde Edilen Bulgular

Dört kazanım için hazırlanan çalışma kâğıtlarını öğrenciler oyunlardan sonra gruplara ayrılarak tamamlamıştır. Gruplar öğretmen tarafından belirlenmiş olup her grubun kendine bir isim belirlemesi istenmiş ve uygulamanın sonuna kadar çalışma kâğıtları aynı gruplar tarafından tamamlanmıştır. Grupların kendi içinde fikir alışverişinde bulunduğu, fikir ayrılığına düştükleri durumlarda oyunlarda yaptıklarını hatırlatarak birbirlerini ikna etmeye çalıştıkları fark edilmiştir. Bazı durumlarda ise grup arkadaşlarının birbirlerini ikna edemedikleri ve diğer grupları izleyerek ortak bir

karara vardıkları video kayıtlardan belirlenmiştir. Grupların çalışma kâğıtlarını tamamlama süreçlerine ait görüntüler Şekil 4.17 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.17. Başkanlar grubunun çalışma kâğıdını tamamlama sürecine ait bir görüntü



Şekil 4.18. Kardeşler grubunun çalışma kâğıdını tamamlama sürecine ait bir görüntü

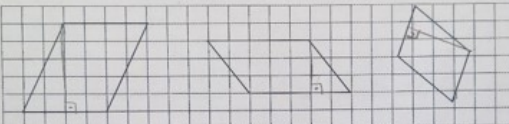
Çalışma kâğıtlarının tamamlanmasının ardından cevapların kontrolleri yapılmış ve çalışma kâğıtlarının her birinin tüm gruplarca doğru bir şekilde tamamlandığı belirlenmiştir. Yine tüm grupların çalışma kâğıtlarındaki paralelkenarın alan formülü kısmına “*kenar x kenara ait yükseklik*”, üçgenin alan formülü kısmına “*kenar x kenara ait yükseklik / 2*” şeklinde alan bağıntısını yazdıkları, formülü bilinmeyenle ifade

etmedikleri belirlenmiştir. Tamamlanan çalışma kâğıtlarına örnekler Şekil 4.19, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’de verilmiştir.

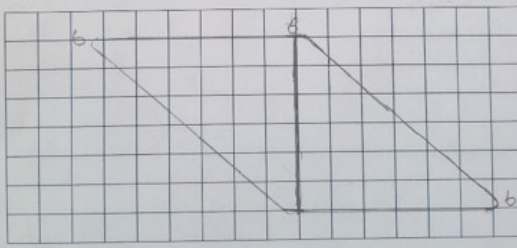
ŞİMDİ UYGULAYALIM

Grupunuzun Adı: Başkanlar grubu

1) Aşağıda verilen paralelkenarların yüksekliklerini çiziniz.



2) Tangramlardan paralelkenar oluşturunuz. Oluşturduğunuz paralelkenarın bir kenar uzunluğunu ve o kenara ait yüksekliğini cetvel yardımıyla ölçünüz. Ölçümünüzün taslağını aşağıya çiziniz.




3) Tangramla oluşturduğunuz paralelkenarın alanını hesaplayınız.

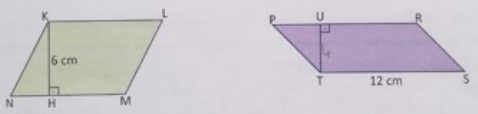
kenar x kenara ait yükseklik
 $6 \times 6 = 36$

4) Kendiniz bir paralelkenar çiziniz ve çizdiğiniz paralelkenarın alanını hesaplayınız.

$7 \times 7 = 49$



5) Aşağıdaki paralelkenarların alanı 48 cm^2 olduğuna göre [NM] ve [UT] kaç cm^2 dir?



$8 \times 6 = 48$

$12 \times 4 = 48$

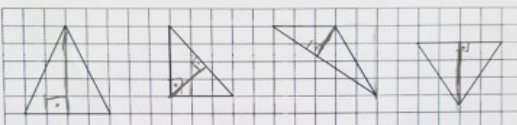
Paralelkenarın Alan Formülü:
 kenar x kenara ait yükseklik

Şekil 4.19. Birinci kazanım için tamamlanan çalışma kâğıdı

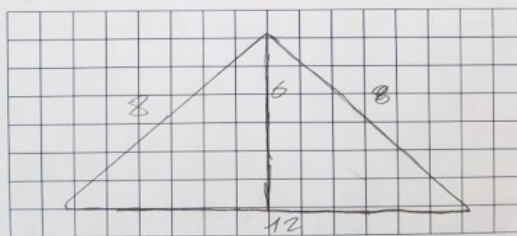
ŞİMDİ UYGULAYALIM

Grupunuzun Adı: Kardeşler

1) Aşağıda verilen üçgenlerin yüksekliklerini çiziniz.



2) Tangramlardan üçgen oluşturunuz. Oluşturduğunuz üçgenin bir kenar uzunluğunu ve o kenara ait yüksekliğini cetvel yardımıyla ölçünüz. Ölçümünüzün taslağını aşağıya çiziniz.



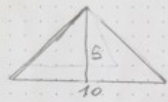
3) Tangramla oluşturduğunuz üçgenin alanını hesaplayınız.

Kenarı: 12
 Kenar yüksekliği: 6

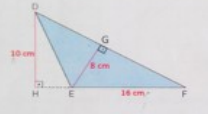
$12 \cdot 6 = 72$
 $\frac{72}{2} = 36$

4) Kendiniz bir üçgen çiziniz ve çizdiğiniz üçgenin alanını hesaplayınız.

Kenar yüksekliği: 6
 Kenarı: 10
 $S. = \frac{10 \cdot 6}{2} = 30$

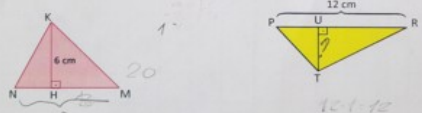


5) Aşağıda verilen üçgenin alanını bulunuz.



$10 \cdot 18 = 180$
 $180 : 2 = 90$

6) Aşağıdaki üçgenlerin alanı 30 cm^2 olduğuna göre [NM] ve [UT] kaç cm^2 dir?



$6 \cdot 10 = 60$
 $\frac{60}{2} = 30$

$12 \cdot 5 = 60$
 $\frac{60}{2} = 30$

Üçgenin Alan Formülü:
 kenar x kenara ait yükseklik
 $\frac{\dots}{2}$

Şekil 4.20. İkinci kazanım için tamamlanan çalışma kâğıdı

ŞİMDİ UYGULAYALIM

Grupunuzun Adı: Bostanlar grubu

1) Aşağıdaki merdivene alan ölçme birimlerini büyük birimden küçük birime doğru sırasıyla yazınız. Noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

Alan ölçme birimleri alt birimlere çevrilirken her basamak için 100 ile çarpılır.

Alan ölçme birimleri üst birimlere çevrilirken her basamak için 100 e bölünür.

2) Aşağıda verilen alan ölçme birimlerini istenilen birim cinsinden yazınız.

1 m² = <u>10.000</u> cm²	50 000 mm² = <u>500</u> cm²
8 m² = <u>80.000.000</u> mm²	7000 cm² = <u>0,7</u> m²
5 km² = <u>5.000.000</u> m²	9 000 000 mm² = <u>9</u> m²
24 m² = <u>240.000</u> cm²	4 300 000 m² = <u>4,3</u> km²
30 m² = <u>30.000.000</u> mm²	600 cm² = <u>0,06</u> m²

ŞİMDİ UYGULAYALIM

Grupunuzun Adı: KARİGA

1) Aşağıdaki merdivene arazi ölçme birimlerini büyük birimden küçük birime doğru sırasıyla yazınız. Noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

Arazi ölçme birimleri alt birimlere çevrilirken her basamak için 10 ile çarpılır.

Arazi ölçme birimleri üst birimlere çevrilirken her basamak için 10 e bölünür.

2) Aşağıda verilen arazi ölçme birimlerini istenilen birim cinsinden yazınız.

1 ha = <u>10</u> daa	50 000 a = <u>5000</u> daa
8 ha = <u>800</u> a	7000 a = <u>70</u> ha
35 daa = <u>350</u> a	900 daa = <u>90</u> ha
2,4 ha = <u>240</u> a	43 a = <u>0,43</u> ha

3) Aşağıda verilen alan ve arazi ölçme birimlerini birbirlerine çeviriniz.

1 a = <u>100</u> m²	5 a = <u>500</u> m²	200 m² = <u>2</u> a
1 daa = <u>1000</u> m²	12 daa = <u>12000</u> m²	3000 m² = <u>3</u> daa
1 ha = <u>10000</u> m²	61 ha = <u>610000</u> m²	5000 m² = <u>0,5</u> ha

Şekil 4.21. Üçüncü ve dördüncü kazanım için tamamlanan çalışma kâğıtları

4.2.2. Muhakeme Problemlerinden Elde Edilen Bulgular

Çalışma kâğıtlarının kontrolü yapıldıktan sonra bireysel olarak problem çözümleri yapılmıştır. Uygulama sürecinin problem çözme aşamasına gelindiğinde öğrenciler oyunlara veya çalışma kâğıdı tamamlamaya devam etmek istediklerini, problemleri çözmek istemediklerini veya problemleri de grupça çözmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle problemlere odaklanmakta zorluk yaşadıkları gözlenmiştir.

Problemlerden elde edilen bulgular öğrencilerin problemlere verdikleri cevaplar ile desteklenmiştir. Öğrencilerin cevap kâğıtları örnek olarak sunulurken öğrenciler Ö1, Ö2 ... şeklinde kodlanmıştır.

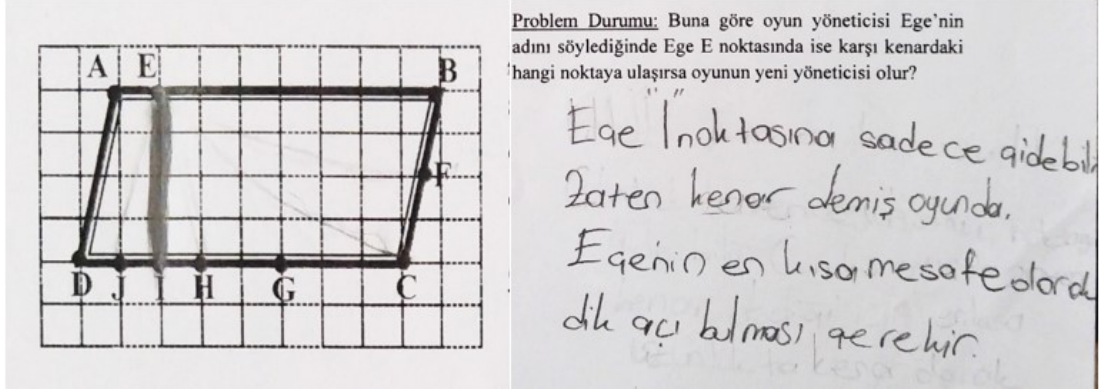
4.2.2.1. Birinci Problemden Elde Edilen Bulgular

Paralelkenarda yükseklik kavramına ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Birinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

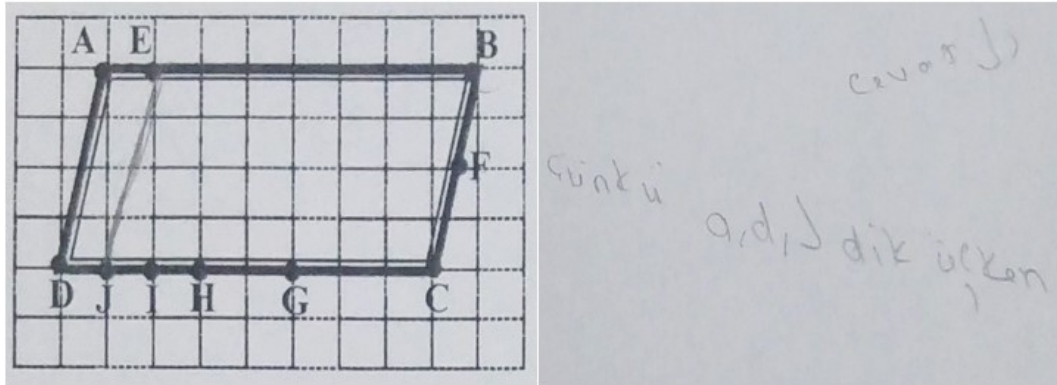
1. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	9	69,2
Kısmen muhakeme yapanlar	3	23,1
Muhakeme yapamayanlar	1	7,7

Tablo 4.1 incelendiğinde öğrencilerin %69'unun problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %23'ünün ise kısmen muhakemede bulunduğu görülmektedir. Buradan paralelkenarda yükseklikle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24'te verilmiştir.



Şekil 4.22. Ö11'in 1. probleme verdiği cevap

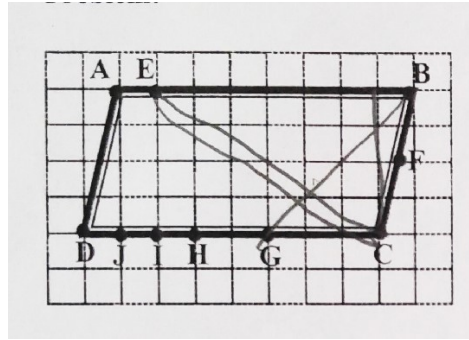
Şekil 4.22'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemi doğru anladığı, E noktasından çizilmesi gereken yüksekliği doğru belirlediği ve cevabını dik açı ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.23. Ö4'ün 1. probleme verdiği cevap

Şekil 4.23'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemi doğru anladığı, yüksekliği dik üçgen ile ilişkilendirdiği ancak bir köşesi E olacak şekilde dik üçgen oluşturamadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir. Öğrencinin dik üçgeni yükseklikle ilişkilendirmesinde Güven Bana

oyununda paralelkenarların köşelerinden yükseklikleri oluşturduğunda oluşan dik üçgenleri göz önüne aldığı düşünülmektedir.



Şekil 4.24. Ö1'in 1. probleme verdiği cevap

Şekil 4.24'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemi anlamadığı, E noktasına karşı kenardaki en kısa mesafenin bulunması gerekirken öğrencinin E noktasından C noktasına, C noktasından karşı kenarda bir noktaya, B noktasından G noktasına doğru parçaları çizdiği görülmektedir. Çözüme dair bir açıklama yazmaması nedeniyle muhakeme yapamadığı kabul edilmiştir.

Birinci probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun problemdeki verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmı cevaplarının doğruluğunu yükseklikle ilişkilendirerek açıklarken bir kısmının cevabının nedenini açıklamadığı fark edilmiştir.

4.2.2.2. İkinci Problemden Elde Edilen Bulgular

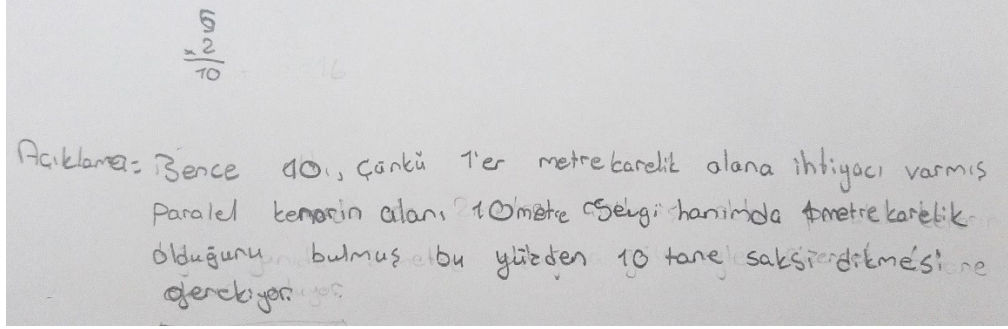
Paralelkenarın alan bağıntısına ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. İkinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

2. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	1	7,7
Kısmen muhakeme yapanlar	10	76,9
Muhakeme yapamayanlar	2	15,4

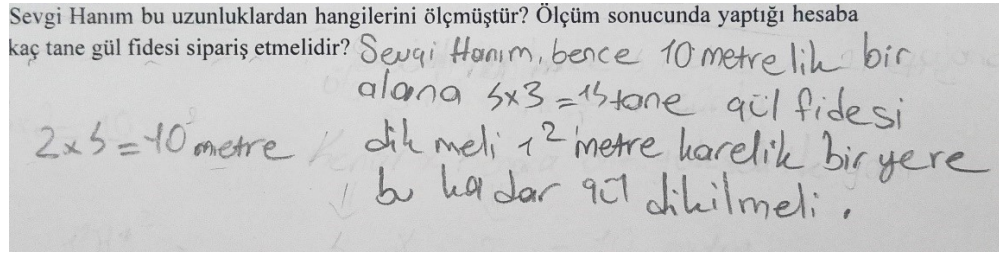
Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin %8'inin problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, % 77'sinin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan paralelkenarın alanıyla ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından

muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27, ve Şekil 4.28’de verilmiştir.



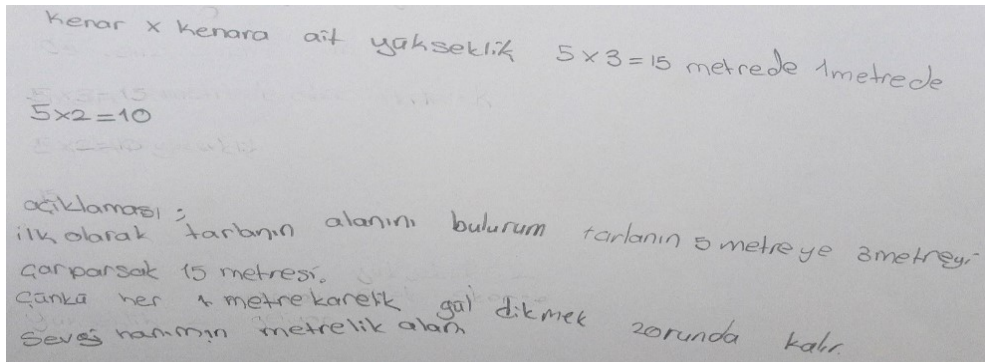
Şekil 4.25. Ö2'nin 2. probleme verdiği cevap

Şekil 4.25'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin gerekli uzunlukları doğru belirleyerek paralelkenarın alanını hesapladığı ve fideler ile alan arasındaki ilişkiyi belirleyerek problemi doğru bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



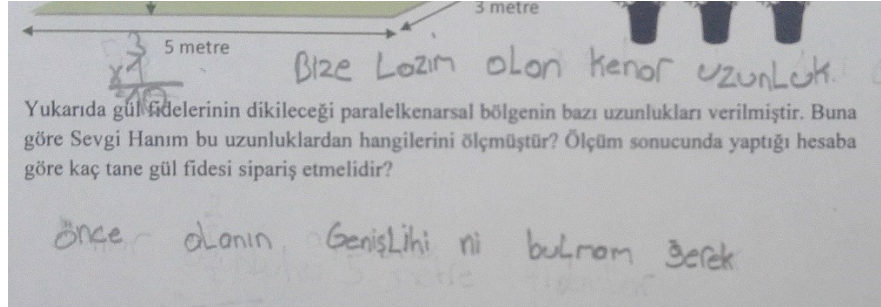
Şekil 4.26. Ö12'nin 2. probleme verdiği cevap

Şekil 4.26'daki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin gerekli uzunlukları doğru belirleyerek paralelkenarın alanını hesapladığı ancak fideler ile alan arasındaki ilişkiyi belirleyemediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.27. Ö13'ün 2. probleme verdiği cevap

Şekil 4.27'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin paralelkenarın alan bağıntısını bildiği ancak gerekli uzunlukları doğru belirleyemediği, fideler ile ilgili açıklamasını yarım bıraktığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.28. Ö5'in 2. probleme verdiği cevap

Şekil 4.28'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin soruda yazılanları yeniden yazdığı anlamsız ve yanlış işlem yaptığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin muhakeme yapamadığı kabul edilmiştir.

İkinci probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun problemdeki verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini eksiksiz bir şekilde kullanamadığı, öğrencilerin gerekli bilgilere sahip olduğu ancak yorumlamada eksik kaldığı belirlenmiştir.

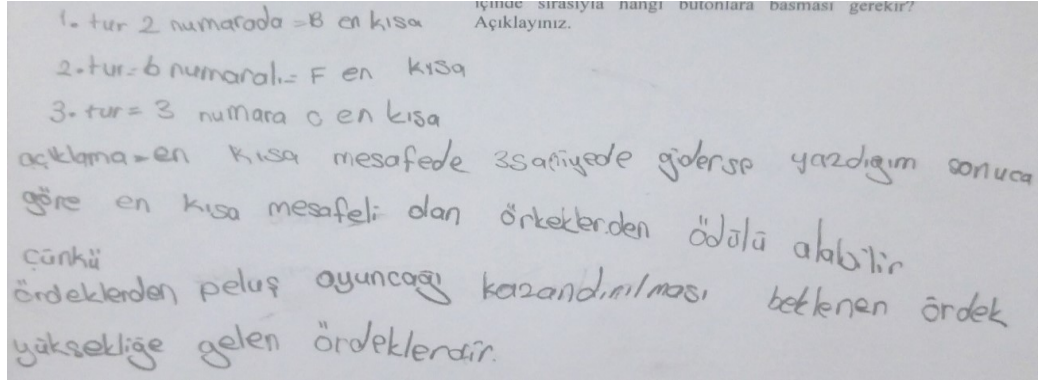
4.2.2.3. Üçüncü Problemden Elde Edilen Bulgular

Üçgende yükseklik kavramına ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Üçüncü problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

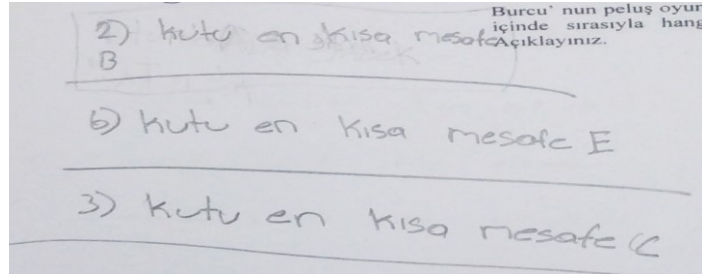
3. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	9	69,2
Kısmen muhakeme yapanlar	2	15,4
Muhakeme yapamayanlar	2	15,4

Tablo 4.3 incelendiğinde öğrencilerin %69'unun problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %15'inin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan üçgende yükseklikle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.29, Şekil 4.30 ve Şekil 4.31'de verilmiştir.



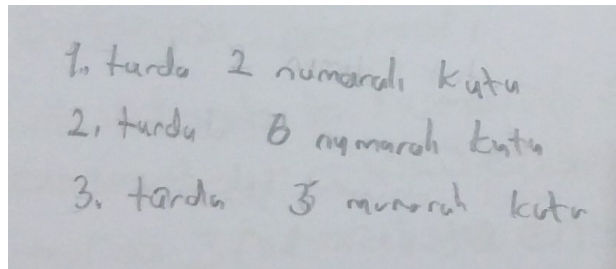
Şekil 4.29. Ö13'ün 3. probleme verdiği cevap

Şekil 4.29'daki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemi doğru anladığı, doğru cevaplandığı ve cevabını yükseklikle ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.30. Ö5'in 3. probleme verdiği cevap

Şekil 4.30'daki cevap kâğıdı incelendiğinde sırasıyla B, F ve C butonunu seçmesi gerekirken öğrencinin butonlardan ikisini doğru belirlediği ancak 6. kutu için F butonu yerine E butonunu seçtiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.31. Ö3'ün 3. probleme verdiği cevap

Şekil 4.31'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin soruda verilenleri yazdığı, başka bir açıklama yazmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin muhakeme yapamadığı kabul edilmiştir.

Üçüncü probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun problemdeki verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmı çözümlerinin doğruluğunu cevaplarını yükseklikle ilişkilendirerek açıklarken bir kısmının cevabının nedenini açıklamadığı fark edilmiştir.

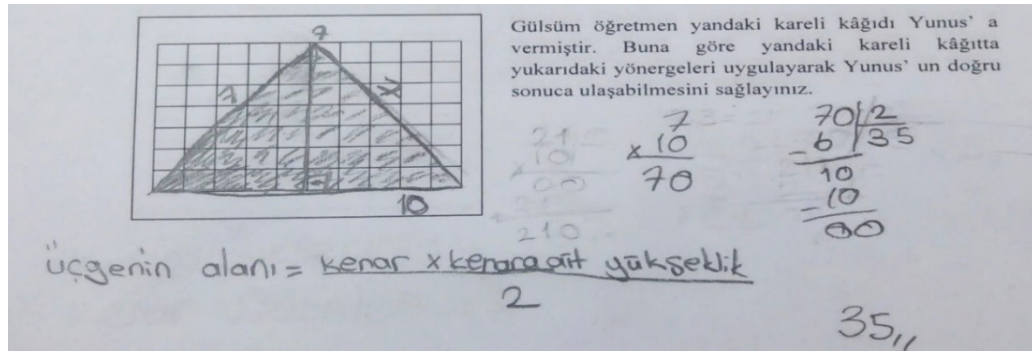
4.2.2.4. Dördüncü Problemden Elde Edilen Bulgular

Üçgenin alan bağıntısına ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Dördüncü problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

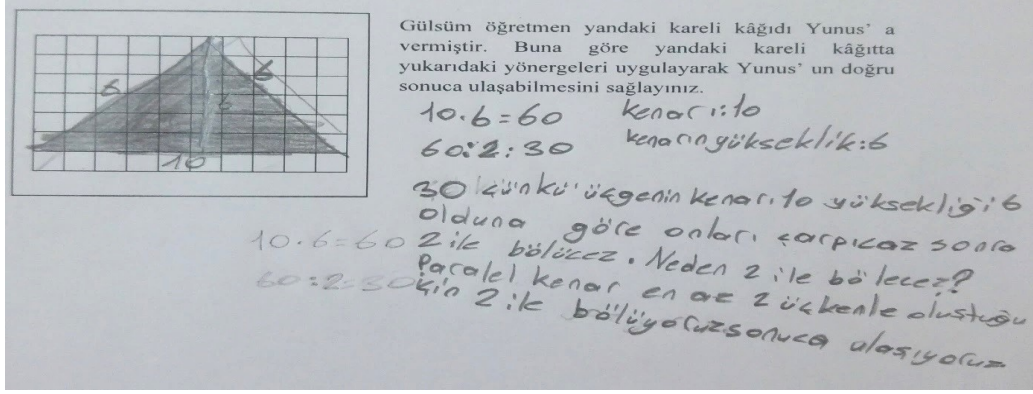
4. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	3	23,1
Kısmen muhakeme yapanlar	10	76,9
Muhakeme yapamayanlar	0	0

Tablo 4.4 incelendiğinde öğrencilerin %23'ünün problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %77'sinin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan üçgenin alanıyla ilgili problemde öğrencilerin tamamı tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.32, Şekil 4.33, Şekil 4.34 ve Şekil 4.35'te verilmiştir.



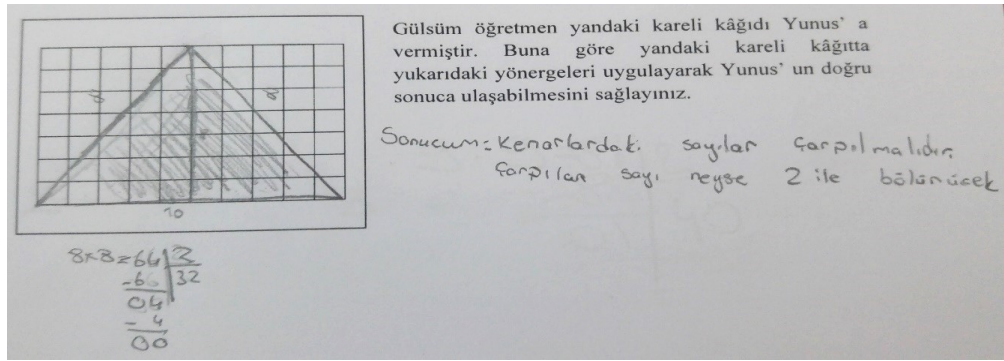
Şekil 4.32. Ö13'ün 4. probleme verdiği cevap

Şekil 4.32'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin kareli zemine çizilebilecek en büyük üçgeni çizdiği, bu üçgeni boyadığı, üçgenin alanını hesaplayabildiği böylece yönergeleri eksiksiz bir şekilde yerine getirdiği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



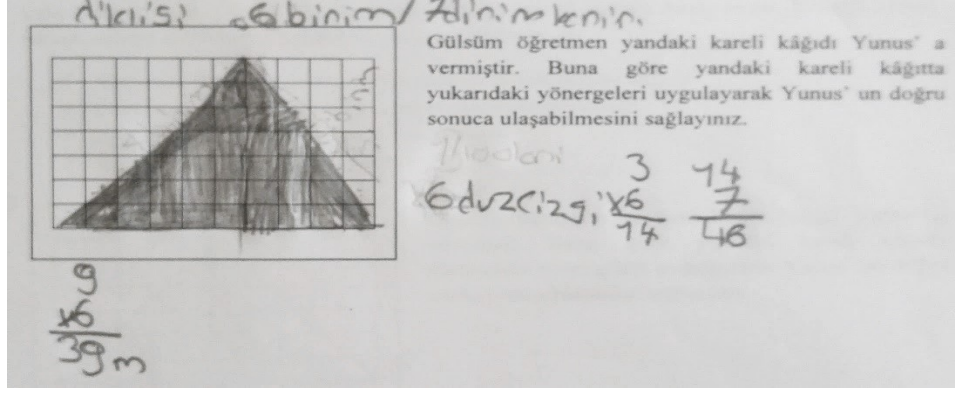
Şekil 4.33. Ö10'un 4. probleme verdiği cevap

Şekil 4.33'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin kareli zemine çizilebilecek en büyük üçgeni çizemediği ancak çizdiği üçgenin alanını hesaplayabildiği, üçgeni boyadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.34. Ö2'nin 4. probleme verdiği cevap

Şekil 4.34'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin kareli zemine çizilebilecek en büyük üçgeni çizemediği, üçgeni boyadığı ancak üçgeni dik üçgen olarak varsayıp alan hesabını ona göre yaptığı, şekil yanılgısı yaşadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.35. Ö1'in 4. probleme verdiği cevap

Şekil 4.35'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin kareli zemine çizilebilecek en büyük üçgeni çizbildiği, üçgeni boyadığı ancak üçgenin alan hesabı için gerekli uzunluklarını belirleyemediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

Dördüncü probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun problemdeki verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmının cevabının doğruluğunu çözümde kullandıkları formülle açıklarken bir kısmının cevabının nedenini açıklayamadığı fark edilmiştir.

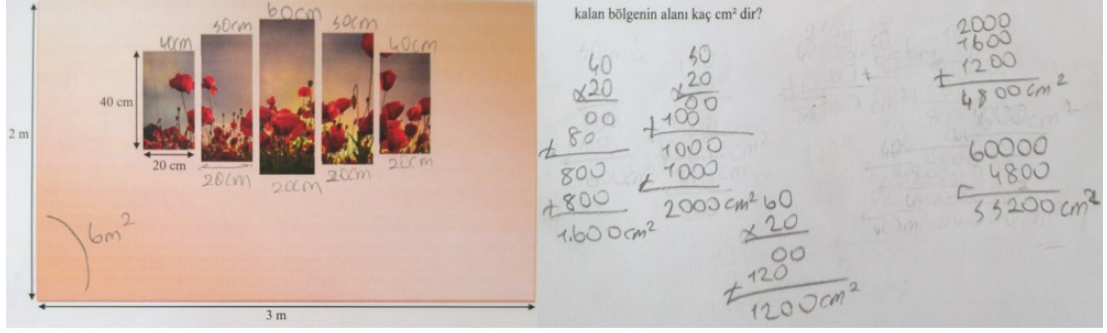
4.2.2.5. Beşinci Problemden Elde Edilen Bulgular

Alan ölçme birimlerinin birbirine dönüşümüne ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Beşinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

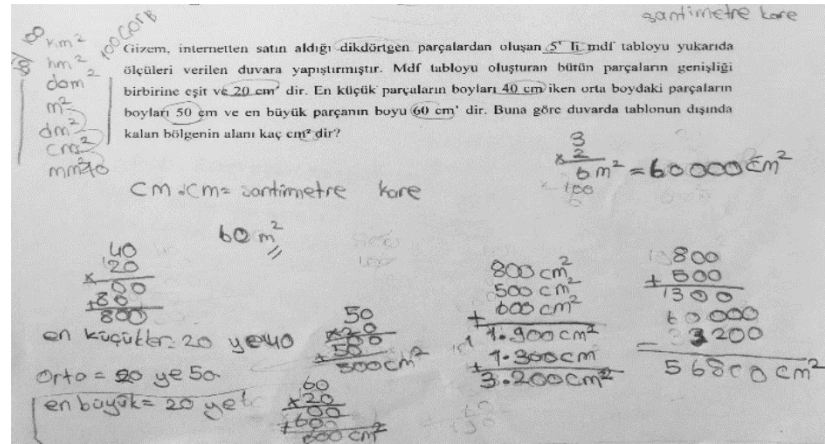
5. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	1	7,7
Kısmen muhakeme yapanlar	9	69,2
Muhakeme yapamayanlar	3	23,1

Tablo 4.5 incelendiğinde öğrencilerin %8'inin ünün problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %69'unun ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan alan ölçme birimlerinin birbirine dönüşümüyle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.36, Şekil 4.37, Şekil 4.38 ve Şekil 4.39'da verilmiştir.



Şekil 4.36. Ö12'nin 5. probleme verdiği cevap

Şekil 4.36'daki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin duvarın alanını metrekare cinsinden hesaplayıp santimetrekareye dönüştürdüğü, mdf tablonun her bir parçasının alanını doğru bir şekilde hesapladığı, duvarın alanından tabloların kapladığı toplam alanı çıkararak problemi eksiksiz bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.37. Ö13'ün 5. probleme verdiği cevap

Şekil 4.37'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin duvarın alanını metrekare cinsinden hesaplayıp santimetrekareye dönüştürdüğü, duvarın alanından tabloların kapladığı toplam alanı çıkarması gerektiğinin farkında olduğu ancak mdf tablonun en küçük parçasının alanını doğru bir şekilde hesaplayıp diğer parçaların alanını hesaplariken işlem hatası yaptığı, parçaları en küçük- orta- büyük şeklinde sınıflandırdığı halde hesapladığı alanlar arasındaki çelişkiyi fark etmeden çözüme devam ettiği, çözümünün kontrolünü yapmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

kalan bölgenin alanı kaç cm² dir?

En küçük parçanın boyu = 40 cm
genişliği = 20 cm

Orta boydaki parçanın boyu = 50 cm
genişliği = 20 cm

En büyük parçanın boyu = 60 cm
genişliği = 20 cm

Tablonun kapladığı yer =

$$\begin{array}{r} 40 \\ + 40 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 50 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ + 60 \\ \hline 120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \times 20 \\ \hline 800 \\ + 800 \\ \hline 1600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ \times 20 \\ \hline 1000 \\ + 1000 \\ \hline 2000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 20 \\ \hline 1200 \\ + 1200 \\ \hline 2400 \end{array}$$

Şekil 4.38. Ö11'in 5. probleme verdiği cevap

Şekil 4.38'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin mdf tablonun her bir parçasının alanını doğru bir şekilde hesapladığı, bulduğu alanları topladığı ancak problemin çözümüne devam etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

$$\begin{array}{r} 40 \\ + 40 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 50 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 700 \\ 80 \\ + 60 \\ \hline 750 \end{array} \text{ S m}^2$$

Şekil 4.39. Ö7'nin 5. probleme verdiği cevap

Şekil 4.39'daki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin mdf tabloların bazı uzunluklarını topladığı, alana dair bir hesaplama ya da dönüşüm yapmadığı, herhangi bir açıklama yazmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin muhakeme yapamadığı kabul edilmiştir.

Beşinci probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun problemdeki verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabildiği, aynı verinin farklı gösterimini tanıyabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin tamamının cevaplarının doğruluğuna dair bir açıklama yazmadığı, yaptıkları işlemleri yeterli olarak gördükleri fark edilmiştir.

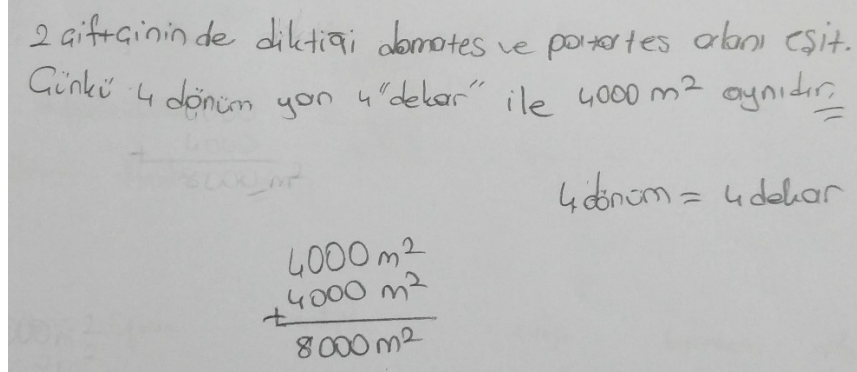
4.2.2.6. Altıncı Problemden Elde Edilen Bulgular

Arazi ölçme birimlerinin alan ölçme birimlerine dönüşümüne ilişkin hazırlanan problem öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Altıncı problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

6. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	6	46,1
Kısmen muhakeme yapanlar	4	30,8
Muhakeme yapamayanlar	3	23,1

Tablo 4.6 incelendiğinde öğrencilerin %46'sının problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %31'ünün ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan arazi ölçme birimlerinin alan ölçme birimlerine dönüşümüyle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.40, Şekil 4.41, ve Şekil 4.42'de verilmiştir.



Şekil 4.40. Ö12'nin 6. probleme verdiği cevap

Şekil 4.40'taki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin dönüm ile metrekare arasındaki ilişkinin farkında olup dönüşümü doğru bir şekilde yaptığı ve bu alanları aynı birim cinsinden toplayarak problemi eksiksiz bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

4 dönüm = 4000m²

4 Dönüm domates ekmiş

$$\begin{array}{r} 4000 \\ 4 \\ \hline 4004 \end{array}$$

ACIKLAMA = Efe'nin verdiği cevabı bulmasını ister

Şekil 4.41. Ö3'ün 6. probleme verdiği cevap

Şekil 4.41'deki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin dönüm ile metrekare arasındaki ilişkinin farkında olup dönüşümü doğru bir şekilde yaptığı ancak bu alanları toplarken birimlerinin aynı olacak şekilde toplanmasına dikkate etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

Efe'nin verdiği cevap ne olabilir?

$$\begin{array}{r} 4000 \\ 4 \\ \hline 3005 \\ 6004 \end{array}$$

3005 domates ekmiş, 6005 domates ekmiş

CEVAP = 3005

ACIKLAMA

Adomların verdiği sonucu toblatım ve sonucuda kevdubidubum

Şekil 4.42. Ö1'in 6. probleme verdiği cevap

Şekil 4.42'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin herhangi bir dönüşüm yapmadığı, birimlerin aynı olmamasına dikkat etmediği, verilen sayıları toplamaya çalıştığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin muhakeme yapamadığı kabul edilmiştir.

Altıncı probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun muhakeme etme yoluyla problemde verilen ve istenilenle ilişkili matematiksel bilgilerini kullanabildiği, aynı verinin farklı gösterimini tanıyabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin çoğunluğunun cevaplarının doğruluğuna dair bir açıklama yazmadığı, yaptıkları işlemleri yeterli olarak gördükleri fark edilmiştir.

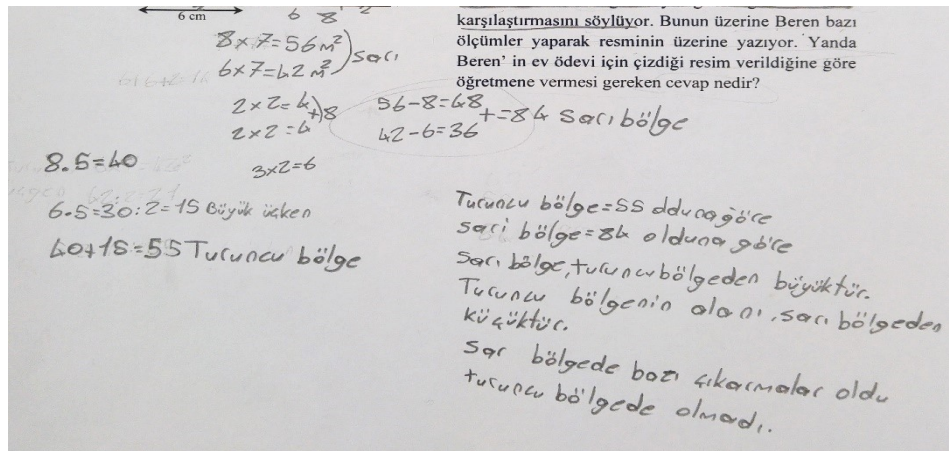
4.2.2.7. Yedinci Problemden Elde Edilen Bulgular

Birleşik şekillerin bir arada olduğu alan problemi öğrencilere çözdürülmüştür. Problemin çözümüne ait veriler Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Yedinci problemin çözümüne ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

7. Problemin Çözüm Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)
Tam muhakeme yapanlar	2	15,4
Kısmen muhakeme yapanlar	7	53,8
Muhakeme yapamayanlar	4	30,8

Tablo 4.7 incelendiğinde öğrencilerin %15’inin problemin çözümüne ait tüm muhakemeleri gerçekleştirdiği, %54’ünün kısmen muhakeme yaptığı, %31’inin ise muhakeme yapamadığı görülmektedir. Buradan birleşik şekillerden oluşan alan probleminde, öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrenci cevaplarına ait örnekler Şekil 4.43, Şekil 4.44, Şekil 4.45 ve Şekil 4.46’da verilmiştir.



Şekil 4.43. Ö10'un 7. probleme verdiği cevap

Şekil 4.43'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemde verilen bütün şekillerin alanını doğru hesapladığı, verilmeyen kenar uzunluklarını birer kenarları ortak olan şekillerden yararlanarak bulduğu, turuncu ve sarı renkli bölgenin alanını bulmak için doğru bir yöntem kullandığı ve bulduğu alanların karşılaştırmasını yaparak problemi eksiksiz bir şekilde çözdüğü görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin tam muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

Turuncu bölge = $8 \cdot 5 = 40$ $6 \cdot 5 = 30$ $\begin{array}{r} 30 \ 2 \\ - 2 \ 15 \\ \hline 10 \\ - 10 \\ \hline 00 \end{array}$

$\begin{array}{r} 40 \\ + 15 \\ \hline 55 \end{array}$

Sarı bölge = $7 \cdot 6 = 42$ $8 \cdot 7 = 56$ $\begin{array}{r} 56 \\ - 8 \\ \hline 48 \end{array}$

$3 \cdot 2 = 6$ $\begin{array}{r} 42 \\ - 6 \\ \hline 36 \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \cdot 2 = 4 \\ 2 \cdot 2 = 4 \\ \hline 8 \end{array}$

Turuncu bölgenin cevabı = 55
Sarı bölgenin cevabı = 48

Turuncu bölge
Sarı bölgeden 7 fazla
 $6 \cdot 5 = 30$

Şekil 4.44. Ö11'in 7. probleme verdiği cevap

Şekil 4.44'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin problemde verilen bütün şekillerin alanını doğru hesapladığı, verilmeyen kenar uzunluklarını birer kenarları ortak olan şekillerden yararlanarak bulduğu ancak son aşamada sarı bölgeye ait bulunduğu alanlardan birini ihmal ettiği bu nedenle karşılaştırmayı hatalı yaptığı, çözümünü kontrol etmediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.

ölçümler yaparak resminin üzerindeki ölçümler yapılarak Beren'in ev ödevi için çizdiği şekillerin alanını hesaplamasını öğretmene vermesi gereken cevap

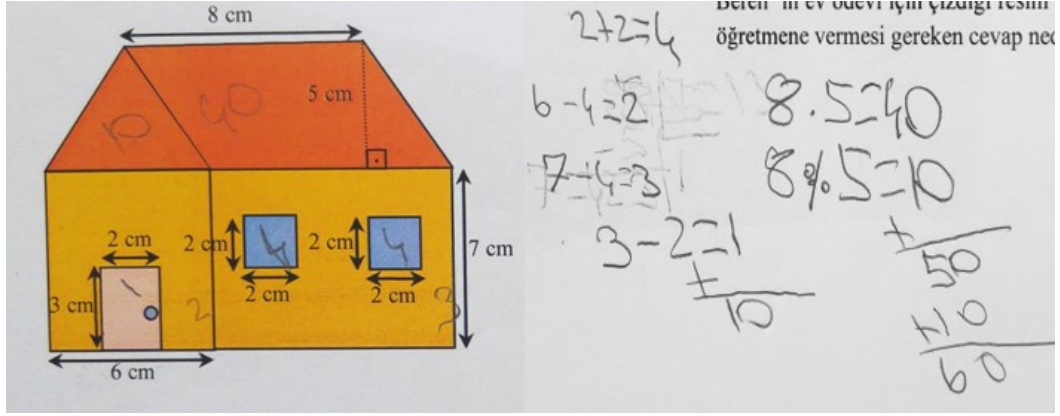
$\begin{array}{r} 8 \\ \times 5 \\ \hline 40 \end{array}$ $\begin{array}{r} 6 \\ \times 5 \\ \hline 30 \end{array}$ $\begin{array}{r} 30 \ 2 \\ - 2 \ 15 \\ \hline 10 \\ - 10 \\ \hline 00 \end{array}$

$\begin{array}{r} 50 \\ + 5 \\ \hline 55 \end{array}$ $\begin{array}{r} 7 \\ \times 6 \\ \hline 42 \end{array}$

Turuncu = 55
Sarı =

Şekil 4.45. Ö3'ün 7. probleme verdiği cevap

Şekil 4.45'teki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin verilmeyen kenar uzunluklarını birer kenarları ortak olan şekillerden yararlanarak bulduğu, turuncu bölgenin alanını doğru bir şekilde hesapladığı ancak sarı bölgenin alanını hesaplamak için gerekli işlemlerden birini yaparak çözümü yarım bıraktığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin kısmen muhakeme yaptığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.46. Ö6'nın 7. probleme verdiği cevap

Şekil 4.46'daki cevap kâğıdı incelendiğinde öğrencinin bir takım işlemler yaparak paralelkenar ve karelerin alanı doğru bulup şeklin üzerinde yazdığı ancak yapılan işlemlere bakıldığında sayıların karenin alan hesabı için iki kenar uzunluğunu topladığı, paralelkenarın alanında ise sayıları bir çarpıp bir böldüğü ve herhangi bir açıklama yazmadığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin muhakeme yapamadığına karar verilmiştir.

Problemde farklı şekillerin alanlarını hesaplamaları gereken öğrencilerin hepsinin problemde verilen şekillerden en az birinin alanını bulduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin hangi şekillerin alanını doğru hesapladığı Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Yedinci Problemin çözümünde alanı bulunan şekillere ait öğrenci frekans ve yüzde tablosu

Alanı bulunan şekiller	Frekans (f)	Yüzde (%)
Paralelkenar	13	100
Üçgen	8	61,5
Dikdörtgen	9	69,23
Kare	7	53,84

Tablo 4.8 incelendiğinde öğrencilerin paralelkenarın alan hesaplamasında %100'ünün, üçgenin alan hesaplamasında % 62'sinin başarılı olduğu görülmektedir. Problemdeki üçgenin alan hesabı için gerekli uzunluklar doğrudan verilseydi ve öğrencilerin gerekli uzunlukları kenarları ortak olan şekiller yardımıyla bulması gerekmeseydi başarı yüzdesinin daha yüksek olacağı düşünülmektedir.

Yedinci probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çoğunun muhakeme etme yoluyla problemde verilen ve istenilenle ilişkili matematiksel

bilgilerini kullanabildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin çoğunluğunun cevaplarının doğruluğuna dair bir açıklama yazmadığı, yaptıkları işlemleri yeterli olarak gördükleri fark edilmiştir.

4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Dair Bulgular

Görüşmelerden elde edilen veriler oyun temelli öğretimin bileşenleri olan öğrenme ortamı ve uygulama sürecine ilişkin görüşler ile öğrencilerin genel görüşleri olarak ana temalarına ayrılmıştır. Temalara göre yapılan kodlara ait frekans ve yüzdeler verilmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgular öğrencilerin verdikleri cevaplar ile desteklenmiştir. Öğrencilerin cevapları örnek olarak sunulurken öğrenciler Ö1, Ö2 ... şeklinde kodlanmıştır.

4.3.1. Oyun Temelli Öğretime Ait Öğrencilerin Genel Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Oyun temelli öğretimin öğrenciler tarafından nasıl algılandığına ilişkin görüşler incelendiğinde verilen cevapların duyuşsal ve bilişsel boyutla ilgili oldukları belirlenmiş ve kodlamalar buna göre yapılmıştır. Kodlamadan elde edilen bulgular Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. Oyun temelli öğretime ait öğrencilerin genel görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu

Temalar	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Duyuşsal boyut	Eğlenceli	13	100
	Matematiğe bakışta olumlu yönde değişim	11	84,6
	Severek öğrenme	2	15,4
Bilişsel boyut	Faydalı	13	100
	Zor	13	100
	Kalıcı öğrenme	8	61,5
	Daha önceki dönemlerde öğrenilmiş bilgilerle ilişkilendirme	7	53,8
	Öğretici	6	46,2
	Tekrar gerektirir	5	38,5
	Zihin çalıştırıcı	2	15,4
	Verimli	1	7,7
Hızlı öğrenme	1	7,7	

Tablo 4.9 incelendiğinde öğrencilerin %100’ünün oyun temelli öğretim sürecini eğlenceli bulduğu, %85’inin de matematiğe bakışında olumlu yönde değişim olduğu

görülmektedir. Matematiğe bakışında değişim olmayan öğrenciler ise dersi zaten sevdiklerini belirtmiştir. Öğrencilerin %15'inin oyun temelli öğretim ile matematiği severek öğrendiğini, %8'inin de verimli ve hızlı öğrenmeyi sağladığını belirttiği görülmektedir. Yine öğrencilerin %54'ünün oyunları daha önceki dönemlerde öğrenilmiş bilgilerle ilişkilendirebildiği ve %46'sının hiçbir bağlantı bulamadığı görülmektedir. Öğrencilerin %100'ünün en az bir oyunu zor bulduğu yine de %100'ünün oyun temelli öğretimi faydalı bulduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %62'sinin öğrendiklerinin kalıcı olduğunu düşündükleri %39'unun da tekrar etmezlerse unutacaklarını düşündükleri görülmektedir. Bu bulguları destekleyen öğrenci görüşlerine örnekler şunlardır:

Ö2: *“Hocam çok güzeldi, eğlenceliydi, öğreticiydi.”*

Ö10: *“Hocam ee bence hızlı öğrenmemizi ve eğlenceli öğrenmemizi sağlıyor.”*

Ö12: *“Evet değişti, gerçekten değişti. Olumlu daha güzel geliyor artık matematik.”*

Ö11: *“Yok hocam değişmedi yine aynı. Dersinizi zaten seviyordum değişen bir şey olmadı.”*

Ö6: *“Düşünüyorum. Imm hangisinden versem...aa mesela uzunluk ölçme birimlerini 5. sınıfta görmüştük.”*

Ö13: *“5. sınıftaki konuları hatırlamıyorum ki.”*

Ö4: *“Bence ders olduğu için faydalı çünkü burada hem ders işliyorsun hem oynuyorsun yani eğleniyorsun rekabet oldukça daha çok oynamak isteği geliyor daha çok öğrenmek istiyorsun.”*

Ö7: *“Evet çünkü daha eğlenceli oluyor daha iyi aklımızda kalıyor.”*

Ö9: *“Hocam eğer tekrar edersem ve doğru çalışırsam aklımda kalacağını düşünüyorum.”*

Elde edilen bulgulara göre oyun temelli öğretim yöntemi ile matematik dersinin eğlenceli hale getirilerek öğrencilerin matematik dersine yönelik bakışının olumlu yönde değiştirildiği ve öğrencilerin bilişsel gelişimlerine yardımcı olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin ilgisini çekerek öğrenmeye istekli olmalarının sağlandığı; öğrencilerin öğretim sürecini eğlenceli, faydalı, öğretici ve akılda kalıcı buldukları sonucuna ulaşılabilir.

4.3.2. Oyun Temelli Öğrenme Ortamına İlişkin Öğrenci Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Öğrenci görüşlerine dayalı olarak belirlenen, oyun temelli öğrenme ortamına ilişkin görüşler kodlanmıştır. Kodlamadan elde edilen bulgular Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Oyun temelli öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu

Temalar	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Grup çalışması	Uyum içinde çalışma	9	69,2
	Keyifli	8	61,5
	Bilgi alışverişi	3	23,1
	Görev dağılımı yapamama	3	23,1
	Gürültülü	1	7,7
	Rekabet	1	7,7

Tablo 4.10 incelendiğinde öğrencilerin %69'unun uyum içinde çalıştığını, %23'ünün görev dağılımı yapamadığını, %23'ünün bilgi alışverişinde bulunduğunu belirttiği görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin %62'sinin oyun temelli öğrenme ortamını keyifli bulduğu, %8'inin ise gürültülü bulduğu görülmektedir. Bu bulguları destekleyen öğrenci görüşlerine örnekler şunlardır:

Ö8: *“Ya hocam...Hocam çok keyifliydi grupla oynayınca şey oluyor işte çok güzel keyifli takım çalışması.”*

Ö9: *“Grupça çalışmalar çok iyiydi. Bazen sinirli olduğumuz anlar, mutlu olduğumuz anlar oldu ama fazla sıkıntı olmadı iş bölümü yaptık.”*

Ö2: *“Yani nasıl desem aile gibi hissettim hocam sanki ailemdi... Tabiki de hocam aramızda karar verdik her şeyi”*

Ö13: *“Hayır hocam. Grup arkadaşlarımla çalışamadım. Çok bağıryorlardı... yapmıyorsun diye.”*

Ö6: *“Hmm güzeldi ama bazen şey oluyor nasıl desem bana iş düşmüyor o zaman üzülüyorum ama kendime yani görev bulmaya çalışıyorum ama bence yine de güzeldi. Yani bazen uyumlu olduk bazen olmadık.”*

Ö5: *“Hocam eğlenceliydi, herkes soru çözüyordu. Çalıştık hocam, herkes bir şey yaptı.”*

Elde edilen bulgulara göre oyun temelli öğrenme ortamının öğrenim için uygun olduğu, öğrencilerin uyum içinde çalıştığı söylenebilir. Ayrıca oyun temelli öğrenme ortamında grup çalışmalarlarıyla öğrencilerde birliktelik duygusunun oluştuğu, bilgi alışverişinde buldukları, birbirlerine yardımcı oldukları ve bu ortamdan keyif aldıkları sonucuna ulaşılabilir.

4.3.3. Oyun Temelli Öğretimin Uygulama Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşlerine dayalı olarak belirlenen, oyun temelli öğretimin uygulama sürecine ilişkin görüşler kodlanmıştır. Kodlamadan elde edilen bulgular Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Oyun temelli öğretimin uygulama sürecine ilişkin öğrenci görüşlerine ait frekans ve yüzde tablosu

Temalar	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Oyun bazında değerlendirme	En sevilen oyun	Çokgen sepeti	6	46,2
		Çılgın yumak	2	15,4
		Matbala	1	7,7
		Bardaklarla bul beni	1	7,7
		Güven bana	1	7,7
		Hızlı olan kazansın	1	7,7
	En zor oyun	İstasyonda üç dakika	2	15,4
		Tren ve vagonları	2	15,4
		Hızlı olan kazansın	2	15,4
		Bardaklarla bul beni	2	15,4
		Güven bana	2	15,4
		Çılgın yumak	1	7,7
		Çevir dönüştür	1	7,7
		Matbala	1	7,7
	Oyunda zorlanma sebepleri	Oyunun anlaşılabilmesi	5	38,5
		Hız	3	23,1
		Birimlerin sırasını karıştırma	2	15,4
	Öğrenmeye en çok katkı sağlayan oyun	Ölçüm yapmada zorluk	2	15,4
		Bardaklarla bul beni	5	38,5
		İstasyonda üç dakika	2	15,4
Hızlı olan kazansın		2	15,4	
Tren ve vagonları		1	7,7	
Arım dekarım hektarım		1	7,7	

		Matbala	1	7,7
		Çevir dönüştür	1	7,7
Kazanım bazında değerlendirme	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturabilme	Zor	10	76,9
		Şekiller arası ilişki kuramama	6	46,2
	Üçgenin alan bağıntısını oluşturabilme	Zor	5	38,5
		Kolay	2	15,4
		Şekiller arası ilişki kurabilme	2	15,4
		Mantıklı	1	7,7
	Alan ölçme birimleri	Anlaşılır	11	84,6
		Zor	11	84,6
		Birimleri birbirine dönüştürme aşamasının dikkat çekmesi	7	53,8
		Birimlerin sırasının önemi	1	7,7
	Arazi ölçme birimleri	Anlaşılır	10	76,9
		Alan ölçme birimleri ile ilişkilendirmede zorluk yaşayan	7	53,8
	Alan problemleri	Oyunların problem çözümüne yardımcı olması	13	100
		Formülleri problemde kullanmakta zorluk yaşayan	2	15,4

Tablo 4.11'deki oyun temelli öğretimin uygulama süreci oyun bazında incelendiğinde öğrencilerin %46'sının en sevilen oyun olarak çokgen sepetini seçtiği görülmektedir. Bu oyunun seçme sebebi olarak hep birlikte eğlendikleri, dışarda oynadıkları, güldükleri ve koştukları belirtilse de buna benzer dışarıda oynanan başka oyunların olması göz önüne alınarak esas sebebin bunlar olmadığı ve öğrencilerin bilgiye ihtiyaç duymadığı oyunu en eğlenceli buldukları söylenebilir. Öğrencilerin zorlandıkları oyunların farklılık göstermekte olduğu, zorlanma sebeplerine %39'unun oyunun anlaşılmaması, %23'ünün yeterince hızlı olamayıp diğer grupların daha önce cevap verdiğini belirttiği görülmektedir. Öğrenmeye en çok katkı sağlayan oyun olarak öğrencilerin %39'unun bardaklarla bul beni oyununu seçtiği, bununla birlikte öğrencilerin %54'ünün (f: 7) öğrenmelerine en çok katkı sağlayan oyun olarak en zorlandıkları oyunu seçtikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.11'deki oyun temelli öğretimin uygulama süreci kazanım bazında incelendiğinde öğrencilerin %77'sinin paralelkenarın alan bağıntısını bulma sürecinin zor olduğunu, %46'sının şekiller arası ilişki kuramadığını belirttiği görülmektedir.

Üçgenin alan bağıntısını oluşturma sürecini ise öğrencilerin %39'unun zor, %15'inin kolay olarak nitelendirdiği ve şekiller arası ilişki kurabildiği görülmektedir. Buradan öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını, paralelkenarın alan bağıntısına göre daha rahat oluşturabildikleri söylenebilir. Alan ölçme birimlerinde öğrencilerin % 85'inin süreci anlaşılır ve zor, %54'ünün birimleri birbirine dönüştürmeyi dikkat çekici bulduğu; arazi ölçme birimlerini ise öğrencilerin %54'ünün alan ölçme birimleri ile ilişkilendirmekte zorluk yaşadığı görülmektedir. Alan problemlerinde ise öğrencilerin %15'inin formülleri problemlere uygulamakta zorlandığını, % 100'ünün oynadıkları oyunların problem çözmelerine yardımcı olduklarını belirttiği görülmektedir. Bu bulguları destekleyen öğrenci görüşlerine örnekler şunlardır:

Ö12: *“En çok zorlandığım yine hızlı olan kazansın. Zorlanma sebebi hocam hem ölçerken hem de şey boyama vs. çok yavaş olduğum için onlarda hızlı olamıyorum o yüzden biraz zordu.”*

Ö1: *“En çok katkı sağlayan ...mesela hocam oydu çubuklarla yazmıştınız. En çok zorlandığım oyun en iyi öğrenmemi sağladı.”*

Ö11: *“Zorlandım hocam. Şimdi karenin alanını biliyorum ama paralelkenarı bulmakta zorlandım. Şekiller arasını ilişkiyi kuramadım.”*

Ö10: *“Ee hocam paralelkenara şey ama bölü iki yapıyorduk paralelkenarda iki üçgen kullandığımıza göre iki yapıyorduk. Aralarındaki ilişkiyi fark ettiğimde çok mantıklı geldi.”*

Ö13: *“... Oyunu oynarken bardakları üst üste yanlış koyuyorduk birim atlıyorduk dikkat çekiciydi.”*

Ö10: *“Sıra sıra dizilmemiz. Yüzer yüzer çarpıp, aşağı giderek çarpıp yükseğe giderek bölünmesi hocam o beni çok şey yaptı. Çünkü onları ben karıştırıyordum yükseğe giderek çarpıyoruz diye anlıyordum çünkü artarak artarak yükseliyoruz onu ben karıştırmıştım. O yüzden o beni etkilemişti oyunla anladım.”*

Ö13: *“Formülleri öğrenmiştim hocam ama problemleri çözerken zorlandım.”*

Elde edilen bulgulara göre kazanım bazında oyun temelli öğretim sürecinde öğrencilerin oyunları anlaşılır ama zor buldukları, zor olan oyunların öğrenmelerine daha çok katkı sağladıklarını düşündükleri, oyunlarla öğrendikleri bilgileri problemlerde kullanabildikleri söylenebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada alan ölçme alt öğrenme alanının oyun temelli öğretiminde 6. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerileri incelenmiştir. Bu bölümde eğitsel oyunlar, çalışma kâğıtları, problemler ve görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar sunulmuş ve alan yazında yer alan çalışmalar ile desteklenerek tartışılmıştır.

5.1. Eğitsel Oyunlar ile Alan Ölçme Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Matematik öğretiminde eğitsel oyunların kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde seçilen kazanımlar ve öğrencilerin sınıf seviyesi farklılık gösterirken bulunan sonuçlar benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu artırdığı, öğrenmede etkili olduğu ve matematik gelişimini sağladığı bulunmuştur.

Rahman ve diğerleri (2018), 4. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada kullandığı matematik oyununun en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konularında öğrencilerin öğrenmelerinin geliştiğini bulmuş, oyun destekli dersler ile öğrencilerin performanslarında artış olacağını belirtmiştir. Nekang (2018) matematiksel oyunun kullanımının öğrencilerin sosyalleşmesini, başarısını ve matematiğe olan ilgisini olumlu yönde etkileyeceğini, matematik korkusunu önlemek için iyi bir yol olabileceğini belirtmiş; matematik öğretmenlerinin zor ve soyut kavramları öğretmek için matematik oyunlarını kullanmalarını önermiştir. Chukwuemeka-Igbojinwaekwu ve Mercy Frederick-Jonah (2015), 6 sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada oyun destekli öğretim stratejilerinin, öğrencilerin matematiğe olan ilgisini daha fazla geliştirdiğine ulaşmıştır. Yücel-Yumuşak (2014), dördüncü sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada oyun destekli matematik öğretiminin kesirler konusunda öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin arttırdığını bulmuştur. Özgenç (2010), ilköğretim 7.sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada cebirsel ifadeler, çokgenler ve dörtgenel bölgelerin alanları ile ilgili oyun temelli etkinlikler uygulamış ve oyun temelli etkinlikleri hazırlama ve uygulama sürecinin zor ve zaman alıcı olmasının yanında etkinliklerin öğretmen- öğrenci, öğrenci- öğrenci etkileşimini ve öğrencilerin derse katılımını arttırdığını bulmuştur. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar oyun

temelli matematik öğretiminin öğrencilerin derse ilgilerinin artırılmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Demir (2016) ilkököl birinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin sayılar ünitesindeki kazanımlara ulaşmasında etkili olduğunu bulmuştur. Akkuş- Seviĝen (2013) anasınıfı öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında oyun temelli matematik eğitimi programının çocukların matematik gelişiminde etkili olduğunu bulmuştur. Moloji (2013) 10. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında kullandığı oyun ile öğrencilerin iyi performans gösteremediği örüntüler, fonksiyonlar, analitik geometri konularında problem çözme becerilerini geliştirmeye odaklanmış ve kullandığı oyunun matematiksel kavramların öğretilmesine ve öğrencilerin öğrenmesini geliştirmeye yardımcı olduğunu bulmuştur. Offenholley (2012) çalışmasında matematik sınıflarındaki oyunların öğrenmeyi derinleştirmek gibi potansiyeli olduğunu belirtmiştir. Prahmana ve diğeri (2012) 3. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada çarpma kavramının öğretilmesinde oyunun kullanılmasının etkili olduğunu ve öğretimde oyunun kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığını bulmuştur. Nkopodi ve Mosimege (2009) araştırmasında kullandığı oyunun çeşitli dörtgenlerin benzerlikleri ve aralarındaki farkları belirlemede, oran- orantı ve simetri gibi matematiksel kavramların öğretiminde kullanılabilirliğini açıklamış ve çalışmanın sonunda, oyunun matematiği öğrenmeye teşvik etmek için kullanılabilirliğini belirlemektedir. Literatürdeki çalışmalar oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik gelişiminde ve öğrenmede etkili olduğu, öğrenmeyi derinleştirdiği ve motivasyonu artırdığı sonuçlarını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada alan ölçme alt öğrenme alanının “Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.” kazanımı için oynanan eğitsel oyunlardan ısınma oyunu olan *Çokgen Sepeti* ile öğrencilere çokgen çeşitleri hatırlatılmış, öğrencilerden kare, dikdörtgen, üçgen gibi standart cevaplar alınmıştır. Farklı olarak altıgen ve çember cevabı verilmiş, bunun üzerine çemberin çokgen olduğu yanlışlığı gerekli açıklamalarla giderilmiş ve oyun oynanmıştır. Öğrenciler oyun oynamaya alıştırmış ve bir sonraki oyuna hazır hale gelmiştir. *Dağıl- Toplan- Oluştur* ısınma oyunu ile öğrencilerden kare, üçgen, paralelkenar şekillerini bedenleriyle oluşturmaları ve oluşturdıkları şekillerin özelliklerinin saymaları istenmiştir. Öğrencilerin kare ve üçgeni oluşturarak temel elemanlarından, iç açı ölçüleri ile iç açı ölçüleri toplamından

bahsetmiş ancak paralelkenara dair herhangi bir şey hatırlamadıkları görülmüştür. Bunun üzerine öğrencilere paralelkenarın görseli gösterilmiş, öğrencilerle paralelkenar oluşturulmuş ve oluşturdukları şekilde fark ettikleri özellikleri söylemeleri istenmiştir. Paralelkenarın özellikleri öğrencilerle birlikte belirlenmiştir. *Güven Bana* oyunu ile öğrencilerin paralelkenarlarda belirlenen noktalardan karşısındaki kenara en yakın mesafeyi belirlemeleri istenmiş ancak öğrenciler oyunun ilk turunda arkadaşlarını yanlış yönlendirmiş ve başarılı olamamıştır. Bunun üzerine oyunda istenen öğrencilere tekrar açıklanmış ve örnek gösterilmiştir ancak ikinci turda da öğrenciler isteneni yerine getirememiş ve başarı gösteremeyerek oyun tamamlanmıştır. Oyunun ardından öğrencilerle birlikte paralelkenarın etrafında toplanarak oyunda istenenler oluşturulmuş, gerekli ölçümler yapılmış ve oluşan doğru parçaları arasındaki ortak özellik belirlenerek paralelkenarda yükseklik tanımlanmıştır. *Sınırlarını Belirle* ısınma oyunu ile öğrenciler alanı belli olan kare ve dikdörtgeni oluşturmuş ve şekillerin alanını kareli zemini kullanarak hesaplamıştır. Oyunun sonunda oluşturdukları kare ve dikdörtgenin alanının kenarlarla ilişkisi fark ettirilerek alan bağıntılarından bahsedilmiştir. *Tangramlarla Buluyorum* oyununda öğrenciler paralelkenarı kare veya dikdörtgenle ilişkilendirmekte zorluk yaşamış, bu nedenle alan bağıntısını oluştururken de zorlanmıştır. Bağıntıyı oluşturduktan sonra ise formül olarak ifade etmek için bilinmeyen kullanmak akıllarına gelmemiş, öğretmenin yönlendirmesiyle formül oluşturulmuştur.

Birinci kazanım için hazırlanan oyunların uygulandığı süreçte ısınma oyunları ile öğrencilerin 5. sınıfta edinmesi gereken bilgilerde eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Oyunların ardından gerekli açıklamalar yapılarak eksiklikler giderilmeye çalışılmış, uygulamaya ana oyunlarla devam edilmiştir. 5. sınıfa ait bilgi eksikliği olan konuların uzaktan eğitim sürecinde işlenmiş olması ve matematik dersinin sarmal yapısı nedeniyle oyunların etkililiğinin olması gerekenden az olduğu düşünülmektedir.

“Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.” kazanımı için oynanan eğitsel oyunlardan ısınma oyunu olan *Üçgen Kapmaca* ile öğrenciler üçgen çeşitlerini hatırlamakta zorlanmış, bir öğrencinin dik üçgen diyerek doğru cevap vermesi üzerine diğer öğrenciler açılara göre üçgen çeşitleri söyleyebilmiş ancak kenarlarına göre üçgen çeşitlerini hatırlayamamıştır. *İstasyonda Üç Dakika* oyunu ile öğrenciler üçgenlerde ölçümler yaparak işaretli köşelerden karşı kenara en kısa

mesafeleri belirlemiştir. Ölçüm yaptıkları ilk üçgende fazla vakit harcamış, diğer üçgenlerde daha hızlı hareket ederek doğru cevaba oldukça yaklaşmışlardır. Oyun sonunda bulunması istenen mesafeler bantlarla belirginleştirilmiş ve öğrencilerin aralarındaki ortak ilişkiyi bulmaları sağlanarak üçgende yükseklik kavramı öğrencilerle birlikte tanımlanmıştır. *Altılar Yarışıyor* oyunu ile öğrenciler iki eş üçgen kullanarak paralelkenar oluşturabilmiş ancak kullandıkları üçgenlerin eş büyüklükte olduğunu ifade etmekte zorlanmışlardır. Öğrenciler üçgenlerin eş büyüklükte olduğunu ifade edebildikten sonra üçgen ile paralelkenarı rahatlıkla ilişkilendirebilmiş ve üçgenin alan bağıntısını oluşturabilmiştir. Biraz düşündükten sonra formül olarak ifade edebilmişlerdir.

İkinci kazanım için hazırlanan oyunların uygulandığı süreçte öğrencilerin bir önceki kazanım için oynanan oyunlarda öğrendiklerini kullanabildikleri belirlenmiştir. İki kazanımın birbiriyle ilişkili olması ve özellikle alan bağıntısını bulmaları için tasarlanan oyunların aynı formatta olması nedeniyle ikinci kazanımın oyunlarının öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu düşünülmektedir.

“Alan ölçme birimlerini tanı, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.” kazanımı için hazırlanan oyunlardan ısınma oyunu olan *Tren ve Vagonları* ile öğrenciler uzunluk ölçme birimlerini hatırlamış ve birimleri büyükten küçüğe doğru sıralamışlardır ancak sıralamada metre ile desimetre birimlerinin yerlerini karıştırdıkları fark edilmiştir. Gerekli açıklamalar yapılarak, uzunluk ölçme birimlerinden ve sıralamasından bahsedilmiştir. *Birimini Tanı* oyunu ile öğrenciler alan ölçme birimlerini tanımıştır. Bir önceki oyundaki birimlerle benzerliklerinden bahsedilerek alan ölçme birimlerinin sıralamasının nasıl olması gerektiği öğrenciler tarafından doğru bir şekilde belirlenmiştir. *Hızlı Olan Kazansın* oyunu ile öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkileri fark etmeleri beklenmiştir ancak öğrenciler oyunun heyecanına kapılarak zaman zaman düşünmeden cevap vermiştir. Böylece oyundan beklenen verim alınamasa da oyun sonunda öğrenciler birimler arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde belirleyebilmiştir. *Bardaklarla Bul Beni* oyununda ise öğrenciler birimler arasında dönüşüm yapmıştır. Dönüşüm yaparken birimlerin sırasının önemli olduğunu, birim atlamamaları gerektiğini fark etmişler ve grup arkadaşlarına gerekli uyarılarda bulunup birbirlerine yardım etmişlerdir.

Üçüncü kazanım için hazırlanan oyunların uygulama sürecinde öğrencilerin birbirleri ile etkileşimi daha fazla olmuştur. Birbirlerinin fikirlerini öğrenip, ortaklaşa

karar verip, arkadaşlarının öğrenmelerine yardımcı olmuşlardır. Akran öğretiminin de dahil olması ile oyunların öğrenmede etkili olduğu düşünülmektedir.

“Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.” kazanımı için hazırlanan oyunlardan *Çevir Dönüştür* ile öğrenciler arazi ölçme birimlerini tanımış ve oyun için hazırlanan materyali kullanarak birimler arası dönüşüm yapmıştır. Materyali kullanmakta sorun yaşayan öğrencilere grup arkadaşları yardımcı olarak ne yapmaları gerektiğini açıklayabilmiştir. *Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim* oyununda yapbozlar kullanılarak alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri eşleştirilmiş ve öğrenciler bu eşleşmeleri incelemiştir. *Çılgın Yumak* oyununda ise eşleştirdikleri yapbozları kullanarak alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkilerin tekrarlanması sağlanmış ve öğrenciler oyunun ilerleyen kısmında eşitlikleri hızla söyleyebilmiştir.

Dördüncü kazanım için hazırlanan oyunların uygulama sürecinde öğrencilerin kendi başlarına doğru dönüşüm yapabilmesi, birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olmasıyla birlikte ezber dayalı bilgiyi de pekiştirmeleri sağlandığından oyunların öğrencilerde etkili olduğu düşünülmektedir.

Alan ölçme alt öğrenme alanının son kazanımı olan “Alan ile ilgili problemleri çözer.” kazanımı için hazırlanan *Matbala* oyunu ile öğrenciler ikişerli beş, üçerli bir grup olacak şekilde problemler çözmüştür. Öğrenciler problemleri grup arkadaşlarına bölüştürmüş, takıldıkları sorularda birbirlerine yardım etmişlerdir. Problem çözümlerinin ardından oyunun oynanması ile öğrenciler bazı cevaplarının yanlış olduklarını fark etmiştir. Oyun bittikten sonra problemler birlikte çözülerek, çözümler kontrol edilmiştir. Öğrenciler alan ölçme problemlerinin çoğunu doğru bir şekilde çözebilmişlerdir.

Beşinci kazanım için hazırlanan oyunda öğrencilerin problemlerin çoğunu doğru bir şekilde çözebilmesi, problemleri çözebilmek için gerekli olan paralelkenar ve üçgenin alan bağıntıları, alan ve arazi ölçme birimleriyle ilgili bilgilerin öğrenciler tarafından öğrenildiğini gösterdiğinden bu sürece kadar oynanan oyunların öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Matematik derslerinin oyun temelli işlenmesi ile bütün öğrenciler oyunlara katılım göstermiş, derse ilgi duymayıp dikkat dağınıklığı olan öğrenciler dahi öğrenmeye istekli hale gelmiştir. Ayrıca grupça oynanan oyunlarda öğrenciler

işbirliğine önem vermiş ve bilgi alışverişinde bulunarak birbirlerinin öğrenmelerini desteklemişlerdir.

Oyun temelli matematik öğretiminde 6. sınıftaki öğrencilerin alan ölçme alt öğrenme alanında hazırlanan oyunlar ile hazırbulunuşlukları belirlenmesi fark edilen eksikliklerin giderilmesi ve öğrencilere kazanımlara dair ilişkiler keşfettirilerek pekiştirmenin yapılmasıyla öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin son oyunda süreç boyunca edinilen bilgileri kullanabildiğinin belirlenmesi ile oyunların amacına ulaştığı, oyunlar ile öğrenmenin gerçekleştiği yorumlanabilir. Buradan öğrenmede çoğunlukla pekiştirme amaçlı uygulama basamağında kullanılan oyunların bilgi, kavrama gibi farklı basamaklarda da kullanılabileceği söylenebilir.

5.2. Oyun Temelli Matematik Öğretiminin Muhakeme Becerilerine Yansımaya İlişkin Tartışma ve Sonuç

Matematik öğretiminde eğitsel oyunların kullanılmasının öğrencilerin muhakeme becerilerine etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında eğitsel oyunların öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirdiği, problem çözmeye yönelik tutumlarına olumlu yönde etki ettiği, öğrencileri aktif hale getirdiği için kalıcılığı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çoban (2019) eğitsel oyunlara da yer verdiği farklılaştırılmış öğretim tasarımının 6. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusundaki matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelediği çalışmasında farklılaştırılmış öğretimin öğrencinin matematiksel muhakemesine olumlu yönde etki ettiğini bulmuştur. Tum (2019) eğitsel oyunlara da yer verdiği zenginleştirilmiş öğrenme ortamının 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme ve tutuma yönelik etkisini incelediği çalışmasında öğrencilerinin her öğrenme stili için matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiğine, matematik problemi çözmeye yönelik tutumunun olumlu yönde arttığına ulaşmıştır. Erdem (2015) eğitsel oyunlara da yer verdiği farklı öğrenme yöntemleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisini incelediği çalışmasında farklı öğrenme yöntemleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerin matematiksel muhakemelerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini, öğrenmenin eğlenceli ve aktif hale gelmesi ile kalıcılığın sağlandığını bulmuştur. Benzer şekilde Yöndemli (2018), 8. sınıf öğrencilerinin zekâ oyunu oynamalarının matematiksel muhakeme becerilerine etkilerini incelediği çalışmasında zekâ oyunlarının 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini olumlu

yönde etkilediğini bulmuştur. Yapılan çalışmalar matematik öğretiminde oyunların kullanılmasının öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir.

Birinci problem paralelkenarda yükseklik kavramına ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %69'unun problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %23'ünün ise kısmen muhakemede bulunduğu görülmüştür. Buradan paralelkenarda yükseklikle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ve cevaplarının doğruluğunu açıkladığı görülmüştür.

İkinci problem paralelkenarın alan bağıntısına ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %8'inin problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, % 77'sinin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan paralelkenarın alanıyla ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ancak kullanımın istenen seviyede olamadığı görülmüştür.

Üçüncü problem üçgende yükseklik kavramına ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %69'unun problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %15'inin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan üçgende yükseklikle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ve cevaplarının doğruluğunu açıkladığı görülmüştür.

Dördüncü problem üçgenin alan bağıntısına ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %23'ünün problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %77'sinin ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan üçgenin alanıyla ilgili problemde öğrencilerin tamamı tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ve cevaplarının doğruluğunu açıkladığı görülmüştür.

Beşinci problem alan ölçme birimlerine ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %8'inin ünün problemde istenen

muhakemenin tamamını yaptığı, %69'unun ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan alan ölçme birimlerinin birbirine dönüşümüyle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ve aynı verinin farklı gösterimini tanıyabildiği görülmüştür.

Altıncı problem arazi ölçme birimlerine ilişkin hazırlanmış olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %46'sının problemde istenen muhakemenin tamamını yaptığı, %31'ünün ise kısmen muhakeme yaptığı görülmektedir. Buradan arazi ölçme birimlerinin alan ölçme birimlerine dönüşümüyle ilgili problemde öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı ve aynı verinin farklı gösterimini tanıyabildiği görülmüştür.

Yedinci problem birleşik şekillerin bir arada bulunduğu bir problem olup probleme verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %15'inin problemin çözümüne ait tüm muhakemeleri gerçekleştirdiği, %54'ünün kısmen muhakeme yaptığı, %31'inin ise muhakeme yapamadığı görülmektedir. Buradan birleşik şekillerden oluşan alan probleminde, öğrencilerin çoğunluğu tarafından muhakemenin gerçekleştiği söylenebilir. Öğrencilerin muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullandığı görülmüştür.

Buradan alan ölçme alt öğrenme alanında oyun temelli matematik öğretimi ile 6. sınıf öğrencilerinin çoğunluğu tarafından problem çözümlerinde muhakemenin yapılabildiği, muhakeme becerileri olarak problemde verilen ve istenilen bilgi ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabilme, aynı verinin farklı gösterimini tanıyabilme, cevabının doğruluğunu açıklayabilme gibi muhakeme becerilerini kullanabildikleri ancak cevabının doğruluğunu açıklamakta çoğu zaman yaptıkları işlemleri yeterli gördükleri, bu nedenle çözümlerinin doğruluğunu kontrol etmedikleri söylenebilir.

5.3. Oyun Temelli Öğretim Sürecinde Öğrenci Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Matematik öğretiminde oyunların kullanıma yönelik öğrenci görüşlerini içeren çalışmalar incelendiğinde oyunlarla öğretim sürecinin öğrencilerin hoşuna gittiği ve

sürece dair olumlu görüşler belirttikleri görülmüştür. Bununla birlikte bazı çalışmalarda oyunların matematiğe karşı tutuma olumlu yönde etki ettiği, bazı çalışmalarda ise tutuma herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Demir (2016) 1. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin kalıcılığın sağlanmasında etkili olduğunu ve öğrencilerin süreçle ilgili olumlu görüş bildirdiğine ulaşmıştır. Çetin (2016) 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu geliştirme sürecini ve bu geliştirilen oyunların öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmasında eğitsel oyun tasarımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumu üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yılmaz (2014) 5. sınıf öğrencilerine geometrik cisimler öğretiminde, matematik oyunları kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini incelediği çalışmasında geometrik cisimler öğretiminde matematik oyunları kullanmanın öğrencilerin başarılarında artış sağladığını ve derse karşı olumlu yönde tutum geliştirdiklerini bulmuştur. Nkopodi ve Mosimege (2009) çalışmasında matematiksel kavramları öğretmek için oyun kullanmış ve öğrencilerin oyunu oynamaktan zevk aldıklarını, oyunun kavramları öğretmek için kullanılabileceğini bulmuştur. Festus ve Adeyeye (2012) çalışmasında tüm matematik öğretmenlerinin öğrencilerin tutumunu olumlu yönde değiştirmek ve konudaki performanslarını artırmak için sınıfta matematik oyunları kullanımını benimsemelerini önermektedir. Yapılan çalışmalar oyun temelli öğretim yönteminin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına olumlu yönde etki ettiğini ve öğrenmenin kalıcılığını sağladığını desteklemektedir.

Karamert (2019) 5. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında kesirler ve kesirlerle işlemler konularının öğretiminde oyunlaştırmayı kullanmış ve oyunlaştırmının öğrencilerin matematik dersine karşı tutumunda anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Bununla birlikte öğrencilerin oyunlaştırılmış öğretim sürecinden hoşlandıkları ve oyunlaştırmının eğlenceli bir öğretim ortamı oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Şahin (2015) 6. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında açılar, alan ölçme, hacim ölçme ve sıvı ölçmenin etkinlik temelli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve kalıcılığa etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin geometri başarısında ve matematiğe yönelik tutumunda anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ancak kalıcılığın sağlandığını bulmuştur. Bragg (2007) 5 ve 6. sınıf öğrencileriyle

yürüttüğü çalışmasında öğrencilere oyunlar oynatıp, zengin matematiksel aktiviteler kullanarak ondalık sayıların çarpımı ve bölünmesini öğretmiştir ve öğrencilerin oyunlara karşı tutumlarını incelemiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin çoğunun oyunun matematik öğreniminde etkili olmadığını belirttiğini; buna karşılık oyunlar ve matematiksel öğrenme arasında pozitif ilişkiler olduğunu bulmuştur. Bu nedenle öğrencilerin eğitsel oyunların yararları hakkında bilgilendirilmesini önermiştir. Yapılan çalışmalarda matematik öğretiminde oyun kullanmanın öğrencilerin derse karşı tutumunda anlamlı bir etkiye neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırmada oyun temelli matematik öğretim sürecinin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden öğrencilerin %100'ünün oyun temelli öğretim sürecini eğlenceli ve faydalı bulduğu, %85'inin matematiğe bakışında olumlu yönde değişim olduğu ayrıca %62'sinin öğrendiklerinin kalıcı olduğunu düşündükleri, %54'ünün oyunları daha önceki dönemlerde öğrenilmiş bilgilerle ilişkilendirebildiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca oyun temelli öğrenme ortamında grup çalışmalarlarıyla öğrenciler, birliktelik duygusunun oluştuğunu, bilgi alışverişinde bulduklarını, birbirlerine yardımcı olduklarını ve bu ortamdan keyif aldıklarını dile getirmişlerdir.

Matematik dersinin oyun temelli öğretim yöntemi ile işlenmesi öğrencilerin bilişsel gelişimine yardımcı olurken, derslerin eğlenceli hale gelmesini, öğrencilerin matematik dersine yönelik bakışı olumlu yönde değiştirmesini sağlamıştır.

6. ÖNERİLER

Oyunlarla alan ölçme öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerilerine yansımalarının incelendiği bu araştırmada öğrencilerin muhakeme becerilerini kullandıkları, oyunların öğrencilerin öğrenmesini desteklediği ve öğrenmede istekli olmasını sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu bölümde ulaşılan sonuçlar doğrultusunda uygulamaya yönelik ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin ilgisini çektiği ve motivasyonlarını artırdığı bununla birlikte hazırlama ve uygulamasının zaman aldığı göz önüne alınarak derslerin planlanmasında ara ara bu yöntem tercih edilebilir. Özellikle matematiğe karşı olumsuz tutum içinde olan öğrencilerin bulunduğu sınıflarda oyunlar kullanılarak dersler daha eğlenceli hale getirilip öğrencilerdeki olumsuz tutum değiştirilebilir.

Alan ölçme konusu için hazırlanan oyunlar grupça oynanan oyunlar olduğundan planlanmayan bazı durumlarla karşılaşılabilir. Hız oyunlarında öğrencilerin kazanma hırsına bürünmesiyle oyunun doğal akışını bozduğu ve öğreticiliğini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu durumun kontrol altına alınması ve öğrencilerin üzerine düşünerek grubunun ortak kararıyla hareket etmesi için oyunlara yeni kurallar eklenebilir. Böylece oyun gidişatı bozulmadan ve öğreticiliğini kaybetmeden tamamlanabilir.

Oyun temelli öğretim sürecinde problem çözülen zamanlar hariç öğrenciler daima birbirleriyle etkileşim halinde oldukları için problemleri tek başına çözmede isteksizlik göstermiştir. Bu nedenle oyunlar tasarlanırken öğrencilerin bireysel oynamasını gerektirecek oyunlara da yer verilebilir ya da ikili, üçlü gruplar oluşturularak birlikte problem çözmeleri sağlanabilir.

6.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada oyun temelli alan ölçme öğretiminin 6. sınıf muhakeme becerilerine yansımalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Oyunlarla alan ölçme konusu öğretilerek 6. sınıf öğrencilerinin alan ölçme problemlerinin çözümlerinde kullandıkları muhakeme becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada

öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu oyunlar kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. İleri de ise bilgisayar destekli oyunlarla alan ölçme öğretimi yapılarak öğrencilerin alan ölçme problemlerinin çözümlerinde kullanacağı muhakeme becerilerinde ne gibi farklılıkların ortaya çıkacağı araştırılabilir. Benzer çalışma yapacak olan araştırmacılar öğrencinin bilgiyi anlamlandırılacağı veya bilgiye kendi çabasıyla ulaşacağı oyunlar tasarlayarak öğrencilerin oyunu oynarken nasıl akıl yürüttüklerini, hangi muhakeme yaklaşımını sergileyip, geliştirdikleri muhakeme becerilerini inceleyebilir.

Daha kapsamlı bir çalışma yapılarak tüm ortaokul seviyesindeki sınıflarda oyun temelli matematik öğretimi yapıp muhakeme becerilerinin sınıf seviyesine göre değişimi incelenebilir. Yapılabilecek farklı araştırmalarla oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin başka alanlardaki becerilerine etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (2017). *Eğitimde yaratıcı drama* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Akandere, M. (2013). *Eğitici okul oyunları*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Akkaya, S. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde oyun temelli öğretimin etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Akkuş-Sevigen, F. (2013). *Oyun temelli matematik eğitim programının çocuğun matematik gelişimine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albayrak-Bahtiyari, Ö. (2010). *8. sınıf matematik öğretiminde ispat ve muhakeme kavramlarının ve önemlerinin farkındalığı*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Alev, N., Özmen, H., Altun, T. Ve Akyıldız, S. (2009). “İki-Üç boyutlu araç- gereçleri hazırlama ve örnek uygulamalar”. N. Yiğit (ed.). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. (4. bs., s. 169- 248). Trabzon: Akademi.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Yayıncılık.
- And, M. (1974). *Oyun ve bugün: Türk kültüründe oyun kavramı*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Arda, I. ve Deniz, S. (2020). *Her güne bir oyun* (7. Baskı). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Ataman, M. (2011). *Yaratıcı yazma için yaratıcı drama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ayas, A. ve Akyıldız, S. (2010). “Öğrenme ve öğretim ilkeleri”. S. Çepni ve S. Akyıldız (ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* (2. bs., s. 65-82). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bergqvist, T. and Lithner, J. (2011). Mathematical reasoning in teachers' presentation. *Journal of Mathematical Behavior*, 31, 252-269. DOI:10.1016/j.jmathb.2011.12.002
- Beyendi, S. (2018). 2013-2018 Ortaokul matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Birey ve Toplum*, 8 (15), 177-200. Erişim: 1 Nisan 2022, <https://dergipark.org.tr/pub/birtop/issue/39520/450818>
- Bragg, L. (2007). Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma. *Mathematics Education Research Journal*, 19 (1), 29-44. Retrieved: July 12, 2020, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ776252>
- Bragg, L. A., Herbert, S., Loong, E. Y. K., Vale, C. and Widjaja, W. (2016). Primary teachers notice the impact of language on children's mathematical reasoning. *Math Ed Res J*, 28, 523- 544. doi: 10.1007/s13394-016-0178-y
- Bozoğlu, U. (2013). *Ortaokul 7. Sınıf matematik dersi alan-çevre ilişkisi konusunda oyun temelli öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bütüner, S. Ö. ve Güler, M. (2017). Gerçeklerle yüzleşme: Türkiye' nin TIMSS matematik başarısı üzerine bir çalışma. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (23), 161-184. Erişim: 1 Nisan 2022, <https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/30012/289502>
- Büyükkeçeci, S. (2014). *Eğlenceli matematik*. İstanbul: Timaş Yayınevi.
- Canbay, İ. (2012). *Matematikte eğitsel oyunların 7. Sınıf öğrencilerinin düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisinin*

incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Chukwuemeka-Igbojinwaekwu, P. ve Mercy Frederick-Jonah, T. (2015). Effectiveness of game and poem enhanced instructional strategies and verbal ability on students' interest in mathematics learning. *Journal of Research in Education*, 25 (2), 40-50. Retrieved: July 5, 2020, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1098014>
- Creswell, J. W. (2020). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. Selçuk Beşir Demir ve Mesut Bütün (çev.), Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çelik, S. (2013). *İlköğretim matematik derslerinde kullanılan alternatif öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çepni, S. (2010a). "Öğretimin teknikleri". S. Çepni ve S. Akyıldız (ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* (2. bs., s. 173- 206). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2010b). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, Ö. (2016). *Oyun geliştirme süreçlerinin başarı, tutum ve problem çözme stratejilerine etkisi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çoban, B. ve Nacar, E. (2006). *İlköğretim 2. kademe eğitsel oyunlar*. Ankara: Nobel Yayın.
- Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Çoban, H. (2019). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Çokyaşa, M. Ç. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme ve ispat yapma süreçlerinin muhakeme- ispatlama çerçevesi ve üstbiliş bağlamında incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, M. R. (2016). *Farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin 1. Sınıf öğrencilerinin erişimi ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Denli, M. (2021). *Oyunlarla matematik öğretiminin tam sayılar konusunda ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of learning for instruction* (2. Baskı). Boston: Allyn and Bacon.
- Duru, A. ve Kokmaz, H. (2010). Öğretmenlerin yeni matematik programı hakkındaki görüşleri ve program değişim sürecinde karşılaşılan zorluklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 38, 67-81. Erişim: 1 Nisan 2022, <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7798/102148>
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Erdem, E. (2016). Matematiksel muhakeme ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkisi: 8. sınıf örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10

- (1), 393-414. Erişim: 8 Mart 2021, <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/article/257994>
- Ergül, E. (2021). *Matematik öğretiminde oyun temelli yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Erkin-Kavasoglu, B. (2010). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ersoy, E. (2020). “Ölçüler”. A. Kaçar (ed.), *Matematiğin temelleri* (s. 367- 409). Ankara: Pegem Akademi.
- Ersoy, E., Yıldız, İ ve Süleymanoğlu, E. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin muhakeme becerileri üzerine bir çalışma. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12 (17), 179-194. Erişim: 6 Aralık 2020, <https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TWpjMk56STJOZz09>
- Festus, A. B. and Adeyeye, A. C. (2012). The development and use of mathematical games in schools. *Mathematical Theory and Modeling*, 2 (8), 10-14. Retrieved: July 11, 2020, from <https://iiste.org/Journals/index.php/MTM/article/view/2600>
- Gülleci, P. (2019). *Oyun temelli matematik eğitim programının okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunumu becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güneş, G. (2010). *İlköğretim ikinci kademe matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerin kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri (Kars ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Gürbüz, R. ve Erdem, E. (2014). Matematiksel ve olasılıksal muhakeme arasındaki ilişkinin incelenmesi: 7. Sınıf örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 205-230. Erişim: 25 Şubat 2022, <https://dergipark.org.tr/en/pub/adyusbd/issue/1387/16310>
- Hamamcı, Z. (2011). “Öğrenmede güncel konular”. Y. Özbay ve S. Erkan (ed.), *Eğitim psikolojisi* (3. Bs., s. 327-351). Ankara: Pegem Akademi.
- Hoşgör, A. (2010). *İlköğretim 1. Sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde oyun etkinliklerinin kullanımına ilişkin görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (299888).
- Kadarisma, G., Nurjaman, A., Sari, I. P. and Amelia, R. (2019). Gender and mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 1- 7. Retrieved: March 6, 2021, from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042109/meta>
- Kara-Çalışkan, A. L. (2019). *7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karamert, Ö. (2019). *Oyunlaştırmanın 5. Sınıf matematik dersindeki başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Düzce.
- Kesgin, Ö. (2017). *Ortaokul 6. Sınıf matematik dersindeki sınıf içi etkinliklere ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç-Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Koçyiğit, Ş. (2019). *STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliliklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kuyumcu, N. (2007). *Oyun ve ders*. İstanbul: Morpa.
- Lithner, J. (2003). Students' mathematical reasoning in university textbook exercises. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 29-55. Retrieved: March 6, 2021, from <https://doi.org/10.1023/A:1023683716659>
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educ Stud Math*, 67, 255- 276. DOI: 10.1007/s10649-007-9104-2
- Loong, E. Y. K., Vale, C., Bragg, L. A. and Herbert, S. (2013). *Primary school teachers' perception of mathematical reasoning*. 36th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne. Retrieved: March 6, 2021, from <https://eric.ed.gov/?id=ED572932>
- Millî Eğitim Bakanlığı, [MEB]. (2016). *Çocuk gelişimi ve eğitimi oyun ve hareket etkinlikleri*. Erişim: 30 Ocak 2022, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Oyun%20ve%20Hareket%20Etkinlikleri.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı, [MEB]. (2018). *İlköğretim matematik dersi 1-8. Sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı, [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. Sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moloi, T. (2013). The teaching of mathematics in rural learning ecology using Morabaraba game (Board game) as an example of Indigenous games. *International Proceedings of Economics Development and Research* , 60 (26), 124- 129. doi: 10.7763/IPEDR. 2013. V60. 26
- Mueller, M., Yankelewitz, D. and Maher, C. (2016). Teachers promoting student mathematical reasoning. *Investigations in Mathematics Learning*, 7 (2), 1- 20. doi: 10.1080/24727466.2014.11790339
- Mullis, I. V.S. and Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. TIMSS and PIRLS International Study Center. Chestnut Hill, MA: Lynch School of Education, Boston College. Retrieved: May 3, 2022, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED596167.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NAEP. (2002). *Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470533.pdf>
- Nekang, F. N. (2018). The use of mathematical games and secondary school students' achievement in mathematics in Fako division, South West Region of Cameroon. *Journal of Education and Entrepreneurship*, 5 (1), 21-32. Retrieved: July 12, 2020, from <https://eric.ed.gov/?id=ED583755>
- Nkopodi, N. and Mosimege, M. (2009). Incorporating the indigenous game of *morabaraba* in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 29 (3) , 377-392. Retrieved: July 5, 2020, from <https://www.ajol.info/index.php/saje/article/view/45177>
- Offenholley, K. H. (2012). Gaming your mathematics course: The theory and practice of games for learning. *Journal of Humanistic Mathematics*, 2 (2), 79-92. [Online] Retrieved: July 5, 2020, from <https://scholarship.claremont.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=jhm>

- Okurgen, E. (2020). *Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı almış lise öğrencilerinin metakognitif işlevleri ile matematik muhakeme becerilerinin ilişkisinin davranışsal ve nörokognitif yöntemlerle değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Olson, J. C. (2007). Developing students' mathematical reasoning through games. *Teaching children mathematics*, 13(9), 464–471. [doi:10.2307/41198997](https://doi.org/10.2307/41198997)
- Onay, C. (2007). *İlköğretim okulları için 100 eğitsel oyun*. İstanbul: Morpa.
- Özata, M. (2019). *Ortaokul matematik eğitiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanılabilirliği üzerine öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Özbay, Y. (2011). “Bilişsel gelişim”. Y. Özbay ve S. Erkan (ed.), *Eğitim psikolojisi* (3. Bs., s. 271-308). Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir- Baki, G. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinin gelişim sürecinin incelenmesi: Ders imcesi modeli*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özen, G., Timurkaan Akçınar, S., Güllü, M., Timurkaan, H. S., Meriç, F., Uğraş, S. ve Çelik Çoban, D. (2019). *Eğitsel oyunlar* (2. Baskı), Spor Lisesi 12. Sınıf. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Özgenç, N. (2010). *Oyun temelli matematik etkinlikleriyle yürütülen öğrenme ortamlarından yansımalar*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Prahmana, R. C. I., Zulkardi and Hartono, Y. (2012). Learning multiplication using Indonesian traditional game in third grade. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 3 (2), 115-132. Retrieved: July 15, 2020, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1078661>
- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rahman, A., Ahmar, A. S., Arifin, A. N. M., Upu, H., Mulbar, U., Alimuddin, Arsyad, N., Ruslan, Rusli, Djadir, Sutamrin, Hamda, Minggu, I., Awi, Zaki, A., Ahmad, A. and Ihsan, H. (2018). The implementation of APIQ creative mathematics game method in the subject matter of greatest common factor and least common multiple in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 954, 1-7. [doi:10.1088/1742-6596/954/1/012011](https://doi.org/10.1088/1742-6596/954/1/012011)
- Sel, R. (1982). *Eğitsel oyun* (3. Baskı). Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Stewart, I. (2017). *Matematiğin kısa tarihi*. Sibel Sevinç (çev.), İstanbul: Alfa.
- Sukirwan, Darhim and Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948, 1-7. [doi:10.1088/1742-6596/948/1/012036](https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036)
- Sumpter, L. and Hedefalk, M. (2015). Preschool children's collective mathematical reasoning during free outdoor play. *Journal of Mathematical Behavior*, 39, 1-10, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0732312315000255>, (06.03.2021).
- Şahin, B. (2015). *Etkinlik temelli geometri öğretiminin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şaşmaz-Ören, F. Erduran-Avcı, D. (2004). Eğitimsel oyunla öğretimin fen bilgisi dersi “Güneş sistemi ve gezegenler” konusunda akademik başarı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs*

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 67-76. Erişim: 20 Şubat 2022, <https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TXprNU5qTXo>

- Tan, W. H., Johnston- Wilder, S. and Neill, S. (2008). Examining the potential of game- based learning through the eyes of math trainee teachers. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 28 (3), 120- 124. Retrieved: July 15, 2020, from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.7245&rep=rep1&type=pdf>
- TDK. (2019). *Güncel Türkçe Sözlük*. Erişim: 2 Ocak 2022, <http://sozluk.gov.tr/>
- Temizöz, Y. ve Özgün-Koca, S. A. (2009). Sunuş yoluyla öğretme yaklaşımının matematik öğretiminde uygulanması konusunda matematik öğretmenlerinin görüşleri. *İlköğretim Online*, 8 (1), 88-102. Erişim: 26 Mart 2022, <https://www.ilkogretim-online.org/fulltext/218-1596629371.pdf?1650722912>
- Tıraşoğlu, N. B. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tomooğlu, Ö. ve Kurtuluş, A. (2020). Altıncı sınıfta üçgen ve paralelkenarın alanını ölçmeye yönelik 5E öğretim modelinin kullanılması: Bir eylem araştırması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5 (2), 184-205.
- Tum, A. (2019). *Öğrenme stilleri bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının matematiksel muhakemeye ve problem çözmeye yönelik tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Türker, K. N. (2020). *Oyun destekli olasılık öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin olasılıklı düşüncelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Türkoğlu, B., Uslu, M. (2016). Oyun temelli bilişsel gelişim programının 60- 72 aylık çocukların bilişsel gelişimine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (6), 50-68. Erişim: 20 Şubat 2022, <https://dergipark.org.tr/pub/inesj/issue/40018/475797>
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamalarda Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559. Erişim: 9 Mayıs 2022, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/108517>
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234- 243. Erişim: 25 Şubat 2022, <https://app.trdizin.gov.tr/makale/TXpBMk5EUT0>
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay- Williams, J. M. (2019). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Soner Durmuş (çev.), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (7. Basımdan çeviri).
- Vankúš, P. (2008). Games based learning in teaching of mathematics at lower secondary school. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 8, 103-120. Retrieved: July 15, 2020, from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.483.1747&rep=rep1&type=pdf>
- Yıldırım, Ş. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık San. ve Tic. A.Ş.
- Yılmaz, D. (2014). *Ortaokul 5. Sınıf matematik dersi geometrik cisimler öğretiminde, matematik oyunları kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yöndemli, E. N. (2018). *Zeka oyunlarının (strateji ve geometri) ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine ve matematik dersinde gösterilen*

çabaya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.

Yücel-Yumuşak, E. (2014). *Oyun destekli matematik öğretiminin 4. Sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

EKLER

EK 1. Ders Planları

1. DERS PLANI

1. Isınma Oyununun Adı: ÇOKGEN SEPETİ

Kazanım: M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.

Araç Gereç: Minderler

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Öğrencilerden biri ebe seçilir.
2. Ebe haricindeki öğrenciler birer çokgen ismi söyler (kare, üçgen, dikdörtgen vb.) ve o çokgenin ismini alır. Aynı çokgen ismi en az üç öğrenci tarafından söylenmelidir.
3. Ebe haricindeki öğrenciler çember oluşturarak şekilde minderlerini dizer ve minderlere oturur.
4. Ebe çemberin merkezine geçer ve çokgen isimlerinden birini söyler.
5. İsmi söylenen çokgeni seçmiş olan öğrenciler hızla yer değiştirirler. Bu sırada ebe boş bir yer bulup oturabilirse ebelikten kurtulur ve yerine geçtiği çokgenin ismini alır.
6. Oturacak yer bulamayan öğrenci yeni ebe olur.
7. Ebe bir çokgen ismi söylemek yerine "çokgen sepeti" diyebilir. Bu durumda tüm öğrenciler yer değiştirmelidir. Ebenin amacı boş bir yer bulup oturarak ebelikten kurtulmaktır.

Oyunun Amacı: Öğrencilere çokgenlerin isimlerinin hatırlatılması ve oyunsu süreçle grup dinamiğini sağlayarak öğrencileri bir sonraki oyuna hazırlamaktır.

2. Isınma Oyununun Adı: DAĞIL- TOPLAN- OLUŞTUR

Kazanım: M.5.2.2.1. Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanıır.

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Öğrenciler çember oluşturur.
2. Çemberdeki bir öğrenciden başlayarak her öğrenci sırasıyla kare- paralelkenar- üçgen olmak üzere aynı sırayı devam ettirerek bir kelime söyler.
3. Sıra örüntüyü başlatan öğrenciye geldiğinde öğrencilerden aynı kelimeyi söyleyenlerin bir grup olması istenir. Böylece öğrenciler üç grup oluşturur.
4. Her grup söylediği çokgeni kendi bedenleriyle oluşturur.
5. İlk doğru oluşumu yapan grup oyunu kazanır.

6. Tüm gruplar çokgeni oluşturduğunda her grup oluşturduğu çokgenin özelliklerini söyler.
7. Son olarak üç grubun birleşerek paralelkenar oluşturması istenir.
8. Paralelkenarı oluşturan öğrencilere “Dağılın” yönergesi verildiğinde öğrenciler hızla sınıfa dağılır, “Toplanın” yönergesi verildiğinde sınıfa dağılmış olan öğrenciler hızla toplanarak paralelkenarı yeniden oluşturulur. Geride kalan öğrenciler çıkarılır, öğrenciler çıkarıldıkça paralelkenar küçültülür. Bu şekilde yeterli süre tekrar edilerek oyun sonlanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilere oyunsu süreçle çokgenlere ait bilgilerinin hatırlatılması ve öğrencilerin hatırlatılan bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirebilmesine zemin hazırlamaktır.

1. Oyunun Adı: GÜVEN BANA

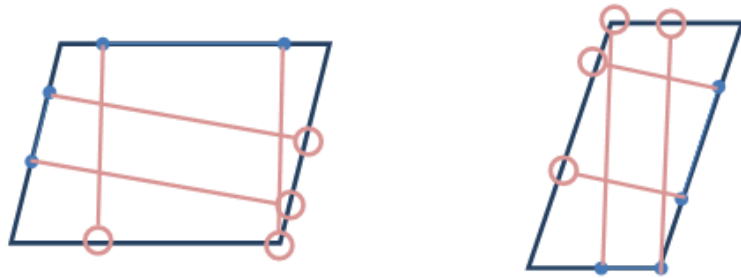
Kazanım: M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Rafya, bant, makas, göz bandı

Oyunun Süresi: 20 dakika

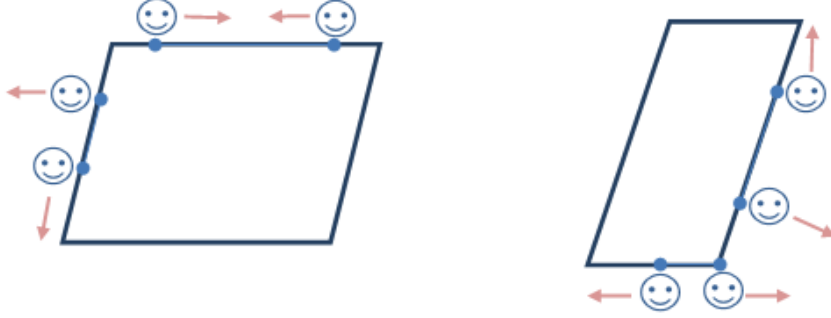
Oyunun Oynanışı:

1. Sınıfın zemininde rafya kullanılarak yeterince büyük iki farklı paralelkenar oluşturulur. Oluşturulan paralelkenarlar bant ile sabitlenir. Sabitlenen paralelkenarların karşılıklı olmayan iki kenarının yeterli aralıkla farklı iki noktası belirlenir. Rafyanın ucunda içine ayak sığabilecek şekilde halka oluşturularak düğüm atılır, belirlenen noktalardan karşı kenara ulaşabilecek uzunlukta kesilerek halka bulunmayan ucu belirlenen noktalara bantlanır. Böylece bir paralelkenarda dört halkalı rafya oluşturulmuş olur.

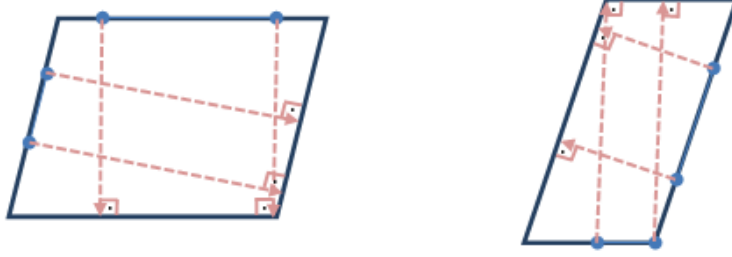


2. Sınıf iki gruba ayrılır. Her gruptan 4 kişi seçilir ve seçilen kişiler göz bandı takar.

3. Gözleri bağlanan grup üyeleri kendi etrafında döndürülerek farklı yönlerde bakacak şekilde paralelkenarların belirlenen noktalarına getirilir ve öğretmen yardımıyla bir ayakları halkadan geçirilir. Bu süreçte tüm oyuncular sessiz olmalıdır.



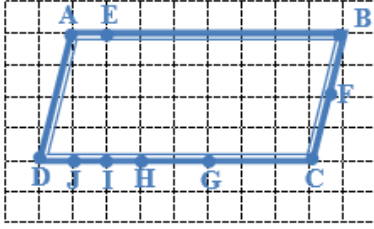
4. Öğretmenin “Oyun başlasın” yönergesi ile halkalara yerleştirilen oyuncular diğer grup üyeleri tarafından yönlendirilerek karşı kenara en kısa mesafede ulaşmalıdır.



5. Gözü bağlı oyuncuların çarpışmaması ve rafyaların oyuncuların ayaklarına dolanmaması diğer grup üyelerine bağlıdır.
6. Gruplar her doğru yerleşim için 5 puan kazanır, oyuncuların her çarpışması veya rafyanın kopması durumunda 1 puan kaybeder, ilk bitiren grup ekstra 5 puan kazanır.
7. Oyun 2 tur oynanır, ikinci turda gözü bağlı olanlar ile diğerleri yer değiştirir. En çok puan alan grup oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin paralelkenarda yükseklik kavramını oyunsu süreçle içgüdüsel olarak bulması, anlamlandırması ve kavramın kalıcılığının sağlanmasıdır. Paralelkenarda yüksekliğin kavranması ile paralelkenarın alan bağıntısının oluşturulması anlam kazanacaktır.

Muhakeme Problemi:



Zemini kare kauçuklarla kaplananan paralelkenar şeklindeki bir oyun parkında Ege arkadaşları ile oynamaktadır. Ege ve arkadaşları kendi aralarında bir oyun kurmaya karar verirler.

Oyunun kuralları: Oyuncuların parkın kenarlarında serbest bir şekilde yürümesi ve oyunu başlatan kişinin bir isim söylemesi ile herkesin parkın kenarlarında olduğu yerde durması gerekir.

Oyunu başlatan kişi, ismi söylenen kişinin en kısa mesafeden karşı kenara ulaşması gerektiği yönergesini verir.

Karşı kenara doğru bir şekilde ulaşan kişi oyunun yeni yöneticisi olurken yanlış bir şekilde ulaşırsa elenmiş olur.

Problem Durumu: Buna göre oyun yöneticisi Ege'nin adını söylediğinde Ege E noktasında ise karşı kenardaki hangi noktaya ulaşırsa oyunun yeni yöneticisi olur?

3. Isınma Oyununun Adı: SINIRLARI BELİRLE

Kazanım: M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.

Araç Gereç: 4 adet ip yumağı

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanışı:

8. Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılır.
9. Öğrencilere sınıfın zeminini oluşturan kare fayansların 1 birimkareyi temsil ettiği söylenir.
10. Her gruba farklı bir yönerge ve bir ip yumağı verilir. Yönergeler aşağıdaki gibidir.
 - ❖ Alanı 4 br^2 olan bir kare oluşturmalısınız.
 - ❖ Alanı 9 br^2 olan bir kare oluşturmalısınız.
 - ❖ Alanı 8 br^2 olan bir dikdörtgen oluşturmalısınız.
 - ❖ Alanı 10 br^2 olan bir dikdörtgen oluşturmalısınız.
11. Öğrencilerin her biri köşedir. Köşeler yönergeyi yerine getirdiğinde ip yumağını kendi etraflarından dolayı ipe düğüm atarak oluşturdukları şeklin sınırlarını belirler.

12. İlk bitiren grup eller başın yukarısındayken, ikinci bitiren grup eller yüz hizasındayken, üçüncü bitiren grup eller göbek hizasındayken diğer gruplar tarafından alkışlanır. Son bitiren grup için de eller iki yanda şıklatılır.
13. Her grup oluşturduğu şeklin alanını nasıl hesapladığını açıklar.
14. Her gruba aynı alana sahip başka bir kare veya dikdörtgen oluşturulabilir mi diye sorulur ve oluşturulabiliyorsa nasıl olması gerektiği açıklatılarak oyun sonlanır.

Oyunun Amacı: Dikdörtgenin ve karenin alan bağıntısının öğrencilere oyunsu süreçle hatırlatılması ve öğrencilerin bir sonraki oyuna hazırlanmasıdır.

2. Oyunun Adı: TANGRAMLARLA BULUYORUM

Kazanım: M.6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Tangram, zil, yarışma kartları, puan kâğıtları (10 puan, 20 puan vb.), bant

Oyunun Süresi: 25 dakika



Oyunun Oynanışı:

1. Sınıf 6 gruba ayrılır. Sınıfın oturma düzeni U modele dönüştürülür.
2. Her grup bir kâğıda grup adını yazarak sırasının üstüne yerleştirir. Sıraların önüne başlangıcı temsil eden puan kâğıtları bantlanır.
3. Gruplara birer tangram takımı ve birer zil verilir.
4. Yarışma kartları yarışmanın sunucusu öğretmendedir, öğretmen her seferinde bir kart okur.
5. Öğrenciler öğretmenin okuduğu kartta istenen eylemi yaptığında veya sorulan sorunun cevabını bulduğunda zili çalar.
6. Zil sesi duyulduğunda diğer gruplar da durmak zorundadır.
7. Zili çalan grup doğru cevap verirse 10 puan kazanır ve sıranın önüne puan kâğıdı bantlanır, diğer grupların da doğru cevabı yinelemeleri veya oluşturmaları için beklenir. Yanlış cevap verirse puan kazanamaz ve diğer gruplar için cevap verme süresi devam eder.
8. Bu şekilde 9 kart bitene kadar devam edilir. En çok puan alan yarışmayı kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilere oyunsu süreçle eski bilgileri hatırlatmak (dikdörtgenin alanı, karenin alanı), öğrencilerin eski bilgilerini kullanarak yeni bilgiye (paralelkenarın alanı) ulaşmalarını

sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin dikdörtgenin alanı ile paralelkenarın alanı arasındaki ilişkiyi somutlaştırmasını sağlayarak paralelkenarın alan bağıntısını keşfetmesi amaçlanmaktadır.

Yarışma kartlarında yazanlar

Y.K.1. Elinizdeki tangramlarla dikdörtgen oluşturunuz.

Y.K.2. Oluşturduğunuz dikdörtgenin alanını nasıl hesaplayabilirsiniz?

Y.K.3. Dikdörtgenin alanını bulmak için kullandığımız genel formül nedir?

Y.K.4. Elinizdeki tangramlarla kare oluşturunuz.

Y.K.5. Karenin alanını bulmak için kullandığımız genel formül nedir?

Y.K.6. Elinizdeki tangramlarla paralelkenar oluşturunuz.

Y.K.7. Oluşturduğunuz paralelkenardan herhangi bir parça eksiltmeden veya başka bir parça eklemekten alanını hesaplayamayacağınız bir şekil oluşturunuz.

Y.K.8. Bir önceki şeklin alanı ile yeni oluşturduğunuz şeklin alanında bir değişiklik oldu mu?

Y.K.9. Paralelkenarın alanını bulmak için nasıl bir genel formül kullanmalıyız?

Muhakeme Problemi:

Sevgi Hanım bahçesinin bir bölümünü çiçeklendirmeye karar verir. Çiçeklendireceği alanları belirledikten sonra bu alanlardan paralelkenarsal bölgeye gül fideleri dikmeye karar verir. Çiçekçiyle yaptığı görüşmede güllerin çeşidine göre fideler arasında bırakılması gereken mesafenin değişiklik gösterdiğini ve dikmek istediği gülün çeşidinde bir gül fidesi için 1 metre karelik bir alana ihtiyacı olduğunu öğrenir. Bunun üzerine Sevgi Hanım alet çantasından şerit metre alarak gül fidelerini dikeceğini alanın gerekli uzunluklarını ölçer.



Yukarıda gül fidelerinin dikileceği paralelkenarsal bölgenin bazı uzunlukları verilmiştir. Buna göre Sevgi Hanım bu uzunluklardan hangilerini ölçmüştür? Ölçüm sonucunda yaptığı hesaba göre kaç tane gül fidesi sipariş etmelidir?

2. DERS PLANI

4. Isınma Oyununun Adı: ÜÇGEN KAPMACA

Kazanım: M.5.2.2.2. Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.

Araç Gereç: Rafya, makas, bant

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Sınıfın zemininde rafya kullanarak farklı çeşit ve büyüklüklerde dört üçgen oluşturulur.
2. Öğrencilerin sınıfın içinde serbest şekilde yürümleri istenir.
3. Öğretmenin "Köşeni kap!" yönergesi ile öğrenciler sınıf zemininde oluşturulan üçgenlerin köşelerine ulaşmaya çalışır.
4. Her köşede sadece bir öğrenci durabilir.
5. Köşe kapamayan öğrencilere üçgen çeşitleri sorulur. Üçgen çeşitlerinden birini söyleyebilen öğrenci, üçgenlerden birinin içine girer ve korunmuş olur. Öğrencilerin her seferinde farklı bir üçgen çeşidini söylemesi gerekir.
6. Her üçgenin içine sadece bir öğrenci girebilir. Dışarıda kalan öğrenciler elenmiş olur.
7. Oyun bu şekilde birkaç tur oynanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilere açılarına ve kenarlarına göre üçgen çeşitleri, üçgenlerin özellikleri hatırlatılarak öğrencilerin yeni bilgilerle bağlantısını rahat kurabilmesidir.

3. Oyunun Adı: İSTASYONDA ÜÇ DAKİKA

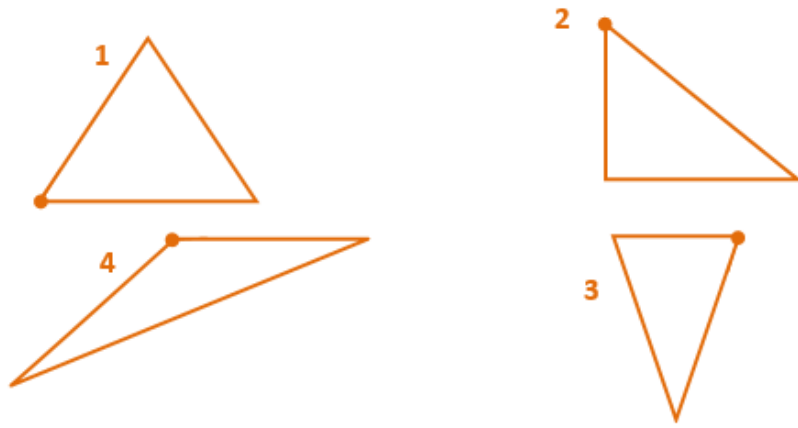
Kazanım: M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Rafya, makas, bant, tahta kalemi, şerit metre, not defteri, kalem, renkli bant

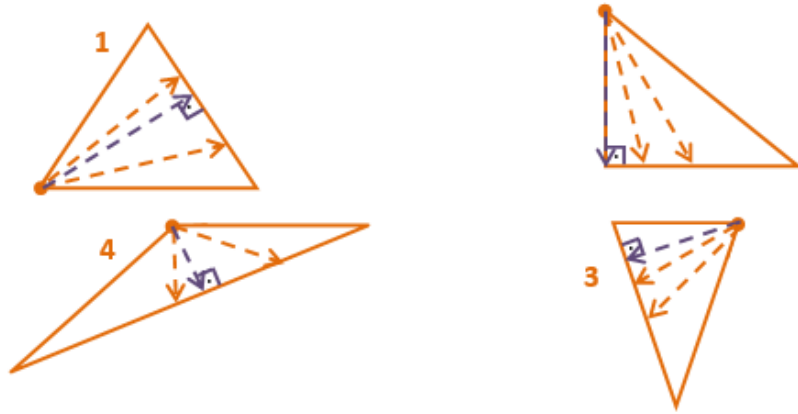
Oyunun Süresi: 20 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Sınıfın zemininde rafya kullanılarak farklı çeşitlerde dört tane üçgen oluşturulur. Oluşturulan üçgenler bant ile sabitlenir. Sabitlenen üçgenler 1' den 4' e kadar numaralandırılır. Üçgenlerin birer köşesi işaretlenir.



2. Sınıf dört gruba ayrılır. Her gruba bir şerit metre, not defteri ve kalem verilir.
3. Her grubun bir yazman ve 1'den 4'e kadar bir sayı seçmesi istenir.
4. Gruplar seçtikleri sayının yazılı olduğu üçgenlerin yanına gider.
5. Her grup kendi üçgeninde işaretli olan köşenin karşısındaki kenara olan en yakın uzaklığını şerit metre ile ölçümler yaparak bulur ve grubun yazmanı buldukları sonucu not eder.



6. Grupların istasyon tekniği ile her üçgende ölçümleri yapmak ve sonucu not etmek için 3 dakikaları vardır.
7. 3 dakika dolduğunda her grup kendi üçgeninden bir sonraki üçgene geçer. Üçgenler arası geçiş 1 numaralı üçgenden 2 numaralı üçgene, 2 numaralı üçgenden 3 numaralı üçgene olacak şekilde saat yönünde gerçekleşir.
8. Her grup dört üçgen için ayrı ayrı ölçüm yapar ve yazmanlar sonucu not alır.
9. 12 dakikanın sonunda bütün gruplar dört üçgen için belirledikleri ölçümleri sırasıyla söyler ve ölçümler tahtaya yazılır.
10. Öğretmen öğrencilerle birlikte ölçüm yaparak en kısa mesafeyi gösterir ve renkli bant ile belirginleştirir.

11. Her bir uzunluk için sonuca en yakın cevabı bulan grup 25 puan alır. En fazla puan alan grup oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin üçgende yükseklik kavramını oyunsu süreçle ölçüm yaparak bulması, anlamlandırması ve kavramın kalıcılığının sağlanmasıdır. Üçgende yüksekliğin kavranması ile üçgenin alan bağıntısının oluşturulması anlam kazanacaktır.

Muhakeme Problemi:



Bir oyun merkezinde “Şanslı Ördek Nerede?” isimli oyunu kazanan kişiye peluş bir oyuncak verilmektedir. Peluş oyuncacı kazanmak isteyen Burcu oyunu oynamaya karar verir.

Oyun, eşit hızdaki ördeklerden hangisinin açılan yem kutusuna en erken ulaşacağını bulmak üzerinedir.

Oyunun kuralı: Oyuncu kapağı açılan kutuya en erken ulaşacak ördeği 3 saniye içinde seçmeli ve ördeğin bulunduğu noktadaki butona basmalıdır. Hiç hata yapmadan 3 tur oynamalıdır.

Oyunun;

- 1. turunda 2 numaralı kutu
- 2. turunda 6 numaralı kutu
- 3. turunda 3 numaralı kutu açıldığına göre,

Burcu’ nun peluş oyuncacı kazanması için üçer saniye içinde sırasıyla hangi butonlara basması gerekir? Açıklayınız.



4. Oyunun Adı: ALTILAR YARIŞIYOR

Kazanım: M.6.3.2.1. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Tangram, zil, yarışma kartları, puan kâğıtları (10 puan, 20 puan vb.), bant

Oyun Süresi: 20 dakika



Oyunun Oynanışı:

1. Sınıf 6 gruba ayrılır. Sınıfın oturma düzeni U modele dönüştürülür. Öğretmenler masasının üstüne yeterli sayıda tangram parçaları yerleştirilir.
2. Her grup bir kâğıda grup adını yazarak sırasının üstüne yerleştirir. Sıraların önüne başlangıcı temsil eden puan kâğıtları bantlanır. Gruplara birer zil verilir.
3. Yarışma kartları yarışmanın sunucusu öğretmendedir, öğretmen her seferinde bir kart okur.
4. Öğrenciler öğretmenin okuduğu kartta istenen eylemi yaptığında veya sorulan sorunun cevabını bulduğunda zili çalar.
5. Zil sesi duyulduğunda diğer gruplar da durmak zorundadır.
6. Zili çalan grup doğru cevap verirse 10 puan kazanır ve sıranın önüne puan kâğıdı bantlanır, diğer grupların da doğru cevabı yinelemeleri veya oluşturmaları için beklenir. Yanlış cevap verirse puan kazanamaz ve diğer gruplar için cevap verme süresi devam eder
7. Bu şekilde 6 kart bitene kadar devam edilir. En çok puan alan yarışmayı kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilere paralelkenarın birbirine eş iki üçgenden oluştuğu fark ettirilerek üçgenin alan bağıntısını öğrencilerin oluşturabilmesini sağlamaktır. Öğrencinin paralelkenar ve üçgen arasındaki ilişkiyi somutlaştırması, bilgiye kendi başına ulaşması ve bunları oyunsu süreçte gerçekleştirmesi ile bilginin kalıcılığı amaçlanmaktadır.

Yarışma Kartlarında Yazanlar

Y.K.1. En az sayıda tangram parçası ile bir paralelkenar oluşturunuz.

Y.K.2. Bu paralelkenarı oluşturmak için kullandığınız tangram parçaları hangi şekli temsil eder?

Y.K.3. Bu şekillerin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

Y.K.4. Bir paralelkenar ile üçgen arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

Y.K.5. Üçgenin alanını nasıl bulabiliriz?

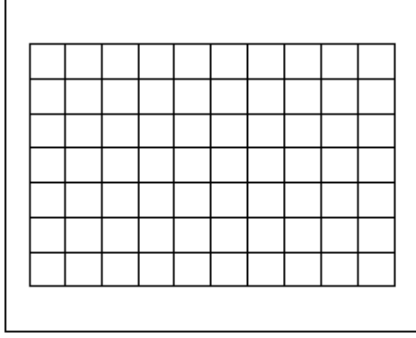
Y.K.6. Üçgenin alanını bulmak için nasıl bir genel formül kullanmalıyız?

Muhakeme Problemi:

Gülsüm öğretmen öğrencilerine farklı büyüklüklerde kareli kâğıtlar, cetveller ve renkli kalemler vermiştir. Öğrencilere kareli kâğıttaki en küçük karenin kenar uzunluğunun 1 birimi temsil ettiğini söylemiş ve aşağıdaki yönergeleri vermiştir.

- ▽ Kâğıttaki kareli bölgede çizilebilecek en büyük üçgeni çiziniz.
- ▽ Çizdiğiniz üçgenin kapladığı alanın tamamını boyayınız.
- ▽ Boyadığınız bölgenin alanını hesaplayınız.

∇ Bulduğunuz sonucu söyleyiniz.



Gülsüm öğretmen yandaki kareli kâğıdı Yunus' a vermiştir. Buna göre yandaki kareli kâğıtta yukarıdaki yönergeleri uygulayarak Yunus' un doğru sonuca ulaşabilmesini sağlayınız.

3. DERS PLANI

5. İsmi Oyununun Adı: TREN VE VAGONLARI

Kazanım: M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Renkli A4 kağıtları, bant

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Renkli A4 kâğıtlarına “uzunluk ölçme birimleri, kilometre, hektometre, dekametre, metre, desimetre, santimetre, milimetre” kelimelerinden biri yazılacak şekilde sekiz kâğıt hazırlanır.
2. Öğrencilere Taş- Kâğıt- Makas oyunu oynatılarak oyunu kazanan 8 öğrenci seçilir.
3. Seçilen öğrencilere hazırlanan A4 kâğıtlarından birer tane almaları söylenir.
4. Üzerine “uzunluk ölçme birimleri” yazılı olan kâğıdı seçen öğrenci ebe olur. Ebe tren, diğer yedi öğrenci vagon olur.
5. Seçilen öğrencilerin önlerine hazırlanan A4 kâğıtları yazılı tarafın gözükeceği şekilde bantlanır.
6. Trenin amacı vagonlarını sırasıyla ebelemektir. Diğer öğrenciler ise trenin vagonlara ulaşmasını engellemeye çalışır.
7. Ebelenen vagon trenin arkasına geçerek treni bir eliyle omzundan tutar ve trenle birlikte diğer vagonları ebelemeye başlar.
8. Tüm vagonlar ebelenene kadar oyun devam eder.

Oyunun Amacı: Öğrencilere uzunluk ölçme birimleri ve birimlerin sıralanışı hatırlatılarak yeni kazanımla ilişki kurabilmelerine zemin hazırlamaktır.

5. Oyunun Adı: BİRİMİNİ TANI

Kazanım: M.6.3.2.3. Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 - km^2 , m^2 - cm^2 - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.

Araç Gereç: Renkli A4 kâğıdı, keçeli kalem, bant

Oyunun Süresi: 10 dakika

Oyunun Oynanişı:

1. Renkli A4 kâğıtlarına “alan ölçme birimleri, kilometrekare, hektometrekare, dekametrekare, metrekare, desimetrekare, santimetrekare, milimetrekare” kelimeleri kısaltmalarıyla birlikte ikişer kez yazılarak on altı kâğıt hazırlanır.
2. Öğrencilere hazırlanan A4 kâğıtlarından birer tane seçmeleri söylenir.
3. Seçtikleri kâğıtlar öğrencilerin önlerine yazılı tarafın gözükeceği şekilde bantlanır.
4. Birbirinin eşi olan öğrencilerin kendi aralarında ortak bir ses ya da hareket belirlemeleri istenir. Her çiftin belirlediği ses ya da hareket farklı olmalıdır.
5. Öğrencilerin sınıfın içinde serbest şekilde yürümeleri istenir.
6. Karışık şekilde yürüyen öğrenciler öğretmenin “Eşini bul ve çök!” yönergesi ile hızla eşlerinin yanına ortak hareketlerini yaparak gider ve çömelir.
7. Geç kalan ve ortak hareketi yapmayı unutan öğrenciler yanar. Oyun iki çift kalana kadar devam eder.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin alan ölçme birimlerini oyunsu süreçte tanımalarıdır.

6. Oyunun Adı: HIZLI OLAN KAZANSIN

Kazanım: M.6.3.2.3. Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 - km^2 , m^2 - cm^2 - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.

Araç Gereç: 2 adet 1 cm x 1 cm ebatlarında karelerden oluşan 1 m x 1 m ebatında kâğıt, karton, renkli kâğıtlar, magnet, yapıştırıcı, keçeli kalemler, 14 adet ikili soru kartı, cetveller

Oyunun Süresi: 15 dakika

Oyunun Oynanişı:

1. İkişer masa birleştirilir ve masaların ortasına 1 m^2 lik kareli kâğıtlar yerleştirilir. Kenarlara renkli keçeli kalemler ve cetveller konur. Hazırlanan magnetler tahtaya karışık bir şekilde yapıştırılır.
2. Sınıf iki gruba ayrılır. Her grup kendi masasının çevresine toplanır.
3. Aynı soruyu içeren ikili soru kartları ayrılarak gruplara verilir.
4. Gruplar verilen kartta soru sorulmuşsa tahtada üzerinde doğru cevabın yazılı olduğu magnet alınmalıdır, eylem yazılmışsa istenen hızlı bir şekilde yapılmalıdır.
5. Gruplar doğru cevabın yazılı olduğu magneti diğer gruptan önce almalıdır. Bir grup yanlış magneti alırsa diğer grubun cevap süresi devam eder. Eylem kartlarında da isteneni ilk doğru yapan grup kazanır.
6. Her magnet ve her eylem 5 puan kazandırır, en fazla puan alan grup oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin oyunsu süreçte ölçümler yaparak m^2 - dm^2 - cm^2 arasındaki ilişkiyi keşfetmesi, bu ilişkiyi genelleyerek alan ölçü birimlerinin kaçar kat büyüyüp kaçar kat küçüldüğünü ifade edebilmesidir.

Soru kartlarında yazan sorular

- S.K.1. Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç metredir?
S.K.2. Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç desimetredir?
S.K.3. Önünüzdeki kâğıdın bir kenar uzunluğu kaç santimetredir?
S.K.4. Önünüzdeki kâğıtta 15 santimetrekarelik bir alan boyayınız.
S.K.5. Önünüzdeki kâğıtta 2 desimetrekarelik bir alan boyayınız.
S.K.6. Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç metrekaredir?
S.K.7. Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç desimetrekaredir?
S.K.8. Önünüzdeki kâğıdın üst yüzey alanı kaç santimetrekaredir?
S.K.9. 1 metrekare kaç desimetrekaredir?
S.K.10. 1 desimetrekare kaç santimetrekaredir?
S.K.11. 1 metrekare kaç santimetrekaredir?
S.K.12. Önünüzdeki kâğıtta 3 desimetrekarelik bir alan boyayınız.
S.K.13. 3 desimetrekare kaç santimetrekaredir?
S.K.14. Alan ölçme birimleri kaçar kat büyüyüp kaçar kat küçülmektedir?

7. Oyunun Adı: BARDAKLARLA BUL BENİ

Kazanım: 6.3.2.3. Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 - km^2 , m^2 - cm^2 - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.

Araç Gereç: Karton bardak, kâğıt, koli bandı, renkli keçeli kalemler, çay çubuğu, dondurma çubukları, yapışkanlı kâğıt

Oyunun Süresi: 15 dakika



Oyunun Oynanışı:

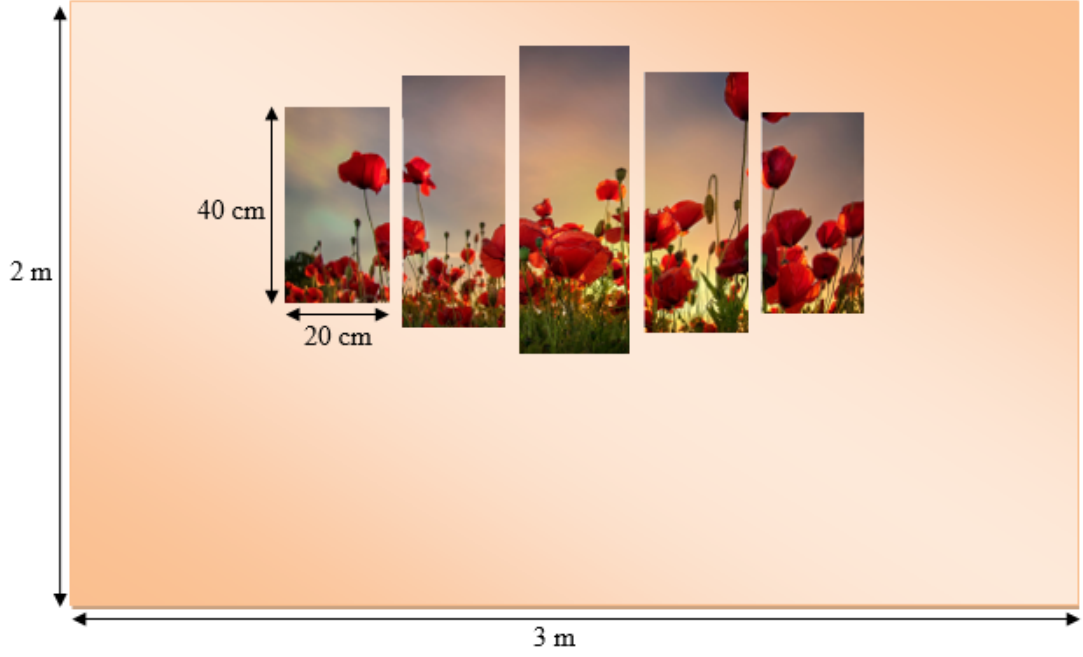
1. Sınıf iki gruba ayrılır. Her seferinde iki kişi yarışır.
2. İki masa karşılıklı olacak şekilde yerleştirilir ve üzerine karton bardaklar basamak sırasına uygun olacak şekilde dizilir.
3. İki masaya da yapışkanlı kâğıt, keçeli kalem ve virgül çubuğu yerleştirilerek iki masanın birleştiği yere içinde dondurma çubukları bulunan karton bardak yerleştirilir.
4. Sırasıyla her seferinde bir gruptaki öğrenci dondurma çubuklarından birini çeker ve çubukta yazanı iki öğrencinin de göreceği şekilde masaların birleştiği yere koyar.
5. Dondurma çubuğunda yazan sayı keçeli kalem ile yapışkanlı kağıda yazılır.
6. Üzerine sayı yazılan yapışkanlı kağıt dondurma çubuğunda istenen dönüşüme göre uygun karton bardaktaki sıfırların üstüne yapıştırılır.
7. Soru kağıdındaki dönüşüm soldan sağa doğru yapılacaksa dönüştürülmesi istenen basamağın bulunduğu bardak sırasıyla sağındaki bardakların üstüne geçirilir. Oluşan sayı söylenir.
8. Soru kağıdındaki dönüşüm sağdan sola doğru yapılacaksa dönüştürülmesi istenen basamağın bulunduğu bardak sırasıyla solundaki bardakların üstüne geçirilir. Virgül çubuğu en solda kalan bardaktaki sıfırların ortasına tutulur ve oluşan sayı söylenir.
9. Doğru cevapta 3 puan kazanılır, en çok puan alan grup oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 gibi birimler arasında dönüşümler yaparak kazanımı oyunsu süreçte pekiştirmesi ile bilginin kalıcılığının sağlanmasıdır.

Soru kâğıtlarındaki sorulardan bazıları

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 6 m^2 kaç dm^2 dir? | 4 dm^2 kaç m^2 dir? |
| 3 m^2 kaç cm^2 dir? | 3 cm^2 kaç m^2 dir? |
| 34 dm^2 kaç cm^2 dir? | 9 cm^2 kaç dm^2 dir? |
| 50 cm^2 kaç mm^2 dir? | 1 mm^2 kaç cm^2 dir? |
| 40 km^2 kaç m^2 dir? | 820 m^2 kaç cm^2 dir? |

Muhakeme Problemi:



Gizem, internetten satın aldığı dikdörtgen parçalardan oluşan 5' li mdf tabloyu yukarıda ölçüleri verilen duvara yapıştırmıştır. Mdf tabloyu oluşturan bütün parçaların genişliği birbirine eşit ve 20 cm' dir. En küçük parçaların boyları 40 cm iken orta boydaki parçaların boyları 50 cm ve en büyük parçanın boyu 60 cm' dir. Buna göre duvarda tablonun dışında kalan bölgenin alanı kaç cm² dir?

4. DERS PLANI

8. Oyunun Adı: ÇEVİR DÖNÜŞTÜR

Kazanım: M.6.3.2.4. Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.

Araç Gereç: Rulo karton, renkli fon kartonu, makas, keçeli kalem, çöp şiş, 7 cm x 30 cm ebatında karton kutu, sayı stickerları, renkli kâğıtlar

Oyunun Süresi: 15 dakika



Oyunun Oynanışı:

1. Sınıf iki gruba ayrılır. İki masa karşılıklı olarak yerleştirilir. Her gruba birim dönüştürme materyali, içerisinde eşit sayıda renkli kâğıtların bulunduğu bir kutu ve kalem verilir.
2. Materyalin dönüşüm için nasıl kullanılacağı anlatılır.

(Küplerin bir yüzlerine sıfır sayı stickerları yapıştırılır.)

Dönüşüme başlamadan önce küplerin hepsinin boş yüzü öne gelecek şekilde olmalıdır.

- Yukarıdan aşağıya dönüşüm yapmak için çekilen kâğıtta yazan sayı stickerı o birimin hizasındaki küpe yapıştırılır. Dönüşümün yapılacağı birime kadarki küpler çevrilerek küpün ön yüzüne sıfırın gelmesi sağlanır. Böylece sayı yukarıdan aşağıya okunduğunda dönüşüm yapılmış olur. Örneğin, 5 hektarın kaç ar olduğunu bulmak için hektarın hizasındaki küpe 5 sayı stickerı yapıştırılır ve küpler ar'a kadar ön yüzlerine sıfır gelecek şekilde çevrilir. Sayı yukarıdan aşağıya doğru 500 olarak okunur ve dönüşüm yapılmış olur.
- Aşağıdan yukarıya dönüşüm yapmak için çekilen kâğıtta yazan sayının son basamağındaki sıfır o birimin hizasındaki küpün ön yüzünde olacak şekilde sıfır sayısı kadar küp yukarı doğru çevrilir. Çevrilen küplerin üstündeki küpe çekilen kâğıtta yazan sayının en soldaki rakamının stickerı yapıştırılır. Dönüşümün yapılacağı birime kadarki küpler aşağıdan yukarıya doğru çevrilerek sıfırlar kapatılır . Böylece sayı yukarıdan aşağıya okunduğunda dönüşüm yapılmış olur. Örneğin, 200 arın kaç dekar olduğunu bulmak için arın hizasındaki küpten başlayarak iki küpün ön yüzlerine sıfır gelecek şekilde küpler çevrilir. Çevrilen küplerin üstündeki küpe 2 sayı stickerı yapıştırılır ve aşağıdan yukarıya doğru dekara kadar olan küpler çevrilerek sıfırlar kapatılır. Sayı yukarıdan aşağıya doğru 20 olarak okunur ve dönüşüm yapılmış olur.

3. Öğrenciler kendi gruplarında arka arkaya sıralanır.
4. Her öğrenci sırayla kutudan bir adet renkli kâğıt çekerek kâğıtta yazan dönüşümü yapmalı ve doğru cevabı kağıda yazmalıdır.
5. Cevabı yazan kişi cevaplandığı kâğıdı masaya bırakarak sıranın arkasına geçer. Kutudaki renkli kâğıtlar bitene kadar oyun devam eder.
6. Her doğru cevap için 5 puan kazanılırken, oyunu ilk bitiren grup ekstra 5 puan kazanır. En fazla puan alan grup oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin oyunsu süreçle arazi ölçme birimlerini tanıması, birimler arasındaki dönüşümü materyal yardımıyla öğrenmesi ve öğrencilerde bilginin kalıcılığının sağlanmasıdır.

Renkli kağıtlarda yapılması istenen dönüşümlerden bazıları

2 hektar = 20 dekar	60 dekar = 6 hektar
5 hektar = 500 ar	300 ar = 3 hektar
8 dönüm = 80 ar	50 a = 5 dönüm
6 ha = 1600 a	200 a = 2 ha
1 ha = 10 daa	70 dönüm = 7 ha

9. Oyunun Adı: ARIM DEKARIM HEKTARIM NEREDE BENİM EŞLERİM

Kazanım: M.6.3.2.4. Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.

Araç Gereç: Dört farklı renkte mukavva, maket bıçağı, keçeli kalem

Oyunun Süresi: 15 dakika



Oyunun Oynanışı:

1. Sınıf dört gruba ayrılır. Her grup farklı bir masanın etrafına toplanır.
2. Her gruba tek renkten oluşan 32 parçalık yapboz verilir. Gruplar yapboz parçalarının rengine göre isimlendirilir.
3. Gruplar yapboz parçalarını ikili ya da üçlü olarak kenarları birbirine uyumlu olacak şekilde birleştirir.
4. Eşleştirme işlemi tamamlayan gruplar tamamlama sırasına göre 100, 75, 50 ve 25 puan alır.
5. Her grup eşleştirmeyi tamamladığında öğrencilere eşleştirmeleri incelemeleri için 3 dakika süre verilir ve öğrenciler ile eşleşmeler üzerine konuşulur.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi oyun yardımıyla öğrenmelerini sağlayarak ezber olan bilgilerin akılda kalıcılığının artırılmasıdır.

Yapboz parçalarında yazılı eşitliklerden bazıları

$$1 \text{ dekar} = 1 \text{ dönüm} = 1000 \text{ m}^2$$

$$500 \text{ m}^2 = 5 \text{ ar}$$

$$1 \text{ hektar} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$72 \text{ ha} = 720\,000 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ hektar} = 10 \text{ dekar} = 100 \text{ ar}$$

$$98 \text{ dekar} = 9,8 \text{ hektar}$$

$$2000 \text{ m}^2 = 2 \text{ dönüm}$$

$$36\,000 \text{ m}^2 = 3,6 \text{ ha}$$

10. Oyunun Adı: ÇILGIN YUMAK

Kazanım: M.6.3.2.4. Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.

Araç Gereç: İp yumağı, Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim oyununun yapbozları, minderler

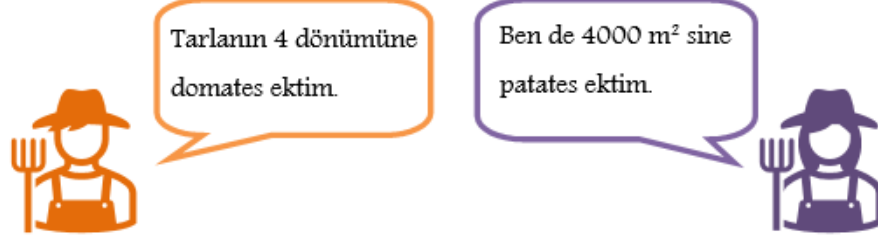
Oyunun Süresi: 15 dakika

Oyunun Oynanışı:

1. Öğrenciler minderlerini “Arım Dekarım Hektarım Nerede Benim Eşlerim” oyunundaki grup arkadaşlarıyla yan yana olup çember oluşturacak şekilde yerleştirirler.
2. Gruplar yere minderlerinin önüne eşleşmiş yapboz parçalarını dizer.
3. İp yumağı bir öğrenciye verilir.
4. Öğrenci yapboz parçalarından birinde yazan ifadeyi söyler ve ipin ucunu bırakmadan ip yumağını başka bir öğrenciye atar.
5. Yumağı yakalayan öğrenci de yumağı atan öğrencinin söylediği yapbozun eşinde yazan ifadeyi söyledikten sonra başka bir yapboz parçasındaki ifadeyi söyler, ipi tutar ve yumağı başka bir arkadaşına atar. Böylece giderek büyüyen bir ağ oluşur.
Örneğin oyunu başlatan öğrenci 1 hektar der ve ipin ucunu tutarak yumağı arkadaşına atar. Yumağı yakalayan öğrenci yapboz parçalarında 1 hektar ile 10 dekar eşleştiğinden 10 dekar der ardından 100 metrekare diyerek ipi tutar ve yumağı başka bir arkadaşına atar. Yumağı yakalayan öğrenci yapboz parçalarında 100 metrekare ile 1 ar eşleştiğinden 1 ar der ardından 1000 metrekare diyerek ipi tutar ve yumağı başka bir arkadaşına atar.
6. Oyun olabildiğince hızlı oynanmalı ve oyun esnasında yumak düşürülmemelidir.
7. Yumağı düşüren öğrenciye öğretmen kazanımla ilgili bir soru sorar. Öğrenci soruya doğru cevabı verince oyun devam eder, doğru cevabı veremeyen öğrenciye arkadaşları yardım eder.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi oyun yardımıyla öğrenmelerini sağlayarak ezber olan bilgilerin akılda kalıcılığının artırılmasıdır.

Muhakeme Problemi:



Yukarıda iki çiftçinin arasında geçen konuşma verilmiştir. Konuşmayı dinleyen Efe' yi gören çiftçiler, "Söyle bakalım Efe domates ekili alan ile patates ekili alanın toplamı ne kadardır?" diye sormuştur. Efe biraz düşündükten sonra doğru cevabı vermiştir. Buna göre Efe' nin verdiği cevap ne olabilir?

5. DERS PLANI

11. Oyunun Adı: MATBALA

Kazanım: M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.

Araç Gereç: Renkli fon kartonları, A4 kâğıtları, makas, renkli taşlar, keçeli kalem, yapıştırıcı, kutu

Oyunun Süresi: 30 dakika

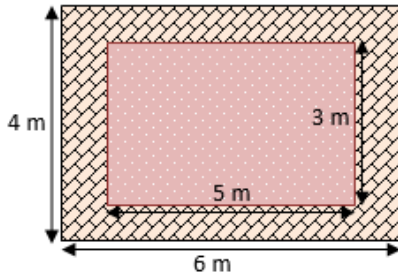


Oyunun Oynanışı:

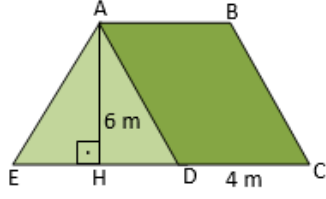
1. Öğrenciler ikili gruplara ayrılır.
2. Her gruba üzerinde 6 problemin yazılı olduğu bir matbala kartı ve iki tane A4 verilir.
3. Gruplar problemlerin çözümlerini A4 kâğıtlarına yazar cevapları not eder.
4. Gruplara problemleri çözmeleri için 15 dakika süre verilir. Sürenin sonunda oyun başlar.
5. Öğretmen cevapların yazılı olduğu taşların bulunduğu kutudan her seferinde bir karton seçer ve üzerine yazan sayıyı sınıfa söyler.
6. Söylenen sayı hangi grupların cevaplarında varsa o gruplar "bende" der ve bir gruba kutudan çekilen üzerine sayı yazılı renkli taş varsa diğer gruba yazısız renkli taş verilir. Renkli taş, cevap matbala kartındaki hangi probleme aitse o problemin üzerine koyulur.
7. Bir satırdaki iki problemi de karton veya taşla kapatabilen grup "1. Bala", ikinci satırdaki problemleri de kapatabilen grup "2. Bala", tüm satırları kapatabilen grup "Matbala!" der ve oyunu kazanır.

Oyunun Amacı: Öğrencilerin alanla ilgili öğrendiklerini bir arada kullanması, öğrendiklerini oyunsu süreç içinde pekiştirmesi, problem çözme sürecinin daha keyifli bir hale getirilmesidir.

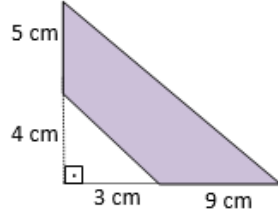
Matbala kartlarındaki problemlerden bazıları



Esma Hanım dikdörtgen şeklindeki oturma odası için dikdörtgen şeklinde bir halı satın almış ve halıyı yere sermiştir. Odanın ve halının ölçüleri yandaki şekilde verildiğine göre yerde açıkta kalan alan kaç cm^2 dir?

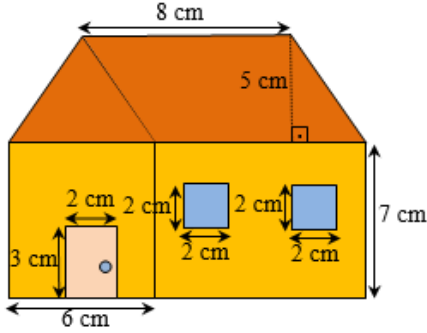


İki kardeş evlerinin bahçelerinde kendilerine ait yan yana eşit büyüklükte oyun alanı oluşturmuştur. Kardeşlerden biri oyun alanını üçgen şeklinde diğeri ise paralelkenar şeklinde belirlemiştir. Yanda verilen oyun alanının $|DC| = 4 m$, $|AH| = 2 m$ olduğuna göre $|ED|$ kaç metredir?



Dik üçgen şeklindeki bir kâğıdın bir parçası kesilerek atılıyor. Yanda kâğıdın atılan ve kalan parçalarının ölçüleri verildiğine göre kalan parçanın alanı kaç cm^2 dir?

Muhakeme Problemi:



Beren' in matematik öğretmeni ev ödevi için öğrencilerinden cetvel kullanarak geometrik şekillerden oluşan bir ev çizmelerini, çizdikleri evi istedikleri renklere boyamalarını ve bir sonraki derse çizimleriyle birlikte gelmelerini istiyor.

Bir sonraki derste ödevleri kontrol eden matematik öğretmeni Beren' e turuncu renge boyadığı bölgenin alanı ile sarı renge boyadığı bölgenin alanını karşılaştırmasını söylüyor. Bunun üzerine Beren bazı ölçümler yaparak resminin üzerine yazıyor. Yanda Beren' in ev ödevi için çizdiği resim verildiğine göre öğretmene vermesi gereken cevap nedir?

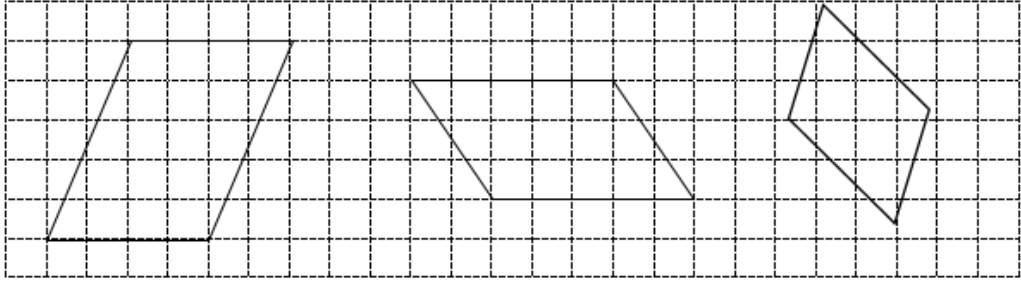
EK 2. Çalışma Kâğıtları

ŞİMDİ UYGULAYALIM

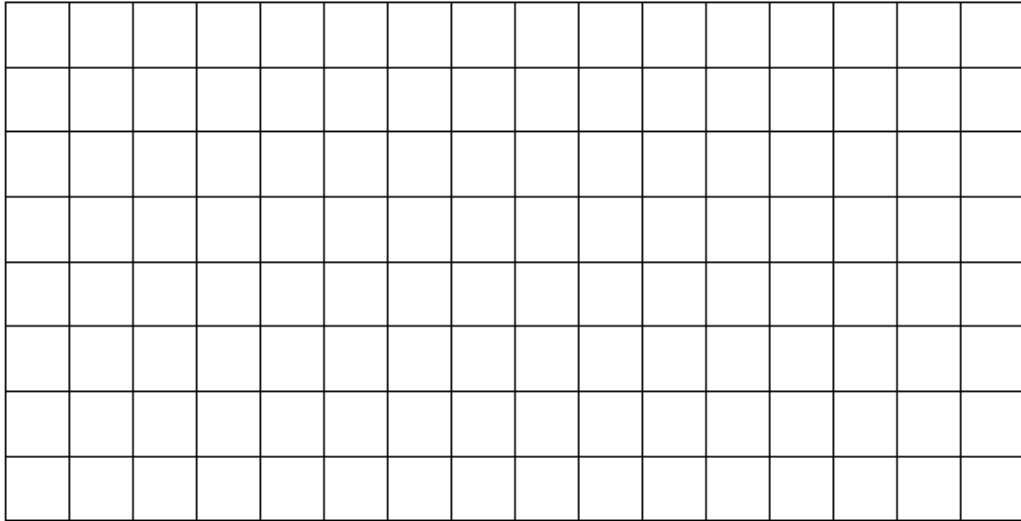
Grubunuzun Adı:



1) Aşağıda verilen paralelkenarların yüksekliklerini çiziniz.



2) Tangramlardan paralelkenar oluşturunuz. Oluşturduğunuz paralelkenarın bir kenar uzunluğunu ve o kenara ait yüksekliğini cetvel yardımıyla ölçünüz. Ölçümünüzün taslağını aşağıya çiziniz.



3) Tangramla oluşturduğunuz paralelkenarın alanını hesaplayınız.

4) Kendiniz bir paralelkenar çiziniz ve çizdiğiniz paralelkenarın alanını hesaplayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

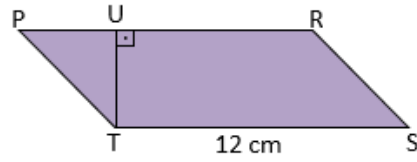
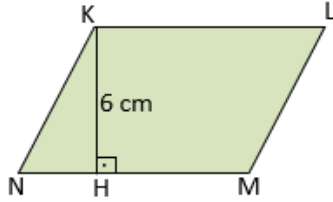
.....

.....

.....

.....

5) Aşağıdaki paralelkenarların alanı 48 cm^2 olduğuna göre $|NM|$ ve $|UT|$ kaç cm' dir?



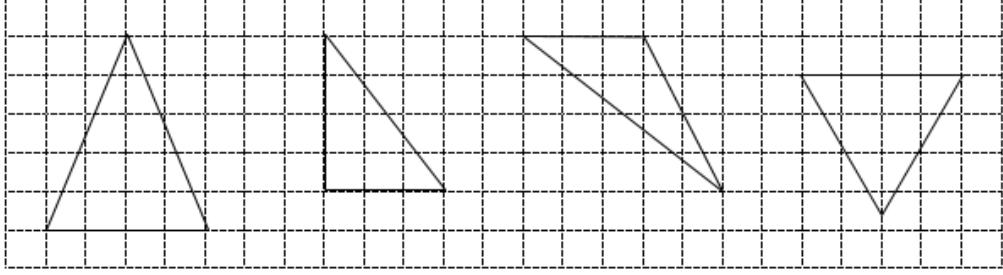
Paralelkenarın Alan Formülü:

ŞİMDİ UYGULAYALIM

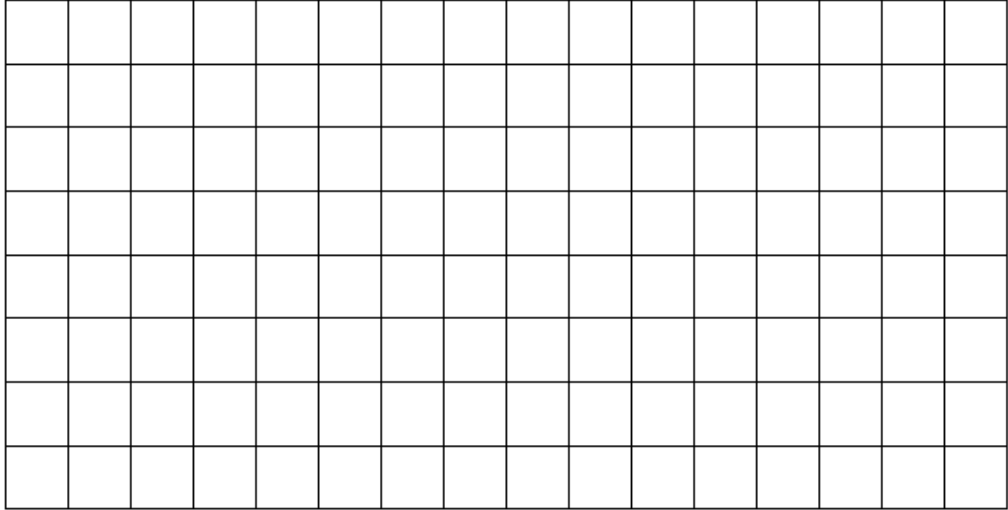


Grubunuzun Adı:

1) Aşağıda verilen üçgenlerin yüksekliklerini çiziniz.



2) Tangramlardan üçgen oluşturunuz. Oluşturduğunuz üçgenin bir kenar uzunluğunu ve o kenara ait yüksekliğini cetvel yardımıyla ölçünüz. Ölçümünüzün taslağını aşağıya çiziniz.



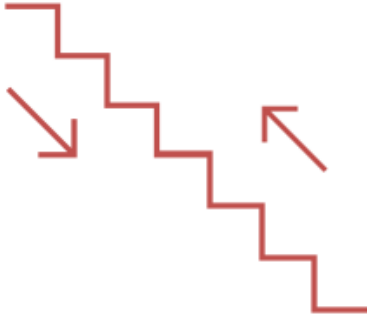
3) Tangramla oluşturduğunuz üçgenin alanını hesaplayınız.

ŞİMDİ UYGULAYALIM



Grubunuzun Adı:

1) Aşağıdaki merdivene alan ölçme birimlerini büyük birimden küçük birime doğru sırasıyla yazınız. Noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.



Alan ölçme birimleri alt birimlere çevrilirken her basamak için ile

Alan ölçme birimleri üst birimlere çevrilirken her basamak için e

2) Aşağıda verilen alan ölçme birimlerini istenilen birim cinsinden yazınız.

$$1 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$50\ 000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$8 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$$

$$7000 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$5 \text{ km}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$9\ 000\ 000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$24 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$$

$$4\ 300\ 000 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ km}^2$$

$$30 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$$

$$600 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

ŞİMDİ UYGULAYALIM



Grubunuzun Adı:

1) Aşağıdaki merdivene arazi ölçme birimlerini büyük birimden küçük birime doğru sırasıyla yazınız. Noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.



Arazi ölçme birimleri alt birimlere çevrilirken her basamak için ile

Arazi ölçme birimleri üst birimlere çevrilirken her basamak için e

2) Aşağıda verilen arazi ölçme birimlerini istenilen birim cinsinden yazınız.

$$1 \text{ ha} = \dots\dots\dots \text{ daa}$$

$$50\,000 \text{ a} = \dots\dots\dots \text{ daa}$$

$$8 \text{ ha} = \dots\dots\dots \text{ a}$$

$$7000 \text{ a} = \dots\dots\dots \text{ ha}$$

$$35 \text{ daa} = \dots\dots\dots \text{ a}$$

$$900 \text{ daa} = \dots\dots\dots \text{ ha}$$

$$2,4 \text{ ha} = \dots\dots\dots \text{ a}$$

$$43 \text{ a} = \dots\dots\dots \text{ ha}$$

3) Aşağıda verilen alan ve arazi ölçme birimlerini birbirlerine çeviriniz.

$$1 \text{ a} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$5 \text{ a} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$200 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ a}$$

$$1 \text{ daa} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$12 \text{ daa} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$3000 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ daa}$$

$$1 \text{ ha} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$61 \text{ ha} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$5000 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ ha}$$

EK 3. Öğrenci Görüşme Formu

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Araştırma Sorusu: Öğrencilerin ‘Alan Ölçme’ alt öğrenme alanında oyun temelli matematik öğretimine yönelik görüşleri nelerdir?

Tarih: __/__/____

Saat (Başlangıç/Bitiş): ____/____

Merhaba, ben Ümmügülsüm BAKİ. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik Eğitimi programında yüksek lisans yapmaktayım. 6. Sınıf öğrencilerinde oyun temelli matematik öğretiminin alan ölçme alt öğrenme alanında muhakeme becerilerine etkisi üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konu hakkında görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım uygulama sürecine ilişkin görüşlerinizi çeşitli boyutlarıyla ortaya çıkartmaktır. Çalışmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

- ❖ Bu görüşmeyi araştırmacının dışında herhangi birinin görmesine izin verilmeyecektir. Görüşme süresince vereceğiniz bilgiler isminiz gizli tutularak değerlendirilecek ve isminiz araştırma raporuna dahil edilmeyecektir.
- ❖ Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- ❖ Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- ❖ Bu görüşmenin yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzninizle sorularına başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Matematik dersinin oyunlarla işlenmesini nasıl buluyorsun?
2. Matematik dersinde oyunlarla alan ölçme konusunu öğrenebildiğini düşünüyor musun?
3. Oyun temelli matematik eğitimi sürecinden hoşlandın mı?
4. Alan ölçme ile ilgili oynadığınız oyunların senin için faydalı olduğuna inanıyor musun?
5. Uygulamalardan sonra matematik dersine karşı bakış açın değişti mi? Olumlu mu olumsuz mu açıklar mısın?
6. Oynadığınız oyunlardan en çok keyif aldığın hangisiydi? Neden?
7. Oynadığınız oyunlardan en çok zorlandığın oyun hangisiydi? Biraz bahsedermisin?
8. Öğrenmene en çok katkı sağlayan oyun hangisiydi, neden?
9. Grupla etkileşim halinde olduğunuz oyunlarda neler hissettin? Grup arkadaşlarıyla uyumlu çalışabildiniz mi?

10. Oynadığın oyunlarda 6. Sınıfa ait bilgileri keşfederken 5. sınıfta öğrendiğin bilgileri kullandın mı? Örnek verebilir misin?
11. Öğrendiğin bilgilerin zihninde uzun süre kalacağına inanıyor musun? Neden?
12. Paralelkenarın alan bağıntısının işlendiği derste eğlendiğini düşünüyor musun?
 - a. Paralelkenarın alan bağıntısını bulmakta zorlandın mı? Neden?
 - b. Oyunun süresi yeterli miydi?
13. Üçgenin alan bağıntısını hesaplamada neler hissettin? Benimle paylaşır mısın?
 - a. Üçgenin alan bağıntısını bulma aşamasında en keyif aldığın yer neresiydi?
 - b. Oyun kolay mıydı?
14. Alan ölçme birimlerinin işlendiği derste dikkatini çeken bir şey oldu mu? En çok dikkatini çeken şey nedir?
 - a. Alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmede zorluk yaşadın mı?
 - b. Oyun anlaşılır mıydı?
15. Arazi ölçme birimlerini öğrenirken hangi kısmı eğlenceli buldun?
 - a. Arazi ölçme birimlerini alan ölçme birimleriyle ilişkilendirmek kolay oldu mu?
 - b. Oyunu oynarken aklına takılan bir yer oldu mu?
16. Alanla ilgili problemleri çözerken fark ettiğin bir şeyler oldu mu? Neler fark ettin?
 - a. Oyun temelli matematik öğretimi sürecinde oynadığın oyunların problemleri çözmene bir etkisi oldu mu?
 - b. Oyunu oynarken eğlenebildin mi?
17. Matematik dersinin oyunlar ile işlenebileceğini düşünüyor musun?

EK 4. Etik Kurul Kararı



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
29.01.2021	01	2021/44

KARAR NO: 2021/44
Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Ümmügülsüm BAKI' nin Doç. Dr. Esen ERSOY danışmanlığında "Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Muhakeme Becerileri" isimli Yüksek Lisans Tezine ilişkin mülakat, ses kaydı analizi, video/film/ görüntü kaydı ve ders planları çalışmasını içeren 2555 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Ümmügülsüm BAKI' nin Doç. Dr. Esen ERSOY danışmanlığında "Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Muhakeme Becerileri" isimli Yüksek Lisans Tezine ilişkin mülakat, ses kaydı analizi, video/film/ görüntü kaydı ve ders planları çalışmasının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

EK 5. MEB İzni



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27485554-605.01-24139023
Konu : Ümmügülüm BAKI' nin
Araştırma Uygulama İzni

13.04.2021

DAĞITIM YERLERİNE

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün
21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.01-E. 1563890- 2020/2 sayılı Genelgesi,
b) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 09/04/2021
tarihli ve 40199 sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ümmügülüm BAKI' nin ; İlimiz _____ ilçesinde bulunan _____ Ortaokulu' nda öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerine yönelik "Oyun Temelli Matematik Öğretiminde Muhakeme Becerileri " başlıklı tez çalışması yapmak istediğine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, ilgi (a) genelgeye göre incelenmiş ve komisyon tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda, uygulama sorularını çalışmayı yapan kişi tarafından raporlanarak, Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimine gönderilmesine dikkat edilerek, yüz yüze eğitime ara verilmesi gözönüne alınarak online, örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri/okul idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Coşkun ESEN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler :

- 1- İlgi (b) yazı ve ekleri
- 2- 12/04/2021 tarihli komisyon kararı

DAĞITIM:

Gereği:

_____ İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi:

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Adres : Atatürk Bulvarı Hükümet Konağı İl Millî Eğitim
Müdürlüğü/SAMSUN
Telefon No : 0 (362) 435 80 63
E-Posta: samsunmem@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: L.SÖYLEYİCİ

Unvan : Şef

İnternet Adresi: <http://samsun.meb.gov.tr>

Faks 3624324854

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden. 9014-c576-3b30-b30f-6b49 kodu ile teyit edilebilir.



ÖZ GEÇMİŞ

Ümmügülsüm Baki, Trabzon Akçaabat Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nden 2014 yılında mezun oldu. 2022 yılında OMÜ LEE Matematik Eğitimi Yüksek Lisans programını bitirdi. Mezuniyetinden bu yana Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli okullarda matematik öğretmeni olarak görev yapan Ümmügülsüm BAKİ, orta derecede İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0002-2332-2817

Yayınlar:

1. Baki, Ü. ve Ersoy, E. (2022). Oyun temelli matematik öğretimindeki bir ders planının incelemesi. *Türk Matematik Eğitimi Dergisi (tujme)*, 2 (3), 97-118.