

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL  
OYUN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNİN BAŞARI, TUTUM  
VE PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE ETKİSİ**

**Özal ÇETİN**  
**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Mustafa DOĞAN**

**Konya-2016**

Özal ÇETİN	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL OYUN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNİN BAŞARI, TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE ETKİSİ	Doktora Tezi	2016
------------	--	-----------------	------

**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL  
OYUN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNİN BAŞARI, TUTUM  
VE PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNE ETKİSİ**

**Özal ÇETİN**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Mustafa DOĞAN**

**Konya-2016**



T. C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Özal ÇETİN
	Numarası	108302053003
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Doktora
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

  
Özal ÇETİN



T. C.

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

**DOKTORA TEZİ KABUL FORMU**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Özal ÇETİN
	Numarası	108302053003
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Dalı	Dalı
	Programı	Doktora
	Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi başlıklı bu çalışma 30/06/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Mustafa DOĞAN	Danışman	
Doç. Dr. Erhan ERTEKİN	Üye	
Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN	Üye	
Doç. Dr. Bünyamin AYDIN	Üye	
Doç. Dr. Kâmil ARI	Üye	

## ÖNSÖZ

Oyunların öğretim ortamlarında kullanılması ve öğrencilerde başarı ve tutuma etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Ancak literatür incelendiğinde öğrenci yapımı oyunların yeterince çalışılmamış olması durumu araştırmaya değer bulunmuş ve bu çalışmayı gerekli kılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerin geliştirmiş olduğu eğitsel matematik oyunların; öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları ve matematik dersi başarılarına etkisini incelemektir.

Yapmış olduğum çalışma süresince yoğun programına rağmen emeğini benden esirgemeyen tez danışmanım değerli Hocam Doç. Dr. Mustafa DOĞAN'a;

Çalışmamın her aşamasında görüş ve önerileri ile çalışmama katkı sağlayan ve tez izleme komitemde bulunan Doç. Dr. Erhan ERTEKİN ve Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN'a;

Uygulama aşamasında her türlü desteklerini gördüğüm okul çalışanlarına ve öğrencilerime;

Hayatım boyunca benden desteklerini hiç esirgemeyen ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan kardeşlerime özellikle Necip ÇETİN'e;

Dualarıyla, sevgisiyle, emeğiyle hep yanımda olan annem Melike ÇETİN'e;

Bu uzun doktora sürecinde hep desteğini gördüğüm ve yaşadığım sıkıntıları benimle hep paylaşan sevgili eşim Nefise ÇETİN'e;

Yaşam enerjim kızım Dilşa Nisan'a;

... sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.



T. C.

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Özal ÇETİN
	Numarası	108302053003
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Dalı	Dalı
	Programı	Doktora
	Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi

**ÖZET**

Bu çalışmanın amacı Ortaokul öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu geliştirme sürecinin incelenmesi ve bu geliştirilen oyunların öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemektir.

Araştırmada karma (nitel/nicel) yöntemden faydalanılmıştır. Nitel bölümde öğrencilerin eğitsel matematik oyunu geliştirme süreci incelenmiş ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında ise ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 66 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında 2 deney ve 2 kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubundaki öğrencilere eğitsel matematik oyun tasarımı içeren performans görevleri tercih edilirken, kontrol grubundaki öğrencilere eğitsel oyun tasarımı içermeyen performans görevleri tercih edilmiştir. Araştırmanın başında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön-test olarak başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma süreci sonunda da deney ve kontrol grubu öğrencilerine son-test olarak başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde Mann-Whitney U, t-Testi ve Ki-Kare

testlerinden; nitel verilerin analizinde ise performans görevlerinin kontrol listeleri ve başarı testlerinden faydalanılmıştır.

Araştırma sonucunda; ortaokul öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu geliştirme süreçleri tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında matematik başarılarının arttığı görülmüştür. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları arasında uygulamadan sonra anlamlı bir fark bulunamamıştır. Eğitsel oyun tasarımı yapmayan grubun ön ve son tutum puanları değişmezken, eğitsel oyun tasarımı yapan öğrencilerin tutum puanları artmıştır. Bu durum eğitsel oyun tasarımının matematik dersine yönelik tutum üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Oyun tasarımı yapan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri ile oyun tasarlamayan öğrencilerin kullanmış oldukları problem çözme stratejileri bazı kazanımlarda farklılaşmıştır ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.



T. C.

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Özal ÇETİN
	Numarası	108302053003
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Dalı	Dalı
	Programı	Doktora
	Danışmanı	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
	Tezin Adı	Effects of Mathematical Games on Secondary School Students' Achievements, Attitudes and Problem Solving Strategies

**SUMMARY**

The purpose of this study is to explore secondary school students' educational mathematical game design process and its effects on their attitude towards mathematics.

In this study mixed research method was used. Descriptive method used to investigate educational mathematical game design process in the qualitative section. In quantitative section pre-test/post-test control group model was used to investigate the effect of educational mathematics games on secondary students' attitude towards mathematics and their mathematics achievement levels. A total of 66 secondary 6th and 7th grade students were used as experiment and control groups. Educational mathematics game design process which included performance tasks developed and employed for experimental group while the control group continuing their normal educational process including traditional performance tasks. Before the study, an

achievement test and an attitude scale applied as pre-test. The same achievement test and the attitude scale applied as post-tests after the experimental study. The t-test, Mann Whitney U test and Chi-Square test were used to analyse the quantitative data. A control list of performance task were used for the qualitative data.

As a result, designing mathematical games and the process does not have any statistically significant effect on mathematical achievement levels of secondary school students. But, educational mathematical games design and the processes have a statistically significant effect on students' attitude toward mathematics. Students' attitudes have significantly changed in positive way after the process. Educational games design process have partially changed students' problem solving strategies but this change werent signicative.

## İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası .....	i
Tez Kabul Formu .....	ii
Önsöz / Teşekkür .....	iii
Özet .....	iv
Summary .....	vi
İçindekiler .....	viii
Kısaltmalar .....	xi
Tablolar Listesi .....	xii
Şekiller Listesi .....	ivx
<b>BİRİNCİ BÖLÜM – Giriş</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı .....	4
1.2. Araştırmanın Önemi .....	5
1.3. Sayıtlar .....	5
1.4. Sınırlılıklar .....	6
<b>İKİNCİ BÖLÜM – Kavramsal Çerçeve</b> .....	<b>7</b>
2.1. Ortaokullarda Matematik Öğretimi .....	7
2.2. Aktif Öğrenme .....	9
2.3. Oyun Nedir .....	11
2.3.1. Eğitsel Oyun Nedir ve Neden Eğitsel Oyunlar Tercih Edilmelidir .....	12
2.3.2. Eğitsel Oyunların Avantaj ve Dezavantajları .....	13
2.3.3. Matematik Dersinde Eğitsel Oyunların Önemi .....	14
2.4. Oyun Tasarım Modelleri .....	16
2.4.1. EFM: Etkili Öğrenme Ortamı – Akış Deneyimi – Motivasyon .....	16
2.4.1.1. Etkili Öğrenme ortamı .....	17
2.4.1.2. Akış Deneyimi .....	17
2.4.1.3. Motivasyon .....	19
2.4.2. Deneyimsel Oyun Modeli .....	20
2.4.3. Oyun Benzeri Ortamlar İçin Bulanıklaştırılmış Öğretim Tasarımı Geliştirme Modeli .....	24
2.4.4. Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı Modeli .....	25
2.5. Performans Görevi .....	28
2.5.1. Tanımlama Bölümü .....	29
2.5.2. Görev Bölümü .....	30
2.5.3. Yönerge Bölümü .....	30
2.5.4. Puanlama Yöntemi .....	31
2.6. Problem Nedir? .....	32
2.6.1. Problem Çözme Stratejileri .....	35
2.7. İlgili Araştırmalar .....	40
2.7.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar .....	40
2.7.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar .....	45
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM – Yöntem</b> .....	<b>50</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	50

3.2. Çalışma Grubu .....	53
3.3. Pilot Çalışma .....	53
3.4. Veri Toplama Araçları .....	55
3.4.1. Geliştirilen Oyunlar .....	55
3.4.1.1. Yedinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlar....	55
3.4.1.1.1. Permütasyon Oyunu .....	56
3.4.1.1.2. Birim Küp Oyunu .....	57
3.4.1.1.3. Yansıma Oyunu .....	58
3.4.1.1.4. Olay Çeşitleri Oyunu .....	59
3.4.1.2. Sekizinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlar..	60
3.4.1.2.1. Kombinasyon Oyunu .....	61
3.4.1.2.2. Bağımlılık Oyunu .....	62
3.4.1.2.3. Çok Küplüler Oyunu .....	62
3.4.1.2.4. Simetri Oyunu .....	63
3.4.2. Performans Görevleri .....	64
3.4.3. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği .....	71
3.4.4. Matematik Başarı Testleri .....	72
3.4.4.1. Yedinci Sınıf Başarı Testi .....	72
3.4.4.2. Sekizinci Sınıf Başarı Testi .....	75
3.5. Problem Çözme Stratejilerinin Tespit Edilmesi .....	77
3.6. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması .....	81
3.7. Verilerin Çözümlemesi ve yorumlanması .....	83

<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM – Bulgular .....</b>	<b>85</b>
4.1. Öğrencilerin Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular.....	85
4.1.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Eğitsel Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular .....	85
4.1.1.1. Permütasyon Oyunu .....	85
4.1.1.1.1. Araştırma Süreci .....	85
4.1.1.1.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	88
4.1.1.1.3. Değerlendirme Süreci .....	91
4.1.1.2. Birim Küp Oyunu .....	92
4.1.1.2.1. Araştırma Süreci .....	92
4.1.1.2.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	94
4.1.1.2.3. Değerlendirme Süreci .....	98
4.1.1.3. Yansıma Oyunu .....	99
4.1.1.3.1. Araştırma Süreci .....	99
4.1.1.3.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	100
4.1.1.3.3. Değerlendirme Süreci .....	102
4.1.1.4. Olay Çeşitleri Oyunu .....	104
4.1.1.4.1. Araştırma Süreci .....	104
4.1.1.4.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	105
4.1.1.4.3. Değerlendirme Süreci .....	108
4.1.2. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Eğitsel Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular .....	109
4.1.2.1. Kombinasyon Oyunu .....	110
4.1.2.1.1. Araştırma Süreci .....	110

4.1.2.1.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	111
4.1.2.1.3. Değerlendirme Süreci .....	113
4.1.2.2. Bağımlılık Oyunu .....	114
4.1.2.2.1. Araştırma Süreci .....	114
4.1.2.2.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	115
4.1.2.2.3. Değerlendirme Süreci .....	117
4.1.2.3. Çok Küplüler Oyunu .....	119
4.1.2.3.1. Araştırma Süreci .....	119
4.1.2.3.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	121
4.1.2.3.3. Değerlendirme Süreci .....	124
4.1.2.4. Simetri Oyunu .....	125
4.1.2.4.1. Araştırma Süreci .....	125
4.1.2.4.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci .....	126
4.1.2.4.3. Değerlendirme Süreci .....	128
4.2. Eğitsel Oyun Tasarımının Başarıya Etkisi .....	129
4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Testi Ön Test Bulguları.....	130
4.2.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Testi Son Test Bulguları.....	131
4.3. Eğitsel Oyun Tasarımının Tutuma Etkisi .....	128
4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Bulguları .....	133
4.3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Bulguları .....	134
4.4. Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması .....	136
4.4.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması .....	136
4.4.2. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması .....	142
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM – Sonuç ve Öneriler .....</b>	<b>149</b>
5.1. Eğitsel Oyun Tasarımına İlişkin Sonuçlar .....	149
5.1.1. Araştırma Süreci .....	149
5.1.2. Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	151
5.1.3. Değerlendirme Süreci .....	152
5.2. Oyunların Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına İlişkin Sonuçlar .....	153
5.3. Öğrencilerin kullandıkları Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Sonuçlar .....	154
5.4. Öneriler .....	155
Kaynakça .....	158
Ekler .....	170
Özgeçmiş .....	222

## KISALTMALAR

- NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- EFM** : Effective learning environment – Flow – Motivation
- FIDGE** : Fuzzified Instructional Design Development of Game-like Environments
- TDK** : Türk Dil Kurumu
- EARGED** : Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
- KR-20** : Kuder–Richardson 20 Formülü

## TABLolar LİSTESİ

Tablo-2.1: Aktif ve Pasif Öğrenenler Arasındaki Farklar .....	10
Tablo-2.2: Deneysel Oyun Modeli öğelerinin açıklaması .....	23
Tablo-2.3: Performans Görevinin Tanımlama Kısmı Örneği .....	30
Tablo-3.1: Ön Test- Son test Kontrol Gruplu Model .....	52
Tablo-3.2: Çalışma Grubuna Ait Veriler .....	53
Tablo-3.3: Pilot çalışma Oyun ve Kazanımları .....	54
Tablo-3.4: Yedinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlara Ait Bilgiler .....	56
Tablo-3.5: Sekizinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlara Ait Bilgiler .....	61
Tablo-3.6: Performans Görevi Tanımlama Kısmı Örneği .....	65
Tablo-3.7: Araştırma Sürecine Ait kontrol Listesi .....	68
Tablo-3.8: Tasarım ve Geliştirme Sürecine Ait kontrol Listesi .....	69
Tablo-3.9: Değerlendirme Sürecine Ait kontrol Listesi .....	70
Tablo-3.10: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Olumlu ve Olumsuz Tutum maddeleri .....	71
Tablo-3.11: KMO ve Bartlett's Testi .....	72
Tablo-3.12: 7. Sınıf Öğrenme Alanı, Alt Öğrenme Alanı Ve Kazanımlar .....	73
Tablo-3.13: 7. Sınıf Başarı Testi Kazanım ve Soru İlişkilendirilmesi .....	74
Tablo-3.14: 8. Sınıf Öğrenme Alanı, Alt Öğrenme Alanı Ve Kazanımlar .....	75
Tablo-3.15: 8. Sınıf Başarı Testi Kazanım ve Soru İlişkilendirilmesi .....	77
Tablo-3.16: 7. Sınıf Öğrencilerinin Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri .....	79
Tablo-3.17: 7. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Birleştirme İşleminin Ardından Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri .....	80
Tablo-3.18: 8. Sınıf Öğrencilerinin Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri .....	80
Tablo-3.19: 8. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Birleştirme İşleminin Ardından Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri .....	81
Tablo-3.20: 7. Sınıf Öğrencilerinin Performans Görevi Öğrenci Sayıları Dağılımı .....	82
Tablo-3.21: 8. Sınıf Öğrencilerinin Performans Görevi Öğrenci Sayıları Dağılımı .....	83
Tablo-4.1: Permütasyon Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	86
Tablo-4.2: Permütasyon Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	89
Tablo-4.3: Permütasyon Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	91
Tablo-4.4: Birim Küp Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	93
Tablo-4.5: Birim Küp Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	94
Tablo-4.6: Birim Küp Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	98

Tablo-4.7: Yansıma Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	99
Tablo-4.8: Yansıma Oyununa Ait Zaman İş Çizelgesi .....	99
Tablo-4.9: Yansıma Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	100
Tablo-4.10: Yansıma Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	103
Tablo-4.11: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	104
Tablo-4.12: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	106
Tablo-4.13: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	109
Tablo-4.14: Kombinasyon Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	110
Tablo-4.15: Kombinasyon Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	111
Tablo-4.16: Kombinasyon Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	113
Tablo-4.17: Bağımlılık Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	115
Tablo-4.18: Bağımlılık Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	116
Tablo-4.19: Bağımlılık Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	118
Tablo-4.20: Çok Küplü Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	119
Tablo-4.21: Çok Küplü Oyununa Ait Zaman Çizelgesi .....	120
Tablo-4.22: Çok Küplü Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	121
Tablo-4.23: Çok Küplü Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	124
Tablo-4.24: Simetri Oyununa Ait Araştırma Süreci .....	125
Tablo-4.25: Simetri Oyununa Ait Tasarım ve Geliştirme Süreci .....	126
Tablo-4.26: Simetri Oyununa Ait Değerlendirme Süreci .....	129
Tablo-4.27: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Ön Testi Shapiro-Wilks Normallik Analizi .....	130
Tablo-4.28: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest Puanlarının Karşılaştırılması .....	131
Tablo-4.29: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Son Testi Shapiro-Wilks Normallik Analizi .....	132
Tablo-4.30: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Sontest Puanlarının Karşılaştırılması .....	132
Tablo-4.31: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum Öntesti Normallik Analizi .....	133
Tablo-4.32: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Öntest Puanlarının Karşılaştırılması .....	134
Tablo-4.33: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum Sontesti Normallik Analizi .....	135
Tablo-4.34: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Sontest Puanlarının Karşılaştırılması .....	135
Tablo-4.35: Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Ki-Kare Sonuçları .....	142
Tablo-4.36: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Ki-Kare Sonuçları .....	148

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-2.1: Bilinç Karmaşıklığının Akış Deneyimlerinin Sonucu Olarak Artma Nedeni .....	18
Şekil-2.2: EFM: Eğitsel Oyun Tasarım Modeli .....	19
Şekil-2.3: Deneysimsel Oyun Modeli .....	21
Şekil-2.4: Deneysimsel Oyun Modelinin İkinci Sürümü .....	22
Şekil-2.5: Oyun Benzeri Ortamlar İçin Bulanıklaştırılmış Öğretim Tasarımı Geliştirme Modeli .....	24
Şekil-2.6: Sarmal Oyun Tasarımı Modeli .....	26
Şekil-2.7: Performans Görevinin Görev Kısmı Örneği .....	30
Şekil-2.8: Performans Görevinin Yönerge Kısmı Örneği .....	31
Şekil-2.8: Performans Görevinin Yönerge Kısmı Örneği .....	31
Şekil-2.9: Problem Çözümü Aşamalarının Şema İle Gösterimi .....	34
Şekil-3.1: Permütasyon oyununa Ait Soru Örneği .....	57
Şekil-3.2: Birim Küp Oyunu 1. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller .....	58
Şekil-3.3: Birim Küp Oyunu 2. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller .....	58
Şekil-3.4: Yansıma oyunu için tasarlanmış bazı şekiller .....	59
Şekil-3.5: Olay Çeşitleri Oyunu İçin Tasarlanan Materyal Örnekleri .....	60
Şekil-3.6: Kombinasyon Oyunu İçin Hazırlanan Materyal Örneği .....	61
Şekil-3.7: Çok Küplüler Oyununa Ait Materyaller .....	62
Şekil-3.8: Öğrenciler Tarafından Tasarlanan Bazı Geometrik Şekiller .....	64
Şekil-3.9: Yedinci Sınıf Yansıma Kazanımı ile İlgili Görev Kısmı Örneği .....	65
Şekil-3.10: Sekizinci Sınıf Yönerge Kısmı Örneği .....	66
Şekil-3.11: “Yansımayı Açıklar” Kazanımı İle İlgili Soru .....	74
Şekil-3.12: Bağımlı ve Bağımsız Olaylar İle İlgili Soru .....	77
Şekil-4.1: Permütasyon Oyununa Ait Zaman-İş Çizelgesi .....	86
Şekil-4.2 Permütasyon Oyunu İçin Ulaşılan Problemler .....	87
Şekil-4.3 Üç Taş Oyunu Taslak Görüntüsü .....	88
Şekil-4.4: Öğrenciler Tarafından Tasarlanan Figürler .....	90
Şekil-4.5 Öğrencilerin Tasarladığı Yapı Örnekleri .....	95
Şekil-4.6 Öğrencilerin Kaynak Taraması İle Ulaştığı Yapı Örnekleri .....	95
Şekil-4.7 Birim Küp Oyunu 1. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller .....	96
Şekil-4.8 Birim Küp Oyunu 2. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller .....	97
Şekil-4.9: Birim Küp Oyununa Ait Kazanım ve Oyunun İlişkisi .....	99
Şekil-4.10: Yansıma Oyunu Standart Şekillerden 2 Örnek .....	101
Şekil-4.11: Olay Çeşitleri Oyununda Ulaşılan Problem Örneği .....	105
Şekil-4.12: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Senaryo .....	106
Şekil-4.13: Taslak Oyuna Ait 2 Soru Örneği .....	107
Şekil-4.14: Öğrencilerin Hazırlamış Olduğu Materyaller .....	107
Şekil-4.15: Öğrencilerce Tasarlanmış Oyun Materyalleri .....	112
Şekil-4.16: Çok Küplüler Oyununa Ait Çok Küplü Yapıların İnşa Süreci .....	122

Şekil-4.17: Öğrenciler Tarafından İnşa Edilmiş Yapılar .....	123
Şekil-4.18: Simetri Oyunu İnşa Edilen Geometrik Cisimler .....	127
Şekil-4.19: Geometrik Şekillerin Tasarım Süreci .....	127
Şekil-4.20: Yedinci Sınıf Soru Örneği .....	136
Şekil-4.21 Deneme Yanılma Stratejisi Kullanarak Yapılan Çizimler .....	137
Şekil-4.22 Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler .....	137
Şekil-4.23: Deneme Yanılma Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler .....	138
Şekil-4.24 Yansımayı Açıklar Kazanımı İle İlgili Soru .....	138
Şekil-4.25 Yansımayı Açıklar Kazanımı İle İlgili Örnek Cevap .....	139
Şekil-4.26 Sistemik Liste Yapılarak Verilen Cevaplar .....	140
Şekil-4.27 Tablo Yapma Stratejisi Kullanılarak Verilen Cevap Örneği .....	140
Şekil-4.28 Sistemik Liste Kullanarak Verilen Cevap Örnekleri .....	148
Şekil-4.29 Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisini Kullanarak Verilen Cevap Örnekleri .....	141
Şekil-4.30: İlişki Bulma Stratejisi Kullanılarak Verilen Cevaplar .....	143
Şekil-4.30: İlişki Bulma Stratejisi Kullanılarak Verilen Cevaplar .....	143
Şekil-4.32: Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler .....	144
Şekil-4.33: Şekil-Çizme Stratejisinden Faydalanarak Yapılan Çizimler .....	145
Şekil-4.34: Oyun Tasarlamayan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri .....	145
Şekil-4.35: Kombinasyon Kavramını Açıklar ve Hesaplar Kazanımı İle İlgili Soru .....	146
Şekil-4.36: Sistemik Liste Yapma Stratejisinden Faydalanarak Verilen Cevaplar .....	146
Şekil-4.37: Kombinasyon Hesabı Yapılarak Ulaşılan Cevaplar .....	146
Şekil-4.38: Şekilden Faydalanarak Verilen Cevaplar .....	147

## **BÖLÜM 1: GİRİŞ**

Matematik, insan ilgi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılmasını ve sistemli bir düşünce anlayışının kazandırılmasını amaçlarken aynı zamanda tüm etkinliklerde de kullanılan bir araçtır. Uygun bir tepki ya da davranışta bulunmak, her şeyden önce sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye dayanır. Matematik insana, akıl yürütme alışkanlığı veren bir bilim dalıdır (Başer, 1996: 13). Baykul'a (1990: 25) göre ise matematik; dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.

Karşılaşılan bütün problemlerini çözen insanlar toplumların ulaşmak istedikleri hedeflerden biridir ve kazanılan problem çözme becerileri günlük hayat problemlerine transfer edilmelidir. Bu amaçla matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmekte, her geçen gün biraz daha karmaşıklaşan yaşam savaşında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003: 1). Bu sebeple insanların belirli matematiksel becerileri kazanmaları gerekmektedir.

Profesyonel bilim insanları matematiği fizik ve kimya gibi fiziksel bilimlerin üstünde yer alan üstün bir zihinsel çaba olarak nitelendirirler; çünkü matematik fiziksel dünyayı aşar ve modern bilimin, evreni tanımlayabilmek ve açıklayabilmek için bulunduğu girişimlere teorik bir alt yapı sağlar (Wearer, 2004). Bu bağlamda matematik bilimi en ilkel çağlardan beri kullanılmış ve öğrenilmesi için her çağın ihtiyacına göre farklı öğrenme yaklaşımlarından faydalanılmıştır.

Çağdaş öğrenme yaklaşımlarından biri de aktif öğrenmedir. Aktif öğrenme öğrencilerin deneyimlerinin ön plana çıkarıldığı ve kendilerini ifade edebildikleri ortamlar sunmaktadır. Matematik eğitiminde aktif öğrenme yaklaşımı kapsamında kullanılacak yöntemlerden biri eğitsel oyunlardır. Eğitsel oyunlar ortaokul çağında sıkılan veya ilgisini matematik dersine vermeyen öğrencilerin ilgisini çekmekte ve farkında olsalar da olmasalar da öğrenmelerini sağlamaktadır. Oyun yönteminin kullanılmasıyla matematik, öğrencilerin korktukları değil sevdikleri,

sıkıldıkları değil zevk aldıkları bir ders haline gelebilmektedir (Kavasoğlu, 2010: 14).

İnsanlar neden matematik öğrenmelidir sorusuna MEB (2009: 7) şu cevabı vermektedir: Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Bugün dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Değişimlerle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Matematik öğrenilmesi gereken bir bilimdir. Işık vd. (2008: 177) matematiğin insan yaşamını etkileyen önemli bir güç olduğunu; geçmişte olduğu gibi bugün ve yarın da bireylerin matematik ile sıkı bir ilişki içinde olduğunu ayrıca matematik ve teknolojinin birleşimi ile matematiksel gücün oluşabileceğini ve bu güç sayesinde insanların sosyo-ekonomik ve kültürel olarak gelişeceğini belirtmektedir.

İnsanlığın sosyal ve ekonomik gelişimiyle zaman, para, ölçü birimleri, çevre, alan, hacim gibi kavramlar günlük hayatın odak noktası haline gelmiştir. Bu durumda insan matematiği her an kullanmaktadır. Bu bakımdan matematik, yapısı ve fonksiyonları nedeniyle; hayatın her noktasında bireylerin yaşamında yeri vazgeçilmez bir disiplindir (Şallı, 2012: 6). Matematik öğretiminin gerekliliği bu derece önemli iken matematik öğretim yöntemleri de önemli görülmektedir.

Matematik öğretiminde kullanılan yöntemlerden bazıları; düz anlatım, tanımlar yardımı ile öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, gösterip- yaptırma yöntemi ile öğrenme, deneysel etkinliklerle öğrenme ve oyun yoluyla öğrenme (Altun, 2000) şeklinde sıralanmaktadır. Bu öğrenme yöntemlerinden oyun yolu ile öğrenme öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu etkiler göstermektedir. (Pesen, 2003: 43)

Baykul (2005) tarafından bildirildiğine göre Bloom, yaptığı çalışmalarda bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Duyuşsal özellikler arasında ise özgüven, kaygı ve tutum önemli bir yer tutar (Baykul, 2005). Duyuşsal

özelliklerden olan tutum üzerine birçok tanımlama yapılmıştır. Bu tanımlamalardan birini de Bloom yapmıştır ve derse karşı tutumu şu şekilde açıklamaktadır; derse karşı olumlu düşüncelere sahip olma, dersi sevme ya da onunla ilgili olarak olumlu duyuşsal giriş özellikleri gösterme halinden, bir derse karşı olumsuz düşüncelere sahip olma, dersi sevmeme ya da onunla ilgili olarak olumsuz duyuşsal giriş özellikleri gösterme haline kadar uzanan iki kutuplu tek bir niteliktir (Akt: Kocaarslan, 2009: 17).

Tutumlar doğuştan getirilen özelliklerimiz değildir. Ancak uzun bir süreçte gelişen tutumlar zamana karşı oldukça dirençlidirler. Davidoff'a göre bu dirence rağmen tutumlar yavaş olmakla birlikte yeni bilgi ve deneyimler edindikçe değişebilmektedirler (Akt: Tavşancıl, 2002). Dolayısıyla öğrencilerin derse karşı tutumlarının olumlu olmasını sağlamak ve olumsuz tutumlarını olumlu hale çevirmek amaçlanmalı, ders içi etkinlikler bunlara göre düzenlenerek öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin ve ders başarılarının artırılması amaçlanmalıdır (Öner, 2009: 35).

Tutum tanımlamalarından hareketle matematik dersine yönelik tutum; matematik dersine karşı olumlu veya olumsuz ön tepkiler (duyuşsal giriş tepkileri) göstermek olarak tanımlanabilmektedir.

Matematik dersinde başarısız olan öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz bir tutuma sahip olduğu; bu durumun ise bütün derslere genellenmek suretiyle okula karşı olumlu veya olumsuz tutum geliştirmek şeklinde geldiği söylenebilir (Yenilmez ve Özdanacı, 2003: 144). Bu durum da başarı ile tutum arasındaki sıkı ilişkiye işaret etmektedir (Minato ve Yanase, 1984; Cain, 1986; Tuğrul ve Kavici, 2002).

Oyunların tutumlar üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir (Pehlivan, 2005). Pesen'e (2003: 43) göre oyunlar öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar. Bu durumun sebeplerinden biri de oyunların öğrenci merkezli yaklaşımlardan sayılmasıdır. Öte taraftan öğretmen merkezli öğretim ortamlarının öğrencilerin derslere yönelik tutumları üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu bilinmektedir (Baykul, 2003; Altun, 2000). Bu bağlamda oyunların öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarından sayılması (Razon 1985; Geer 1992; Erdoğan, 2007; Mangır ve Aktaş, 1993) da, oyunların olumlu tutum geliştirmekte etkili olduğu

sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı da öğretim ortamlarında oyunların kullanılmasını desteklemektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yenilenen Ortaokul Matematik Programı'nda öğrencilerin sahip olması gereken ortak beceriler şu şekilde sıralanmıştır: problem çözme becerisi, matematiksel süreç becerileri; iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme, duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler ve bilgi - iletişim teknolojilerini etkili ve yerinde kullanabilme becerileri (MEB, 2013: 5). Zengin (2002: 28) ise oyunların çocuklara problem çözme, iletişim, akıl yürütme ve kendini ifade etme becerilerini kazandırdığını ifade etmektedir. Bu durum göstermektedir ki; öğretim programlarının hedeflediği ortak beceriler ile oyunların öğrencilerde geliştirdiği beceriler paralellik göstermektedir. Aynı şekilde öğrencilerin matematiği sevmeleri ve başarılı olabilmeleri için öğretim ortamlarında değişiklikler yapılabilir veya yeni yaklaşımlardan, yeni yöntemlerden yararlanılabilir (Aksoy, 2010: 36). Bu yeni yaklaşım ve yöntemlerden biri de eğitsel oyunlardır.

Oyunların birçoğu hayal ürünüdür ve yaratıcı gücü zorlar (Çoban ve Nacar, 2008: 15). Bu durum da çocuklarda var olan yaratıcılık gücünün ortaya çıkmasına yardımcı olur. Ancak oyunların eğitim ortamlarında daha kontrollü kullanılması gerektiği unutulmamalıdır. Ayan ve Dünder'a (2009) göre oyunlar amaçlı ve planlı bir şekilde tasarlandığında bireylerde var olan yaratıcılık becerilerinin daha kolay ve sistemli bir şekilde ortaya çıkarılacağını belirtmektedir. Bu durumun genelde tüm dersler özelde matematik dersinde hem öğrenci başarısını arttıracığı hem de öğrencilerin derslere karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin matematiksel oyunlar hazırlama süreçlerini ve bu oyunların matematiğe karşı tutuma, başarıya ve problem çözme stratejilerine etkisini saptamaktır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu tasarım süreçleri hangi aşamalardan oluşmaktadır?
2. Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencileri eğitsel matematik oyunları geliştirirken neler yapmışlardır?
3. Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri eğitsel matematik oyunlarının, kullandıkları problem çözme stratejisine etkisi var mıdır?
4. Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri eğitsel matematik oyunlarının matematik dersi başarılarına etkisi var mıdır?
5. Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri eğitsel matematik oyunları; öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumuna etkisi var mıdır?

## 1.2. Araştırmanın Önemi

Oyunlar insan yaşamının özellikle çocukluk yıllarının bir parçası olarak kabul edilirler. Oyunla çocuk biriken enerjisini atar ve kendini dilediğinde ifade eder. Bunun yanında oyunlar sayesinde çocuklar psikomotor becerilerini geliştirir ve çevrelerini daha iyi tanırlar. Piaget'e göre oyun dış dünyadan alınan uyarıcıları uyumsama ve özümleme yolu ile zihne yerleştirme yoludur.

Ortaokul çağındaki öğrencilere gelişimsel açıdan bakıldığında (11 – 14 yaş grubu); öğrencilerin ders çalışmaktan çok oyun oynamaya eğimli oldukları düşünülmektedir. Bu durum ortaokullarda oyunların kullanılmasına olanak sağlamak ve oyun oynarken kazandırılmak istenen beceriler üzerinde çalışma yapmalarına imkan sağlamaktadır.

Bu bağlamda çocukların oyun oynama eğilimleri ve eğitimsel amaçlar göz önüne alındığında eğitsel oyunların önemi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin eğitsel matematik oyunları geliştirmeleri, geliştirdikleri bu oyunların matematiğe yönelik tutumları, başarılarını ve kullandıkları problem çözme stratejilerini nasıl etkilediğini ortaya çıkarması bakımından önemli görülmektedir.

## 1.3. Sayıtlar

Araştırma ile ilgili sayıtlar şu şekildedir:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan test ve ölçekleri ciddiye ve samimiyetle cevapladıkları
- Kontrol edilemeyen değişkenlerin deney ve kontrol grubu öğrencilerini aynı oranda etkilediği;
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışmalar süresince etkileşimlerinin araştırma sonucunu etkileyecek düzeyde olmadığı kabul edilmiştir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

- Araştırmanın çalışma grubu ortaokul 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 66 öğrenciden oluşmaktadır.
- Bu araştırmaya ait veriler; araştırmacı tarafından geliştirilen 7. sınıf başarı testi, 8. sınıf başarı testi, Milli Eğitim Bakanlığı (2009: 405) tarafından geliştirilen matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve deney/kontrol grupları için hazırlanan performans görevleri ile sınırlıdır.

## **BÖLÜM 2: KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Bu bölümde ortaokul düzeyinde matematik eğitimi, performans görevi, problem ve problem çözme stratejileri ile eğitsel oyunlar ve bazı eğitsel oyun tasarım modellerine yer verilecektir. Ayrıca eğitsel oyunlarla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış bazı çalışmalardan söz edilmiştir.

### **2.1. Ortaokul Düzeyinde Matematik Eğitimi**

Ortaokullarda matematik öğretiminin temel amacı öğrencilerin hem okul sıralarında hem de yetişkin bireyler olduklarında matematikle ilgili bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlamaktır. Çünkü hayatın her anında matematik ile karşı karşıyayız. Bu bağlamda ortaokul matematik öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, işlemlerde akıcı olmayı, matematik bilgileriyle iletişim kurmayı teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe değer vermelerine ve problem çözme becerilerinin gelişimine vurgu yapmaktadır (MEB, 2013: 5). Bu bilgiler ışığında ortaokul matematik öğretim programı aşağıdaki hedefler üzerine kurulmuştur;

- Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.
- Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
- Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir (Ortaokul Matematik Öğretim Programı, 2013).

Günlük hayatta alakası olmadığını düşündüğümüz durumlarda bile çoğu zaman matematikten söz etmekteyiz. Örneğin “günler kısalmaya başladı”, “rüzgarı da arkamıza alırsak kısa sürede yelkenli ile karşıya geçeriz”, “sizin televizyon daha büyük görünüyor”, “bu çikolataların davete yetmeyecek”, “”bugün biraz geç kaldım” gibi. Bu cümlelerde geçen; günler kısalmaya başladı ifadesi zamanı ölçmeye, kısa sürede karşıya geçme ifadesi problem çözmeye, büyük televizyon ifadesi büyük/küçük kavramına, yeteceğini düşünüyorum ifadesi tahmin ve miktar ölçmeye, geç kaldım ifadesi zamanı ölçmeye örnek verilebilir. Farkında olsak da olmasak da matematiği her an kullanıyoruz.

Van De Wella’ya göre matematiğin yapısına uygun öğretim şu 3 amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına (Conceptual knowledge of mathematics)
2. Öğrencilerin matematikle ilgili işlemleri anlamalarına (Procedural knowledge of mathematics)
3. Öğrencilerin kavram ve işlemler arasındaki ilişkiyi (Connections of between conceptual and procedural knowledge) kurmalarına (Van De Wella, 1989. Akt: Soylu ve Aydın, 2006: 87).

Kavram bilgisi matematik öğretiminde matematiksel kavramların kendilerini öğrenme ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri kapsmalıdır (Van De Wella, 1989. Akt: Baykul, 1995). Matematik öğretiminde işlemler, iki matematik kavramının birleştirilmesinde başvuru ve birbirini takiben yürütülen yollar olarak ifade edilmektedir (Toptaş ve Erdem, 1999: 86). Öğrencilerin hangi kavramları; hangi işlemlerle birleştirmesi gerektiği de önemli görülmektedir. Bu bakımdan öğrenciler kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurarken; kavramlara ve işlem bilgisine uygun anlamlı bir akıl yürütme sürecinde bulunmalıdırlar (Baykul, 1995).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın hedefleri ve matematiğin yapısına uygun öğretim yapısı göz önüne alındığında matematik öğretiminde öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme ortamına girmesi gerektiği görülmektedir. Oklun ve Toluk'a (2012) göre öğrencilerin aktif bir şekilde katıldığı ortamlarda öğrenmenin gerçekleştiğini; pasif öğrenme ortamlarında ise öğrenme gerçekleşmemektedir. Bu bakımdan etkili öğrenmenin sağlanması bakımından aktif öğrenme önemli görülmektedir.

## 2.2. Aktif Öğrenme

Aktif öğrenme öğrencilerin deneyimlerinin ön plana çıkarıldığı ve kendilerini ifade edebildikleri ortamlar sunmaktadır. Açıkgöz'e (2003) göre aktif öğrenme; öğrencilerin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı; öğrencilere öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir. Faust ve Paulson (1998) ise aktif öğrenmeyi öğretmenin aktif biçimde bilgiyi sunduğu ve öğrencilerin pasif biçimde bilgiyi aldığı geleneksel öğretimin tam zıt anlamındadır şeklinde tanımlamaktadır. Johnson ve Johnson (1999) ise aktif öğrenmeyi; öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleriyle ilgili karar alma fırsatlarının verildiği ve öğrencinin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme süreci şeklinde tanımlamaktadır.

Aktif öğrenme tanımları incelendiğinde öğrencilerin deneyimlerinin ön plana çıkarıldığı görülmektedir. Yapılan birçok araştırmada aktif öğrenmenin kalıcı öğrenme sağladığı, bilgilerin günlük hayata transferinin daha iyi olduğu, iletişim ve problem çözme becerisini arttırdığını, zihinsel becerilerini güçlendirdiğini ve problem çözme becerisini geliştirdiğini açıklamaktadır (Aydede ve Matyar, 2009; Kalem ve Fer, 2003; Talaz, 2013; Çullu, 2003; Rosenthal, 1995; Rudasill, 2011). Nist ve Holschuh (2000) aktif öğrenen bireyler ile pasif öğrenen bireyler arasındaki farkı şu şekilde açıklamaktadır:

**Tablo-2.1: Aktif ve Pasif Öğrenenler Arasındaki Farklar**

Ölçütler	Aktif Öğrenenler	Pasif Öğrenenler
Okuma	Anlamak ve hatırlamak için okur.	Okur; ancak anlamayabilir ya da hatırlamayabilir.
Yansıtma ve eleştirel düşünme	Eski bildikleri ile metinden, öğretmenden ve akranlarıyla çalışmalardan elde ettikleri yeni bilgiler arasında bağlantılar kurar.	Okudukları ve duydukları hakkında düşünmezler ve bilgiyi işlemezler.
Dinleme	Derse katılırlar ve düzenli not tutarlar.	Dersler süresince dikkatli değildirler, düzensiz ve eksik not tutarlar.
Zamanı Yönetme	Çalışma zamanını kaliteli kullanırlar.	Çalışmaya çok zaman ayırabilirler ancak zamanı kaliteli kullanmazlar.
Yardım alma	Yardıma ne zaman gereksinim duyduklarını bilirler ve zamanında yardım alırlar.	Oldukça az ve oldukça geç yardım alırlar.
Sorumluluğu kabul etme	Kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarını anlarlar; düşük performans ortaya çıkarsa bunu analiz ederler ve çalışma alışkanlıklarını ona göre değiştirirler.	Düşük performansın sorumluluğunu başkalarına yüklerler; her kursa aynı yolla yaklaşırlar, hataları yüzünden öğrenmede başarısız olurlar.
Bilgiyi sorgulama	Yeni bilgi eski bildikleriyle uyumlu değilse bilgiyi sorgularlar.	Derslerde okuduklarını ve duyduklarını soru sormadan doğru olarak kabul ederler.

Kaynak: Nist ve Holschuh, 2000. Akt: Aytan, 2011: 57.

Oyunlarla öğrenme aktif öğrenme yaklaşımlarından biri olarak görülmektedir (Garris, Ahlers ve Driskell, 2002; Bozoğlu, 2013; Tan, 2005; Sevinç, 2009; Squire 2003; Çakmak 2000; ). Benzer bir biçimde matematik eğitiminde de aktif öğrenme

yaklaşımı kapsamında kullanılabilir yöntemlerden biri eğitsel oyunlardır (Şahin, 2005; Davis, 1995; Hoşgör, 2010). Eğitsel oyunlarla öğrenmenin en büyük farkı öğrencileri pasif durumdan aktif duruma geçirmesidir (Hazar, 1991). Eğitsel oyunlar ilköğretim çağında sıkılan veya ilgisini matematik dersine vermeyen öğrencilerin ilgisini çekmekte ve farkında olsalar da olmasalar da öğrenmelerini sağlamaktadır. Oyun yönteminin kullanılmasıyla matematik, öğrencilerin korktukları değil sevdikleri, sıkıldıkları değil zevk aldıkları bir ders haline gelebilmektedir (Kvasoğlu, 2010: 14).

### 2.3. Oyun Nedir

Oyun insan yaşamının özellikle çocukluk yıllarının bir parçası olarak kabul edilir. Oyunla çocuk biriken enerjisini atar, kendini dilediğinde ifade eder, psikomotor becerilerini geliştirir ve çevresini tanır (Çoban ve Nacar, 2008: 7). Oyunlar hakkında bazı tanımlamalar bulunmaktadır. Piaget'e göre oyun; dış dünyadan alınan uyarıcıları uyumsama ve özümleme yolu ile zihne yerleştirmenin yoludur. Çoban ve Nacar (2008: 7) oyunu, belirli bir amaca yönelik olarak, fiziksel ve zihinsel yeteneklerle belirli bir yer ve zaman içerisinde kendine özgü kurallarla yapılan, sosyal uyumu, zeka ve beceriyi geliştiren, aynı zamanda eğlendiren etkinliklerdir şeklinde yorumlamışlardır. Türk Dil Kurumu (2013) oyunu; vakit geçirmeye yarayan, belli kuralları olan eğlence şeklinde tanımlamaktadır. Türk dili (Türk Dil Kurumu) ile Fransız dilinin (Petit Robert) en geçerli sözlüklerinden alınan bu iki tanım da oyunu 1. belli kuralları olan, 2. eğlendirici niteliği olan aktivite şeklinde belirtmiştir. Bu tanımlamalara göre oyunda temel amaç kazanmak ya da kaybetmek değil, eğlenmek ve zevk almaktır (Er, 2008: 302).

Çocuklar açısından oyunların yeri göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Koçyiğit vd. (2007: 326) göre oyunlar, çocukların büyümesi ve sağlıklı gelişmesi için beslenme, sevgi, bakım kadar önemli görülmektedir. Çocuklar açısından oyun her ne kadar zevk ve eğlence olsa da; oyunlar onların bilişsel, duyuşsal (duygusal) ve psikomotor becerilerinin gelişiminde aktif rol oynamaktadır (Egemen vd., 2004: 40). Bu nedenle oyunlardan eğitim ortamlarında azami derecede faydalanmakta yarar görülmektedir.

Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi'ne (1959: 2) göre; çocuk, eğitimle aynı amaçlara yönelik oyun ve eğlenme konusunda tüm olanaklarla donatılır; toplum ve kamu makamları çocuğun bu haktan yararlanma olanaklarını artırmaya çaba gösterir. Eğitimle aynı amaçlara yönelik oyunlar bizleri eğitsel oyunlara götürmektedir.

### **2.3.1. Eğitsel Oyun Nedir ve Neden Eğitsel Oyunlar Tercih Edilmelidir**

Oyunun eğiticilik amacı da olmasına rağmen eğitsel ortamlarda oyun yerine eğitsel oyunlardan bahsedilmektedir. Eğitsel oyun, çocuğun fiziksel, zihinsel ve ruhsal gelişimini olumlu yönde etkileyen, çocukta haz ve neşe duygusu oluşturan, iyi davranışlar ve alışkanlıklar kazandıran etkinliklerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Varışoğlu vd., 2013: 3). Çankaya ve Karamete'ye (2008: 117) göre eğitsel oyunlar öğretimsel ya da eğitsel amaçlı olarak diğer öğretim yöntemlerine bir alternatif, tamamlayıcı ya da eğitim faaliyetlerini zenginleştirici araçlardır. Demirel, Seferoğlu ve Yağcı'ya (2003) göre ise eğitsel oyunlar, oyun formatını kullanarak öğrencilerin ders konularını daha kolay öğrenmesini ve ders içindeki etkinliklerin daha kavranılır olmasını sağlayan ya da öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştiren etkinliklerdir.

İlköğretim çağındaki öğrencilere gelişimsel açıdan bakıldığında (7 – 14 yaş grubu); öğrencilerin temel maksatlarının öğrenmekten çok oyun oynamak olduğu düşünülmektedir. Bu durum ilköğretim okullarında oyunların kullanılmasının önünü açmaktadır. Oyun oynamak temel amaç olarak görüldüğünden öğrencilere oyun oynarken kazandırılmak istenen beceriler verilmelidir. Bunu en etkili şekilde sağlamanın yolu ise eğitim programları kapsamında oyunlara veya sanatsal faaliyetlere bol miktarda yer vermektir (Tuğrul ve Kavici, 2002: 7). Akman'a (2002: 245) göre oyun yoluyla çocuklar, dünyayla ilgili sorularına cevap bulur, yeni fikir ve kavramları test eder, problem çözme ve mantık yürütme yeteneklerini uygulamaya geçirirler. Ancak unutulmamalıdır ki oyunlar doğru bir şekilde kullanılırsa çocukların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimlerine büyük katkı sağlamaktadır.

Yaratıcılık eğitim ortamlarında çok sık dile getirilen ancak gerçek anlamıyla kullanılmayan veya tanımlanamayan bir kavramdır. Bunun yanında orijinallik, hayal

gücü, yeni şeyler keşfetme, yapılamayan şeyleri yapma, söylenmeyen şeyleri söyleme yaratıcılığı tanımlarken ilk akla gelen kavramlardır (İşler ve Bilgin, 2002: 134). Eğitimin en temel amacı insanların yaratıcılığını geliştirerek bilimi ve teknolojiyi üretmektir. Nitekim eğitim sistemi, bireylerin düşünce yapılarını geliştirmeyi, aklını çeşitli biçimlerde kullanmayı, diğer kuşakların yaptıklarını yineleyen değil yeni şeyler yapabilme yeteneği olan insanlar yaratmayı amaçlar (Öztürk, 2004: 80). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin yaratıcılığını geliştiren eğitsel oyunlar tam da bu amaçları gerçekleştirecek araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır

### **2.3.2. Eğitsel Oyunların Avantaj Ve Dezavantajları**

İlk ve ortaokul kurumlarının amaçlarından biri de öğrencileri, kendilerine, ailelerine, topluma ve çevreye olumlu katkılar yapan, kendisi, ailesi ve çevresi ile barışık, başkalarıyla iyi ilişkiler kuran, iş birliği içinde çalışan, hoşgörülü ve paylaşmayı bilen, dürüst, erdemli, iyi ve mutlu yurttaşlar olarak yetiştirmektir (MEB, 2013). Bu yetenek ve değerlerin oluşmasında eğitsel oyunların yeri büyük olduğu düşünülmektedir. Yiğit'e göre eğitsel oyunlar yolu ile öğrenciler dostluk, sevgi, acıma, iyilik vb. gibi duyguları geliştirebilir ve pekiştirebilmektedir (Akt: Varışoğlu vd., 2013: 1061).

Eğitsel oyunlar öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamaktadır. Aytekin'e (2001) göre eğitsel oyunların eğitim sürecine en önemli katkısı oyun esnasında kazanılan bilgilerin daha kalıcı olmasıdır. Bu nedenle eğitim ortamlarında mümkün olduğu kadar eğitsel oyunlara yer verilmesi gerekmektedir.

Öğrencilerin ders ortamından zevk almaları önemli görülmektedir. Bu noktada eğitsel oyun ortamlarının öğrencilerin çoğunun hoşuna gittiği, öğrencilerin yüksek derecede haz aldığı ve eğlendiği ortamlar olduğu düşünülmektedir (Bayırtepe ve Tüzün, 2007). Eğitsel oyunların oynandığı bir sınıfta öğrencilerin derse devam etmek istedikleri görülmektedir (Bayırtepe ve Tüzün, 2007: 50).

MEB'e (2013) göre problem kurma ve çözme becerileri büyük önem taşımaktadır. Bu noktada eğitsel oyunlar öğrencilerin problemlerini kendilerinin

oluşturup, çözüm için gerekli bilgileri toplayabilecekleri ve problemi çözecekleri durumlar sunmaktadır (Ebner ve Holzinger, 2007).

Ancak eğitsel oyunların bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Zengin'e (2002) göre eğitsel oyunların hazırlanması iyi bir hayal gücü ve sentez yeteneği gerektirir. Ayrıca ne öğretilmek istendiği ve ne kadar öğretildiğine ilişkin ölçüt geliştirmek de zordur (Zengin, 2002). McFarlane, Sparrowhawk ve Heald'e (2002) göre eğitsel oyunlar ders saatlerinin büyük bir bölümünü kapsamakta ve bu durum da zaman konusunda sıkıntı yaratmaktadır.

Oyunun matematik eğitime de katkıları bulunmaktadır. Foster'a (2004) göre matematik eğitiminde öğrencileri öğrenme sürecine katmanın en iyi yolu oyunlardır. Matematik oyunla birleştirildiğinde çocuklar katılmaya istekli olurlar (Stupiansky, Stupiansky ve Nicholas, 1999: 16). Bunun yanında öğrenciler oyunlar sayesinde birçok matematiksel deneyim yaşarlar. Oyunlar sayesinde öğrenciler bazı soyut öğrenmelerini deneyimler yaşayarak somutlaştırırlar (Pehlivan, 1997). Bu durum daha etkili bir matematik öğretimi sağlamaktadır.

### **2.3.3. Matematik Dersinde Eğitsel Oyunların Önemi**

Türkiye'deki oyunlarla ilgili matematik öğrenme alan yazını incelendiğinde az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Özellikle oyunun matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin çalışmaların sayısı oldukça azdır (Kavasoğlu, 2010: 4). Mevcut çalışmalar da ilköğretim 1-5 düzeyinde yoğunlaşmaktadır. Alan yazında az çalışma bulunmasına rağmen oyunların matematik eğitimindeki etkisinin araştırılması gerekmektedir. Özellikle matematik dersinde; birçok öğrenci aile ortamı ile oluşmaya başlamış bir kaygı ve yetersizlik hissi taşımaktadır. Bu tür öğrenciler için oyunlardan faydalanılması doğru görülmektedir (Akman, 2002). Nitekim Kavasoğlu (2010) tarafından bildirildiğine göre O'Brien ve Barnett tarafından yapılan araştırmada, kendini yeterli görmeyen öğrenciler normalde dikkatsiz ve başarısız olmalarına rağmen oyunlarda, başarılı öğrencilerle aynı düzeyde başarı gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Yapılan birçok araştırmada oyunlar ile öğretimin düz anlatım, soru cevap veya gösteri gibi geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu

görülmüştür (Songur, 2006; Kaya, 2007; Kılıç, 2007; Beyazitoğlu, 1996; Pehlivan, 1997; Biriktir, 2008; Taşlı, 2003; Uğurel, 2003; Tural, 2005).

Türkiye’de eğitsel oyunlarla matematik öğretimi üzerine çalışmalar az olsa da; oyunların matematik eğitimindeki yeri önem taşımaktadır. Ancak oyunların kullanılmasında dikkat edilecek önemli bir nokta, matematik bilginin arka plana itilmesinin önüne geçmektir (Altun, 2012). Böyle bir durumda oyun eğitsel bir değer taşımayacak ve öğrenciye zarar verecek bir uğraşı halini alacaktır. Hedeflenen becerilerin kazandırılması için matematiksel bilgi ve problem çözme etkinlikleri oyunların içine yerleştirilmelidir. Altun’a (2012) göre sonuçlanması için hedeflenen matematik becerilerin yapılmasını gerektiren, adeta matematik bilginin içine emdirildiği oyunların kullanılması en ideal kullanım şeklidir.

Davis (1995) eğitsel matematik oyunlarının faydalarını şu şekilde sıralamaktadır;

- Öğrenmek için anlamlı durumlar yaratır.
- Katılım için motivasyon sağlar.
- Başarısız olma ve hata yapma korkularının azaltılması yoluyla, matematiğe karşı olumlu tutum ve özgüven geliştirmek için fırsatlar sağlar. Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmesini sağlar.
- Normal aktivitelerle karşılaştırıldığında, oyunlar daha çok öğrenmeyi sağlar.
- Çocuklar arasında artan etkileşim sayesinde, sezgisel düşüncelerin ve problem çözme stratejilerinin testi için fırsat sağlar.
- Öğrencilerin farklı düzeylerde öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri için fırsat sağlar. Örneğin, oyun oynarken bir grup çocuk, ilk defa bir kavram oluşuyor olabilir, bir başka grup çocuk öğrendiklerini geliştiriyor, başka bir grup ise öğrendiklerini pekiştiriyor olabilir. Bu nedenle oyunda kişilerin birbirlerinden öğrenmesi için izin verilebilir.
- Çocukların düşünceleri genellikle bir oyun sırasında yapılan eylem ve kararlar ile belirgin hale gelir. Bu nedenle oyun öğretmenlere tehdit edici bir durum yaratmadan öğrencilerin öğrenmelerinin tanı ve değerlendirmesi için fırsat sunar.

- Oyun hem okul hem de ev için 'elle yapılan etkinliklerle' interaktif öğrenmeyi sağlar
- Çocuklar öğretmenlerinden bağımsız olarak çalışabilirler. Oyunun kuralları ve çocukların motivasyonları onları oyunda tutan temel etkenlerdir (Akt: Sönmez, 2012: 39).

#### **2.4. Oyun Tasarımı Modelleri**

Bu bölümde literatürde var olan bazı oyun tasarımı modellerine yer verilecektir. Bunlar;

1. EFM: Song ve Zhang (2008) tarafından geliştirilmiş ve etkili öğrenme ortamı (Effective Learning Environment), akış deneyimi (Flow) ve motivasyon (Motivation) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır.
2. Deneyimsel Oyun Modeli: Model Kiili (2005a) tarafından geliştirilmiştir. Oyun tasarımı süreci ile eğitsel süreçleri bir araya getirebilmek amacı ile geliştirilmiştir.
3. FIDGE: Akıllı ve Çağıltay (2006) tarafından geliştirilmiştir. Oyun, benzeri ortamlar için bulanıklaştırılmış öğretim tasarımı geliştirme (Fuzzified Instructional Design Development of Game-like Environments) kelimelerinin baş harfleriyle oluşturulmuş bir oyun ve benzeri ortamlar tasarlama modelidir.
4. Sarmal Eğitsel Oyun Tasarım Modeli: Akgün vd. (2011) tarafından geliştirilmiştir. Bu model analiz, tasarım, geliştirme-uygulama ve değerlendirme olmak üzere 4 aşamadan meydana gelmekte ve bu aşamalar döngüler haline getirilerek açıklanmaktadır

##### **2.4.1. EFM: Etkili Öğrenme Ortamı – Akış Deneyimi – Motivasyon**

Bu model Song ve Zhang (2008) tarafından geliştirilmiştir. EFM, etkili öğrenme ortamı (Effective Learning Environment), akış deneyimi (Flow) ve motivasyon (Motivation) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Modelin temelinde motivasyon yatmaktadır. Bu model adını oluşturan kavramların özelliklerini de bir araya toplayarak eğitsel oyun tasarımı için geliştirilmiş bir modeldir.

### 2.4.1.1.Etkili Öğrenme Ortamı

Bu modelde etkili öğrenme ortamı, öğrencilerin anlamalarına, ana içeriği öğrenmelerine ve kendi bilişsel yeteneklerini arttırmalarına yardımcı olmayı sağlayacak etkili ve pozitif öğrenme ortamları sağlamayı amaçlamaktadır (Korkusuz ve Karamete, 2013).

Kyriacou'a göre etkili öğrenme öğrencilerin bir dereceye kadar kontrol edebildikleri öğrenme yöntem/tekniklerinin kullanıldığı, öğrenme deneyimlerinin katı bir biçimde önceden belirlenmesi yerine açık uçlu olduğu, öğrencinin aktif olarak katıldığı ve biçimlendirdiği öğrenme deneyiminin bulunduğu durumlar olarak tanımlanmaktadır(Akt. Başaran, 2004). Bu kapsamda Norman etkili öğrenme ortamlarının 7 temel şartını şu şekilde sıralamıştır (Houser ve Deloach, 1998):

- Yoğun bir etkileşim ve geri bildirim barındırmalıdır.
- Özel amaçlar ve bu amaçlara uygun belirli yöntemler içermelidir.
- Motivasyon
- Ortamda sürekli bir problem durumu olmalıdır ancak bu durum ne can sıkıntısı yaratacak kadar basit, ne de öğrencilerde başarısızlık duygusu yaratacak kadar zor olmamalıdır.
- Öğrencilere sorumluluk yüklemeli ve onların direk deneyim yaşamalarını sağlamalıdır.
- Öğrenmeyi sağlayacak araç gereçler bulundurulmalıdır. Ancak bu araç/gereçler öğrenenin dikkatini dağıtacak şekilde bulundurulmamalıdır.
- Dikkatin dağılacağı veya öğrencilerin kişisel deneyimlerini engelleyici durumlardan uzak durulmalıdır.

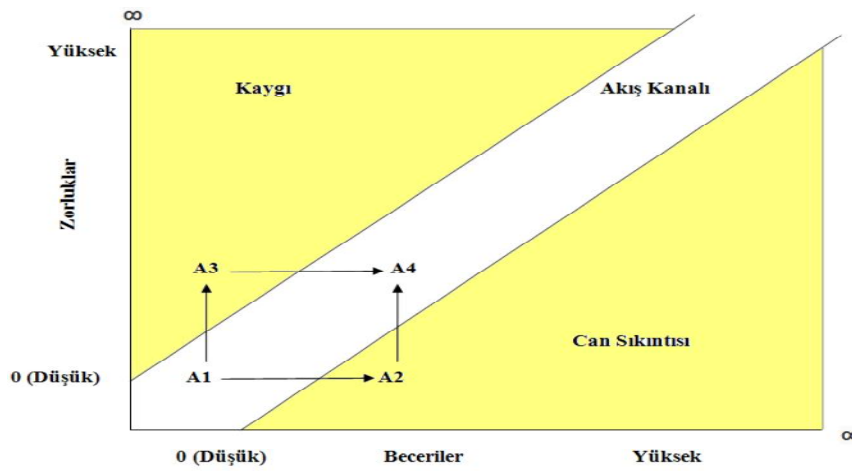
### 2.4.1.2. Akış Deneyimi

Akış, bireyin o deneyim dışında kalan her şeyi görmezden geldiği anlamına gelmektedir (Csikszentmihalyi, 1990). Csikszentmihalyi'e (1990) göre akış deneyiminin en önemli koşullarından biri amacın ya da amaçların gerçekçi bir biçimde belirlenmesidir. Bu nedenle akış deneyiminin yaşanabilmesi için öğrencilerin amaç veya amaçlarından keyif alıyor olması gerekmektedir.

Csikszentmihalyi (1990) amaç veya amaçların güçlük ve beceri düzeyleri arasında ilişkiyi şu şekilde göstermektedir:

1. Yüksek düzeyde zorluk – Yüksek düzeyde beceri = Akış
2. Düşük düzeyde zorluk – Yüksek düzeyde beceri = Can sıkıntısı
3. Düşük düzeyde zorluk – Düşük düzeyde beceri = İlgisizlik
4. Yüksek düzeyde zorluk – Düşük düzeyde beceri = Kaygı.

**Şekil-2.1: Bilinç Karmaşıklığının Akış Deneyimlerinin Sonucu Olarak Artma Nedeni**



Kaynak: Csikszentmihalyi, 1990. Akt: Algül, 2013.

Akış deneyimi, şekil-2.1’ de şu şekilde açıklanabilir: diyagramın yatay çizgileri kişisel becerileri/yetenekleri; dikey çizgileri ise zorlukların düzeyini temsil etmektedir. Diyagram, deneyimi yaşayan kişinin dört farklı zaman dilimini göstermektedir. Buna göre, deneyime yeni başladığında (A1), bu kişinin becerisi düşüktür. Karşılaştığı zorluk, çok zor bir iş olmasa da büyük olasılıkla kişiye zevkli gelecektir. Çünkü zorluk derecesi, gelişmemiş olan becerilere uygundur. Bu noktada büyük olasılıkla akış yaşayacaktır. Ama orada fazla kalamayacaktır. Bir süre sonra çalışmaya devam ederse becerileri de gelişecek ve bu zorluk derecesi gelişmemiş etkinlikten sıkılacaktır (A2). Ya da birey bu konuda etkinlik yapan başka bir bireyle karşılaşacak ve daha zor işler olduğunu fark edip, kendi performansıyla ilgili kaygı duymaya başlayacaktır (A3). Bu kişi sıkılıyorsa ve yeniden akış yaşamak istiyorsa, karşılaştığı zorlukları çoğaltması gerekecektir. Kişi becerilerine uygun yeni ve daha zor bir hedef belirleyerek akış durumuna yeniden geçecektir. (A4). Grafikte

görülmeyle eğer bu birey etkinlik ile ilgili beceri algısı düşük, yaptığı işin zorluk derecesi de düşükse ilgisizlik yaşayacaktır (Csikszentmihalyi, 1990, Akt: Kalay, 2013).

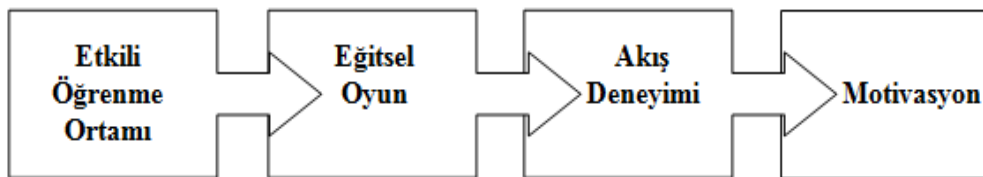
#### 2.4.1.3. Motivasyon

EFM oyun tasarımı modelinin temelinde motivasyon bulunmaktadır ve bu motivasyonu sağlamak için Keller (tarafından geliştirilen 4 aşamalı ARCS Motivasyon Modeli kullanılmıştır. 4 temel öge: dikkat (Attention), uygunluk (Relevance), güven (Confidence), doyum (Satisfaction) şeklindedir (Akt. Korkusuz ve Karamete, 2013).

Motivasyon genellikle bir organizma ya da kişiyi harekete geçiren güç, uyarıcı veya etki olarak tanımlanır. Türk Dil Kurumu motivasyonu harekete getirme, harekete sevk etme, itici kuvvet, harekete yöneltici içsel güç olarak tanımlamaktadır (Erişim Tarihi, 02.01.2014). Kazancı (1989) ise motivasyonu insanın hırsı olarak tanımlamaktadır. Martin ve Briggs, motivasyonu davranışın uyandırılması, sürdürülmesi ve kontrolünü etkileyen içsel ve dışsal koşulların hepsini içeren yapı olarak tanımlarken; Keller ise motivasyonu kişilerin davranışlarının önemine ve kontrolüne dayalı olarak, amaçlarına ulaşmak veya bazı şeylerden sakınmak için yaptıkları çaba veya çalışmaların derecesi olarak tanımlamıştır (Akt: Dede ve Yaman, 2008: 20).

Motivasyon, öğrencilerin davranışlarının yönünü, şiddetini, kararlılığını ve eğitim ortamlarında istenilen amaca ulaşmada hızı belirleyen en önemli güç kaynaklarından biridir (Akbaba, 2006).

#### Şekil-2.2: EFM: Eğitsel Oyun Tasarım Modeli



Kaynak: Song ve Zhang, 2008

Şekil-2.2’de görüldüğü gibi modelde etkili bir öğrenme ortamı için akış deneyiminin motivasyon üzerindeki olumlu etkilerinden faydalanılarak eğitsel oyunlardan faydalanılarak öğrenme sağlandığı üzerinde durulmaktadır. Bu modele göre eğitsel oyunlar bir öğrenme aracı olarak görülmektedir.

#### 2.4.2. Deneyimsel Oyun Modeli

Model Kiili (2005a) tarafından, oyun tasarım süreci ile eğitsel süreçleri bir araya getirebilmek amacı ile geliştirilmiştir. Model, öğrenmeyi deneyim yoluyla doğrudan oyun dünyası içinde döngüsel bir süreç olarak tanımlamaktadır (Korkusuz ve Karamete, 2013).

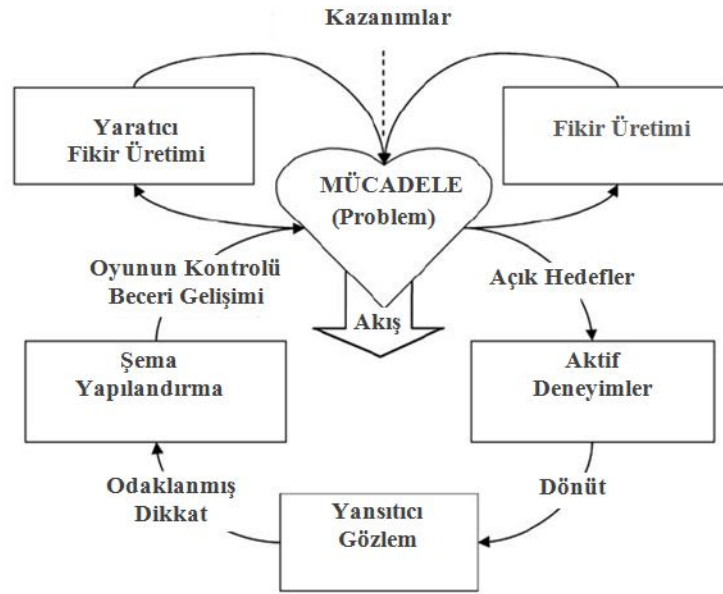
Deneyimsel oyun modelinin özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

1. Temel amaç oyun karakteristikleri ile deneyimlere dayalı öğrenmeyi birleştirerek akış deneyimini kolaylaştırmaktır.
2. Oluşturmacılık ve ilerlemecilik akımlarından etkilenecek geliştirilmiştir.
3. Öğrenme sadece zihinsel bir süreç değil aynı zamanda davranışa da dönüktür.
4. Sosyal öğrenme ile ilgili ilkelere yer verilmemiştir.

Kiili’ye (2005a) göre deneyimsel oyun modeli, fikir üretme döngüsü, deneyim döngüsü ve mücadele bölümlerinden oluşmaktadır. Modelin temel çalışma prensibi insan dolaşım sisteminden alınmıştır. Eğitsel hedefleri temel alan mücadeleler, modelin kalbini oluşturmaktadır. Kalbin görevi, oyuncunun motivasyonunu ve bağlanmasını sağlayacak kadar mücadeleleri pompalamak olup, bu mücadelelerin üstesinden gelmek için, oyuncu küçük fikir üretme döngüsünde çözümler üreterek küçük dolaşımı tamamlamaktadır (Akgün vd., 2011). Deneyimsel oyun modeline göre, gruplar halinde gerçekleştirilirse fikir üretme sürecinin daha yararlı olacağı belirtilmektedir. Fikir üretme döngüsünden sonra, oyuncu çözümlerini deneyim döngüsünde dener. Hoffman ve Novak (1996) dikkatin akış deneyimi açısından önemli bir faktör olduğunu vurgulamıştır. Dönüt ve yansıtıcı gözlem, şema oluşturulmasını sağlayarak problemlere yeni ve daha uygun çözümler

geliştirilmesine yardımcı olur. Çözümlerin denenmesi aşamasında oyuncu, oyun ve konu üzerindeki kontrol becerisini geliştirir ve büyük dolaşım da böylece tamamlanmış olur (Akt: Akgün vd., 2011).

**Şekil-2.3: Deneyimsel Oyun Modeli**



Kaynak: Kiilia, 2005:18.

Deneyimsel oyun modelinin Kiili (2005b) tarafından geliştirilmiş ikinci bir sürümü de bulunmaktadır. Bu sürümde modelin tasarım döngüsü genişletilmiştir. Böylece, sadece oyunlarla öğrenme sürecini tanımlamak yerine, oyun tasarım ve geliştirme süreci de modele dâhil edilmiştir (Korkusuz ve Karamete, 2013).



**Tablo-2.2: Deneysel Oyun Modeli Öğelerinin Açıklaması**

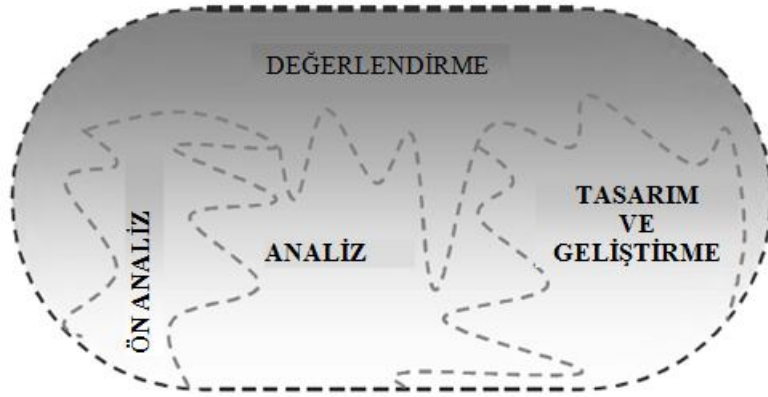
Mücadele	Zorluklar oyuncunun beceri düzeyine uygun olmalıdır. Zorluk seviyesi oyuncunun ilerleme seviyesine uygun olarak değişmelidir. Oyun, becerilerin gelişmesini desteklemeli ve gelişen becerileri ödüllendirmelidir. Oyun, yeni problemleri uygun hızda sunmalıdır. Problemler öğrenme hedeflerine uygun olmalıdır.
Açık hedefler	Oyun, en başında ana hedefi açıkça ortaya koymalıdır. Oyun, alt hedefleri uygun hızda ve açıkça vermelidir.
Dönüt	Oyuncunun eylemlerine kesin ve anında dönüt verilmelidir. Oyun, hedeflere yönelik olarak dönüt sağlamalıdır. Oyunun durumu hakkında bilgi vermelidir.
Odaklanmış dikkat	Oyun, oyuncunun dikkatini çekmeli ve oyun boyunca bu dikkati korumalıdır. Oyuncunun dikkati öğrenme amaçlarına yönelik olmalıdır. Oyuncu, dikkatini dağıtan gereksiz şeylerle meşgul edilmemelidir. Oyuncuya bilişsel yapısına uygun olarak yüklenilmelidir.
Kontrol duygusu	Oyunun arayüzü, kontrolün oyuncuda olduğu hissini vermelidir. Oyuncunun özgürlüğü çok kısıtlanmamalıdır. Oyuncunun, oyun içindeki düzeltilmesi zor hataları önlenmelidir. Oyuncu, hata düzeyi çok az olan başarı düzeyine ulaşabilmelidir. Oyunda ilerlemenin, oyuncunun elinde olduğu hissi verilmelidir.
Oynanabilirlik	Kullanıcı arayüzü ve kontroller kolay öğrenilmeli ve kullanılmalıdır. Oyun akılda kalıcı olmalıdır. Hedeflere ulaşmak için uygun araçlar sağlamalıdır. Gereksiz ses ve grafiklerle oyuncu aşırı yüklenmemelidir. Animasyonlar en üst düzeyde fayda sağlamalıdır. Oyuncu, üst düzey yapılarla şaşırtılmamalıdır. Grafikler ve sesler uyumlu olmalıdır. Oyuncuların topluluk oluşturması desteklenmelidir.
Hikâye çerçevesi	Hikâye, hedefleri algılamak ve problemleri yapıya entegre etmek için kullanılmalıdır. Oyuncunun karşılaştığı problemler hikâyeye uyumlu olmalıdır.
Oyunsallık	Kazanımlar, oyundaki etkinlerle bağlantılı ve yapıcı olmalıdır. Oyun doğrusal olmayan geniş bir mücadele sunmalıdır.

Kaynak: Korkusuz ve Karamete, 2013: 101.

### 2.4.3. Oyun Benzeri Ortamlar İçin Bulanıklaştırılmış Öğretim Tasarımı Geliştirme Modeli

Bu model oyun benzeri ortamlar için bulanıklaştırılmış öğretim tasarımı geliştirme (Fuzzified Instructional Design Development of Game-like Environments) kelimelerinin baş harfleriyle oluşturulmuş bir oyun ve benzeri ortamlar tasarlama modelidir (Akıllı ve Çağıltay, 2006).

#### Şekil-2.5: Oyun Benzeri Ortamlar İçin Bulanıklaştırılmış Öğretim Tasarımı Geliştirme Modeli



Kaynak: Akıllı ve Çağıltay, 2006: 100.

Bu model birçok oyun tasarımı modelinde kullanılan analiz, tasarım, geliştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Ancak bu aşamalara ek olarak gerektiğinde ön analiz aşaması da kullanılmaktadır. Ayrıca şekil-2.5’de görüldüğü gibi ön analizden tasarım ve geliştirme süreçlerine kadar her aşamada değerlendirme çalışmaları barındırmaktadır. Modelin aşamaları şu şekilde özetlenebilmektedir;

**1. Ön Analiz:** eğitsel oyun tasarımcıları için bir başlangıç noktası şeklinde ifade edilmektedir. Bu aşamada değiştirilebilir bir grup belirlenir ve bu gruba yönelik değiştirilebilir hedefler veya eğitsel konular belirlenir. Belirlenen eğitsel konuların, oyun tasarımına uygunluğunun tespiti için literatür taraması, çalışılan gurubun veya uzman görüşlerinin alındığı süreçtir. Bu aşamada kullanılacak araç gereçler tespit edilebilir. Ancak tasarımcı bu aşamaya ihtiyaç duymuyor ise bu aşama devre dışı bırakılabilir.

**2. Analiz:** bu aşamada ihtiyaç analizi, öğrenen analizi, bağlam (içerik) analizi, kapsam analizi ya da amaç analizi gerekirse maliyet analizi, risk analizi ve sistemin etkin kullanım sıklığı ve zaman çizelgesi oluşturma ve önanaliz yapılarak önceki aşamada başlanan araç ve oyun analizine devam edilir. Bu aşamada öğretimsel yaklaşımlar ve bu yaklaşımların içerikleri belirlenmeli ve eğer bir çalışma takvimi hazırlanacaksa bu aşamada hazırlanmalıdır.

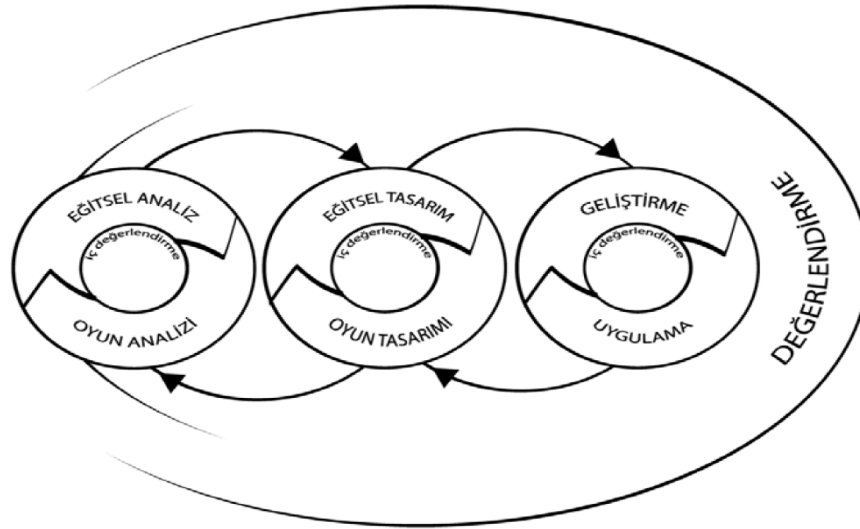
**3. Tasarım ve Geliştirme:** bu aşamada senaryolar ve senaryolar ile ilgili bileşenler belirlenir; içerik tam manasıyla belirlenir ve sınırları çizilir; motivasyon, dikkat ve dönüt unsurları göz önüne alınır; prototipler (taslak) inşa edilir. Kullanıcılar için yardım belgeleri düzenlenir ve değerlendirme için kullanılacak anketler ile görüşme formları hazırlanır.

**4. Değerlendirme:** değerlendirme aşamasında konu alanı uzmanları ve eğitsel oyunun hedef kitlesi ile biçimlendirici değerlendirmeler yapılır. Her değerlendirme sonucu tasarımcı(lar) tarafından değerlendirilir ve gerekli düzeltmeler yapılır.

#### **2.4.4. Sarmal Eğitsel Oyun Tasarımı Modeli**

Eğitsel oyun tasarımı modelleri incelendiğinde analiz, tasarım, geliştirme-uygulama ve değerlendirme süreçleri üzerinde durduğu görülmektedir. Sarmal eğitsel oyun tasarımı modeli de yukarıda süreçler arasındaki geri dönüşleri en aza indirmek için “iç değerlendirme” bileşenini önermektedir (Akgün vd., 2011). Bu model analiz, tasarım, geliştirme-uygulama ve değerlendirme olmak üzere 4 aşamadan meydana gelmekte ve bu aşamalar döngüler haline getirilerek açıklanmaktadır (şekil-2.6).

**Şekil-2.6: Sarmal Oyun Tasarımı Modeli**



Kaynak: Akgün vd., 2011: 53.

Döngüsel yaklaşım incelendiğinde eğitsel analiz ile oyun analizi, eğitsel tasarım ile oyun tasarımı ve geliştirme ile uygulama iç içe geçmiş ve her süreçte iç değerlendirme yapılması ile geriye dönüşler en aza indirilmektedir. Sarmal oyun tasarımı bileşenleri şu şekilde açıklanmaktadır:

### 1. Analiz Aşaması

Analiz aşaması eğitsel analiz ve oyun analizi olarak 2 aşamada gerçekleşmektedir.

a- Eğitsel Analiz: analiz sürecinin ilk aşamasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi, eğitsel oyun tasarımında, eğitsel amaçlarla oyun öğeleri arasında dengenin iyi sağlanarak, ortaya çıkan ürünün ne eğitsel amaçlardan uzak bir oyun, ne de sadece eğitsel bir yazılım olmasının sağlanmasıdır (Akgün vd.,2011 ).

b- Oyun Analizi: kullanılacak araçların belirlenmesi, öğrenenlerin bu araçlara yaklaşımları ve oyun tarzının belirlenmesi gerekmektedir.

### 2. Tasarım Aşaması

Tasarım aşaması eğitsel tasarım ve oyun tasarımı olarak iki aşamada incelenmektedir.

**a- Eğitsel Tasarım:** bu bölüm motivasyon, etkileşim, hikayesel bağlam, çoklu algılama, hedef ve kurallar, geri bildirim, güdüleme, mücadele, adaptasyon ve kayıt dosyası tutma gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Buradaki amaç oyun tasarlanırken eğitsel bileşenleri önde tutmaktır.

**b- Oyun Tasarımı:** bu bölüm bağlanma, meydan okuma, ödül ve mücadele gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Amaç oyuncunun oyundan keyif alacağı, akış deneyimini yaşayacağı ortamları sunmaktır.

### 3. Geliştirme-Uygulama Aşaması

Geliştirme-Uygulama aşaması geliştirme ve uygulama olarak 2 alt başlıkta incelenmektedir.

**a- Geliştirme:** iç değerlendirmeler aracılığı ile elde edilen dönütler yardımı ile prototipler oluşturulur. Bu prototipler ile ilgili sorunlar varsa bu aşamada değerlendirilir ve araç gereç tasarımı gibi teknik detaylar hazırlanır.

**b- Uygulama:** geliştirme aşamasında oluşturulan prototip hedef kitle içinden seçilen beta testçileri ile test edilir. Daha sonra eksiklikler giderilerek hedef kitleyi kapsayıcı bir örneklem ile bir uygulama yapılır ve eksiklikler tespit edilerek düzeltilir.

### 4. Değerlendirme Aşaması

Eğitsel oyun tasarımı sürecinin değerlendirilmesi tecrübelerin paylaşılması ve ortaya çıkan sorunların bir sonraki tasarımlarda yaşanmaması bakımından önemli görülmektedir. Tasarım sürecindeki iç değerlendirmeler geliştirici; süreç sonundaki değerlendirme ise özetleyici değerlendirmedir. Ayrıca oyun tasarımının başında planlanan tasarım ile sonuçta ortaya çıkan tasarım arasındaki farklılıklar da değerlendirilmeli ve iki tasarım arasında büyük farklılıklar varsa ne tür aksaklıklardan kaynaklandığı belirlenip buna yönelik önlemler alınması gerekmektedir.

Oyun tasarımı süreçleri ele alındığında ortaokullarda öğrencilerin performans görevi olarak oyun tasarımı çalışmalarını yapmaları mümkün görünmektedir. Bu

kapsamda birçok öğretmenin performans görevi olarak oyun tasarımı yaptırdıkları görülmektedir (Göçer, 2014).

## 2.5. Performans Görevi

Yeni ortaokul matematik programında yapılandırmacı anlayışa dayalı olarak öğretmen merkezli öğretim yaklaşımlarından vaz geçilerek öğrenciyi merkeze alan ve öğrencinin öğrenme sürecindeki gelişimi ve performansı üzerinde duran bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin performansını belirleme ve öğrencilerin gelişimlerine katkıda bulunmak üzere; Milli Eğitim “performans görevi” uygulamasına yer vermiştir.

MEB (2009); performans görevini programda öngörülen eleştirel düşünme, problem çözme, okuduğunu anlama, yaratıcılığını kullanma, araştırma yapma gibi öğrencinin bilişsel, duyuşsal, psikomotor, alandaki becerilerini kullanmasını, geliştirmesini ve bir ürün ortaya koymasını gerektiren çalışmaları kapsayan ve öğretmen rehberliğinde yaptırılan görevler olarak tanımlamaktadır. Yolcu (2013: 26) ise performans görevini öğrencilere gerçek yaşamda kullanabilecekleri problem durumlarını sunan ve öğrencilerin üst düzey zihinsel süreçlerinin geliştirilmesini ve belirlenmesini amaçlayan etkinlikler şeklinde tanımlamaktadır. Mamaç, Ünsal ve Yavuz (2007) performans görevini programda öngörülen eleştirel düşünme, problem çözme, okuduğunu anlama, yaratıcılığını kullanma, araştırma yapma, gibi öğrencinin bilişsel duyuşsal, psiko-motor alandaki becerilerini aynı anda kullanmasını, geliştirmesini ve bir ürünün ortaya konmasını gerektiren çalışmalar olarak tanımlamıştır (Akt: Çiftçi, 2010: 937).

Mevcut tanımlar çerçevesinde performans görevlerinin iki temel amacı öne çıkmaktadır. 1- öğrencilerin öğrenme seviyesini ortaya çıkarmak. 2- öğrencilerin öğrenme düzeylerini yükseltmek. Yolcu (2013) da bu doğrultuda performans görevlerinin sadece bir durum belirleme aracı değil aynı zamanda bir öğretim aracı da olduğunu söylemektedir.

Performansa dayalı durum belirleme, öğretmenin, öğrencilerini belli bir alandaki bilgi ve becerilerini sergiledikleri, ürün oluşturdukları veya bir probleme çözüm aradıkları durumlarda gözlemleyerek onların başarıları hakkında karar

vermelerine katkı sağlayan bir yöntemdir (Doğan, 2013: 1608). Performans görevlerinin belli bir zaman kısıtlaması da söz konusu değildir.

Bahar vd. performans görevlerinin avantajlarını şu şekilde sıralamışlardır:

- Performans değerlendirmede ödevi veya işi ile ilgili işlem basamaklarının uygulama adımlarını doğrudan gözlememize imkân verir
- Doğru cevaba ulaşmak için birden fazla yol olduğunu ve yaratıcı çözümler üretilbileceğini görmemizi sağlar.
- Gerçek yaşamda karşılaşılan problemleri ve çözüm yollarını dikkate alarak tasarlandığından öğrencileri gerçek yaşama hazırlama özelliğindedir (Akt: Çiftçi, 2010: 938).

MEB (2009: 110) performans görevlerinin içeriğini şu şekilde açıklamaktadır:

“Cevabını öğrencilerin yapılandığı bir görev, bir problem ya da açık uçlu bir soru olabilir. Bu görevi öğrenciler yapılandırırken nasıl planladığını, hangi stratejileri kullandığını, verileri nasıl topladığını ve organize ettiğini, nasıl örneklediğini, genellemelere nasıl ulaştığını, kısmi ve geçici çözümleri nasıl değerlendirdiğini ve cevaplarını nasıl savunduğunu da gösterir.”

Bir performans görevi dört bölümden oluşmaktadır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008). Bu bölümler 1) Tanımlama Bölümü. 2) Görev bölümü. 3) Yönerge Bölümü. 4) Puanlama anahtarı.

### **2.5.1. Tanımlama Bölümü**

Hangi derse, hangi konuya ve sınıf düzeyine ilişkin bir performans görevi olduğunu belirten ve beklenen öğrenme çıktılarının neler olduğunu gösteren bölümdür (Tablo-2.3).

**Tablo2.3: Performans Görevinin Tanımlama Kısmı Örneği**

İçerik düzeyi		Sınıf düzeyi	Beklenen beceriler	Değerlendirme araçları
Öğrenme Alanı	Olasılık ve İstatistik			
Alt öğrenme alanı	Olası durumları belirleme	7. Sınıf	Problem çözme Akıl yürütme İlişkilendirme	Kontrol Listesi
Kazanımlar	Permütasyon Kavramını Açıklar ve Hesaplar			

Kaynak: MEB, 2009.

### 2.5.2. Görev Bölümü

Öğrenciye yapması gereken görev ya da çözüm bulması gereken bir problem durumunun sunulduğu bölümdür. Şekil-2.7’de performans görevinin görev bölümü örneği sunulmaktadır.

### Şekil-2.7: Performans Görevinin Görev Kısmı Örneği

#### Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışmada sizden permütasyon kavramı ve permütasyon hesapları ile ilgili bir oyun tasarlamanız istenmektedir. Tasarladığınız oyun sınıf ortamında bütün sınıfın katılacağı bir biçimde oynanabilecek bir biçimde tasarlanmalıdır. Yardıma ihtiyaç duyduğunuzda öğretmeninize başvurmanız gerekmektedir.

### 2.5.3. Yönerge Bölümü

Öğrencinin çalışmaya başlamadan önce, çalışma sırasında ve çalışma sonrasında dikkat etmesi gereken durumların belirtildiği durumdur. Örnek bir performans görevinin yönerge kısmı örneği şekil-2.8’de gösterilmiştir.

### Şekil-2.8: Performans Görevinin Yönerge Kısmı Örneği

<p><b>YÖNERGE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4-5 kişilik bir grup oluşturunuz.</li> <li>2. Bir grup başkanı ve yardımcısı belirleyip görev dağılımını yapınız.</li> <li>3. Yapacağınız çalışmanın zaman ve iş takvimini hazırlayınız.</li> <li>4. Oyun hazırlayacağınız konu ile ilgili temel bilgileri maddeler halinde yazınız.</li> <li>5. Kağıt üzerinde veya modellerle oynayabileceğiniz oyunların listesini yapınız.</li> <li>6. Oyununuzun hedef (ulaşılacak nokta) belirleyiniz.</li> <li>7. Oyununuzun akıcı bir biçimde oynanabilmesine dikkat ediniz (oyun dışında kalan şeyler dikkati dağıtmamalıdır).</li> <li>8. Oyununuzda oluşturulacak problemlerin çok zor ve çok kolay olmamasına dikkat ediniz.</li> <li>9. Oyununuzu sınıfa getirmeden önce mutlaka oynayınız ve eksikliklerini öğretmeninize bildiriniz.</li> <li>10. Oyununuzu hazırladıktan sonra sınıftaki bütün arkadaşlarınızın oynayabileceği bir biçimde araç gereç bulundurunuz.</li> <li>11. Çalışmalarınızın tamamını kapsayacak bir rapor hazırlayınız.</li> </ol>
--

#### 2.5.4. Puanlama Yöntemi

Öğrencinin yaptığı çalışmanın değerlendirilmesinde kullanılacak olan formların yer aldığı bölümdür. Bu formlar dereceli puanlama anahtarı, kontrol listesi, öz değerlendirme formu vb. olarak sıralanabilmektedir. Dereceli puanlama araçlarında bir görevin ne kadar yapıldığı üzerinde durulmaktadır. Tekin'e (1996) göre kontrol listelerinde işin yapılışında gösterilmesi gereken davranışlar ve bitmiş üründe bulunması istenilen özellikler "var-yok" ilişkisi içinde gösterilmektedir (Akt: Temiz ve Tan, 2009: 76).

Freeland ve Hammons performans görevi gibi çalışmalardaki değerlendirme stratejilerini şu şekilde belirtmişlerdir:

1. Öğrencilerin davranışlarının gözlemlenmesi
2. Öğrenci ile görüşme yapma
3. Öğrencilere günlük yazdırarak sürece ilişkin yansımaların görülmesi
4. Grup tartışmaları düzenlenmesi
5. Gözlem yapıp kayıt tutulması
6. Öğrencilerin çalışma örneklerinin incelenmesi

7. Öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerini gösteren kontrol listesi doldurmalarının istenmesi
8. Farklı soru tiplerinde soru hazırlanması (Akt: Yolcu, 2013: 30).

## 2.6. Problem Nedir?

Alan yazında birçok problem tanımı bulunmaktadır. Bu tanımlamalardan bazılarını aşağıda değinilmektedir.

Hiebert problemi bir görev veya erkinlik olarak tanımlamış olup bu görevin çözümü için öğrencilerin daha önceden ne belirledikleri ya da ezberledikleri kural ya da yöntemlerin olduğu ne de öğrencilerce belirlenmiş bir “doğru” çözüm metodunun olduğu algısının bulunmadığı bir durum olarak tanımlamaktadır (Akt: Van De Walle, 2013).

Toluk ve Olkun’a (2002) göre problem, bireyin karşılaştığı ve çözümü için hazır bir yolun ya da araçların görünürde olmadığı yeni bir durumdur.

Stevens (1998) problemi, bir ortamdan veya durumdan daha çok tercih edilen bir başka ortam veya duruma geçiş esnasında önümüze çıkan engeller, zorluklar olarak tanımlamaktadır. Bu çerçevede problem çözmeyi ise bazı koşulları, dönüştürülmek istenen bir duruma dönüştürme süreci olarak tanımlamaktadır.

Bloom ve Niss’e göre problem belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durum şeklinde tanımlanmaktadır (Akt: Altun, 2012).

Mevcut tanımlardan hareketle problem; alışıl gelmiş durumlar dışında karşılaşılan ve mevcut deneyimler, öğrenmeler veya ezberler ile aşamayacak engeller olarak tanımlanabilmektedir.

Jonassen’a (1997) göre bir problem iki önemli özellik taşımaktadır. Birincisi, bir problem bazı durumlardaki bilinmeyen bir öge yani var olan durum ile amaçlanan durum arasındaki farktır. İkincisi ise bilinmeyeni çözmek ya da bulmak, sosyal, kültürel ve zihinsel bir değere sahip olmalıdır. Yani birey problemdeki bilinmeyeni bulmaya değer olduğuna inanmalıdır.

Van De Walle’ye (2013) göre ise matematik öğrenimi için problemler şu özelliklere de sahip olmalıdır;

- Öğrencilerin önbilgileri ile aynı yerden başlamalıdır. Problemin tasarımında öğrencileri o anki anlama düzeyleri dikkate alınmalıdır. Öğrenciler problemle uğraşmak ve çözmek için uygun fikirlere sahip olmalı ancak buna rağmen problemi zorlayıcı ve ilginç bulmalıdır.
- Problemin problematik veya merak uyandıran yönü öğrencilerin öğrenecekleri matematiğe dayandırılmalıdır. Problemin çözümünde öğrenciler öncelikle problemin içinde yer alan matematiksel fikirlerin anlaşılması ile meşgul olmalıdır. Her ne kadar, problemleri ilgi çekici hale getirecek bağlamların olması arzu edilse de bu bağlamlar problemin odak noktası olmamalıdır. Bunun dışında matematiksel olmayan durumlar da (örneğin kesme, yapıştırma, grafikleri renklendirme) problemin içinde yer alan matematiğe gölge düşürmemelidir.
- Problem, cevaplar ve yöntemler için, gerekçelendirme ve açıklama talep etmelidir. Öğrenciler, cevapların doğruluğunu ve neden bunların doğru olduğunu belirleme sorumluluğunun öğretmende değil de kendilerinde olduğunu anlamalıdır. Gerekçelendirme matematik yapmanın temel parçası olmalıdır.

Problem tanımları ve matematik dersindeki problem özelliklerine bakıldığında problem çözmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Problem çözüme ile ilgili alan yazında birçok tanımlama bulunmaktadır.

Problem çözüme ilk olarak George Polya tarafından 1945 yılında yayımlanmış olan *How to Solve It* (Nasıl Çözümlenmeli) kitabında ortaya konmuştur. Polya'ya göre problem 4 aşamada çözülmektedir;

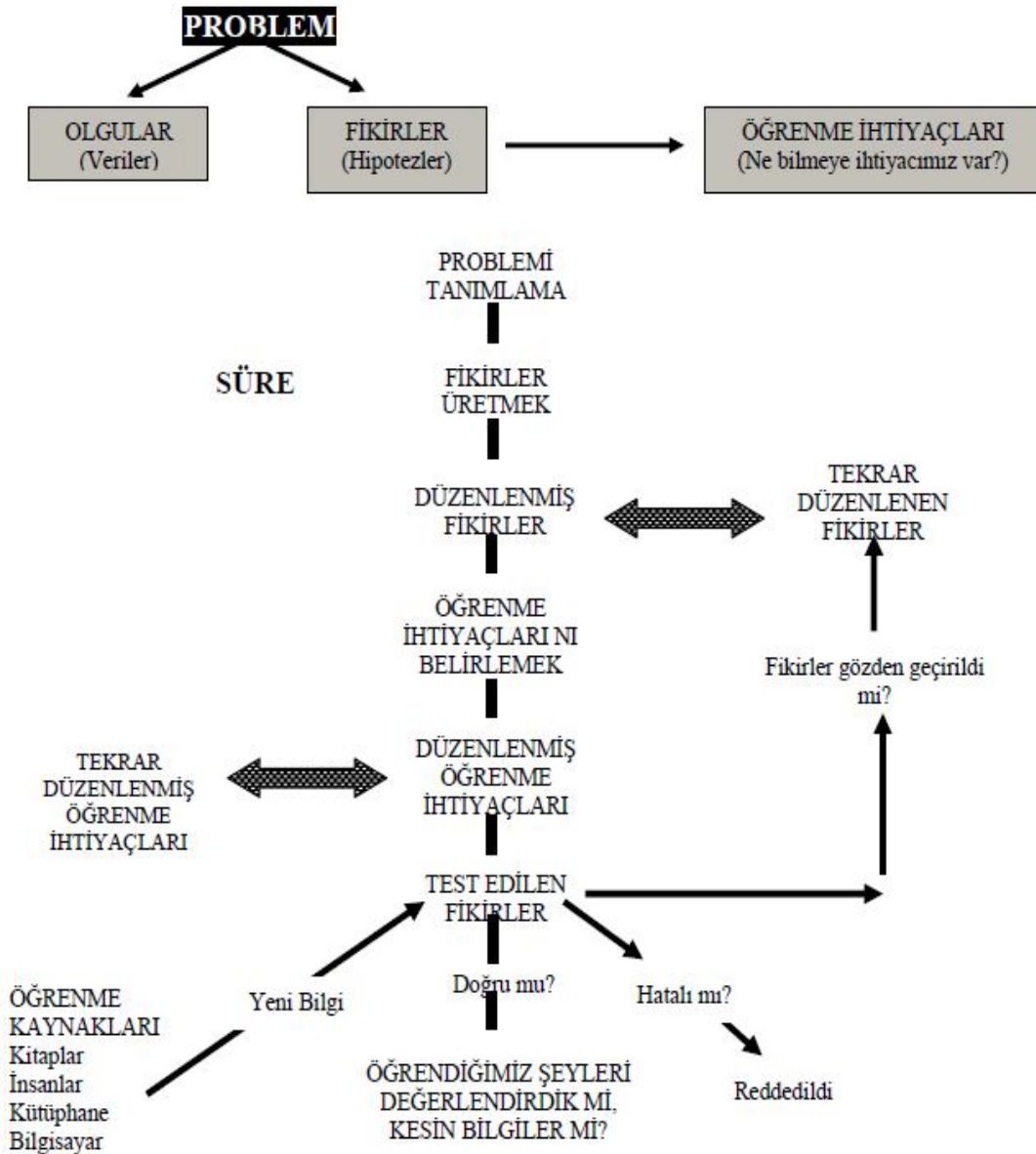
1. Problemi anlama: bu kısaca problemin ne ile ilgili olduğunu, ne sorulduğunu anlamaktır.
2. Bir plan hazırlama: bu aşamada problemin nasıl çözüleceği düşünülmektedir. Örneğin bir denklem mi yazmak istersiniz yoksa materyal kullanarak problemi modellemek mi istersiniz?
3. Planın uygulanması: bu aşama planın uygulandığı aşamadır.
4. Çözümün değerlendirilmesi: belki de öğrencilerce en çok göz ardı edilen bu aşamada 3. Adımda elde ettiğiniz cevabın birinci adımda anlaşılan

problemin gerçek cevabı olup olmadığının değerlendirilmesidir (Akt: Van De Walle, 2013).

Altun'a (2012) göre problem çözme ne yapılacağına bilinmediği durumlarda ne yapılması gerektiğini bilmektir. Burada problem çözmek sadece bir doğru sonuç bulma olarak algılanmakla birlikte daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylemdir.

Bir problemin ve çözümünün aşamaları şematik olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir:

**Şekil-2.9: Problem Çözümü Aşamalarının Şema İle Gösterimi**



Kaynak: USC CCMB/Fincham, 1999. Akt: Akay, 2006.

Problem ve problem çözüme becerilerinin matematik eğitiminde önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Problem ve problem çözüme süreçleri ele alındığında öğrencilerin problem çözümüne ulaşmaları için bazı stratejiler kullanmaları gerektiği görülmektedir.

### 2.6.1. Problem Çözme Stratejileri

MEB (2009) ilköğretim matematik dersi öğretim programında problem çözüme stratejilerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Deneme-yanılma
- Şekil, resim, tablo vb. kullanma
- Materyal (malzeme) kullanma
- Sistematik bir liste oluşturma
- Örüntü arama
- Geriye doğru çalışma
- Tahmin ve kontrol etme
- Varsayımları kullanma
- Problemi başka bir biçimde ifade etme
- Problemi basitleştirme
- Problemin bir bölümünü çözüme
- Benzer bir problem çözüme
- Akıl yürütme
- İşlem seçme
- Denklem kullanma
- Canlandırma vb.

Van De Walle (2013) ise anasınıfından ortaokul sonuna kadar matematik eğitiminde sıklıkla karşılaşılan problem çözüme stratejilerini şu şekilde sıralamaktadır:

- **Bir şekil çiz, canlandırma yap, bir model kullan:** canlandırma stratejisi kullanılan modelin problem durumunun gerçek bir yorumuna doğrudan uyarlanmasıdır.

- **Bir örüntü ara:** örüntü aramak özellikle cebirsel düşünme alanında birçok probleme dayalı etkinliklerin merkezinde yer alır. İlkokuldan lise yıllarına kadar geçen sürede örüntüler, sayılar ve işlemlerle ilgili temel becerilerin öğrenilmesinde büyük rol oynarlar.
- **Tahmin et ve kontrol et:** bu strateji aynı zamanda “dene ve gör” şeklinde de adlandırılabilir. Sizi şaşırtan bir problemle karşılaştığınızda iyi yöntemlerden biri bir şey denemektir. Yanılsanız dahi bu size bir fikir verebilir.
- **Tablo ya da çizelge hazırla:** veri çizelgeleri, fonksiyon tabloları, dört işlem tabloları ve oran veya ölçümleri içeren tablolar, analiz ve matematiksel iletişimi sağlayan temel formlardır. Bir çizelgenin kullanımı birçok zaman problemini çözmek için örüntü aramayı ya da yeni fikirler oluşturmayı içerir.
- **Daha basit bir problemi dene:** problemdeki sayılar yeniden düzenlenerek ya da basitleştirilerek daha anlaşılır bir hale getirilebilir. Daha basit problemlerin çözümü bazen daha karmaşık veya farklı problemlerin çözümü için fikirler verebilir.
- **Düzenli bir liste hazırla:** sistemli bir şekilde bir duruma ait bütün olasılıkların listelenmesi o duruma ait mümkün olan bütün olasılıkların sayısı gösterilebilir ya da mümkün olan tüm olasılıkların göz önünde bulundurulmasını sağlayabilir.

Altun (2013) matematik eğitiminde kullanılan bazı temel problem çözme stratejilerini ve bunların uygulanmasını şu şekilde açıklamaktadır:

- **Sistemlik liste yapma:** bazı problemlerin çözümünde bir işle ilgili mümkün olan bütün durumların bilinmesi gerekmektedir. Böyle durumlarda dikkatli seçilmiş bir sırayla liste yapmak çözümü kolaylaştırır. Örneğin “en yüksek 10 puan, en düşük 1 puan kazanılan atış tahtasına 3 atış yapan bir kimse kaç değişik puandan birini almış olur” tipindeki bir problemde alınacak puanlarla ilgili sistemlik bir liste yapmak çözümü oldukça kolaylaştıracaktır.
- **Tahmin ve kontrol stratejisi:** bu strateji daha çok problemde verilen bilgilerin cevabı tamamen kesin olarak ortaya koymadığı durumlarda kullanılır. Problemin cevabı ile ilgili bir tahmin yürütülür ve yapılan tahminin cevap olup olmadığına bakılır. Eğer tahmin cevap ise problem çözülmüş olur, değilse 2. Bir tahmine

geçilir. Örneğin “ehliyetimde 3 basamaklı bir numara var. Rakamların çarpımı 216, toplamı 19’dur ve rakamlar artan bir düzendedir. Bu numara kaçtır?” şeklindeki bir problemde çarpımları 216 ve toplamları 19 olan sayıların tahmin edilmesi ile başlanır. Ancak burada rakamların artan bir şekilde sıralanacağı da göz ardı edilmemelidir.

- **Diyagram çizme:** Veriler arasındaki ilişkileri görmek için çizilen şemalara diyagram denir. Diyagram çizme stratejisi geometri problemlerinde konuya ilişkin şeklin çizimi, geometrik olmayan problemlerde ise temsili şemalar çizerek çözümü kolaylaştırır. Diyagram çizme stratejisi ve ilişki arama stratejisinin birlikte kullanılabilmesi için örnek bir problem şu şekilde olabilir: “20 kişinin katıldığı bir toplantıda herkes birbiri ile el sıkışıyor. Kaç el sıkışması olur?”
- **Bağıntı bulma (ilişki arama):** bazı problemlerin çözümleri sıralandığında, bunların aritmetik, geometrik veya türeyiş kuralı daha değişik olan bir dizi oluşturduğu görülür. Bu tür problemlerin çözümüne ulaşmak için dizinin terimlerinin hangi kurala göre türediğinin farkına varmak gerekir. Bu tür problemlerin çözümünde bağıntı bulma stratejisi kullanılabilir. Bağıntı bulma stratejisinin kullanılabilmesi için örnek bir problem şu şekildedir: “1’den 150’ye kadar olan tek sayıların toplamı kaçtır?”
- **Değişken kullanma (eşitlik veya eşitsizlik yazma):** aritmetik veya cebir problemlerinin birçoğu, bilinmeyen bir sayının bulunmasını ister. Bu durumlarda bilinmeyi herhangi bir sembole gösterip matematik eşitliği yazmak ve bu eşitliği sağlayan değeri bulmak problemi çözüme ulaştırır. Değişken kullanma stratejisinin kullanılabilmesi için örnek bir problem şu şekildedir: “bir bisikletli, bir yolu 16 km hızla gidiyor ve aynı yolu 20 km hızla dönüyor. Dönüş süresi 4 saat olduğuna göre bisikletli gidiş için ne kadar süre harcamıştır?”
- **Tahmin etme:** bazen bir problemin tam çözümü yerine tahmini çözümü de yeterli olabilir. Böyle durumlarda problemle ilgili veriler bazen en yakın yuvarlak sayıya, bazen de alt veya üstteki sayılara yuvarlanarak işlem yapılır. Bu haliyle tahmin problemi çözmek için yeterlidir. Tahmin etme stratejisi ile çözülebilecek bir problem; “5160 m<sup>2</sup> büyüklüğünde arsaya ihtiyacı olan bir adamın baktığı arazilerin biri dikdörtgen şeklindedir ve ebatları 48m\*97m’dir. Bu arsa aranan

koşullara uygun mudur?” şeklindedir. Bu problemde 48 sayısı 50’ye; 97 sayısı 100’e yuvarlanılır. Zihinden çarpma yaparak  $50 \times 100 = 5000$  olduğu görülür. Dolayısı ile bu arsa yeterli değildir sonucuna ulaşılır.

- **Benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma:** bazı problemlerde sayısal verilerin büyük olması problemdeki ilişkilerin görülmesini engeller. Böyle durumlara orijinal probleme benzer ve sayısal verileri küçük olan problemlerin çözülmesi orijinal problemin nasıl çözüleceği hakkında bir fikir verir. Örneğin “bir daireyi 9 kiriş ile en çok kaç bölgeye ayırabilirsiniz” problemi kiriş sayısı azaltılarak daha basit bir biçimde çözülecektir.
- **Geriye doğru çalışma:** bazı problemlerde başlangıç bilgileri bilinmemekte, sonuç bilgileri bilinmektedir. Böyle problemlerde bilinmesi gereken başlangıç bilgileridir. Burada yapılması gereken sonuçtan başlayarak hem eylemleri hem de işlemleri tersine çevirerek adım adım ilk bilgilere ulaşmak gerekir. Bu stratejiye uygun bir problem şu şekildedir: bir lokantada yemek yiyen müşterilere, hesap ödeme sırasında, lokanta sahibi “kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar koy, 2 lira al çık” diyor. Dördüncü müşteri kasaya baktığında para olmadığını görüyor. Müşterilerden önce kasada kaç lira vardı?
- **Eleme:** bazı problemlerin çözümleri birçok seçeneği deneyip, işe yaramayanları elemekle mümkün olur. Denemeler rasgele olmayıp çözüme yaklaşma umudu taşınmalıdır. İşe yaramayan denemeler bir kenarda listelenmeli ve tekrar edilmemelidir. Eleme stratejisi ile çözülebilecek bir problem şu şekildedir: 10 kg, 7 kg ve 3 kg alabilen 3 kaptan 10 kg olan kap bal ile doludur. Sadece bu kapları kullanarak 10 kiloluk balı iki eş parçaya ayırabilir misiniz?
- **Tablo yapma:** bazı problemlerin çözümü sırasında verileri ya da çözüm sırasında elde edilen bilgileri bir tablo halinde düzenlemek, veriler veya elde edilenler arasındaki ilişkilerin görülmesini kolaylaştırır.
- **Muhakeme etme:** bu strateji aslında tüm problem çözme stratejilerinin kullanıldığı yerde vardır. Bazı problemlerin çözümünde ise muhakeme etme dışında bir strateji kullanmak mümkün değildir. Örneğin “bir tepside aynı görünümde olan 9 pinpon topundan 8 tanesinin kütlesi aynı, 1 tanesinin kütlesi 1

gr fazladır. Kütlesi fazla olan topu kefeli terazi ile en az kaç tartıda bulabilirsiniz?” problemi muhakeme stratejisi ile çözülebilmektedir.

## 2.7. İlgili Araştırmalar

İlgili Araştırmalar yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalar olmak üzere 2 bölümde incelenecektir.

### 2.7.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Gallegous (2010) öğrenci yapımı oyunlarla matematik öğretiminin nasıl olacağı ile ilgili çalışma yapmıştır. Çalışma mühendislik fakültesinde öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Öğrenciler küçük guruplar oluşturularak hazırlık ve 1. sınıfta gördükleri matematik konuları ile ilgili matematiksel oyunlar geliştirmişlerdir. Her oyun öğrenilen bir konu ile ilgili tutulmuştur. Araştırmacı oyun geliştirilmeye başlanmadan bir konuyu matematiksel oyunlar yardımı ile işlemiş ve öğrencilerin bu yolla matematiği öğrenmelerinin nasıl olduğu ile ilgili tartışmalarını istemiştir. Tartışma sonucunda öğrencilerin bu yolla matematiği öğrenmelerinin daha açık olduğunu ve pekiştirildiğini söylemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre: öğrenciler matematiksel oyunlarla öğrenirken birbirleri ile daha çok etkileşime girmişlerdir. Öğrenciler yüksek motivasyona sahip olmuş ve matematiğe karşı ilgi düzeyleri artmıştır. Öğrenciler sahip oldukları bilgi ve becerileri oyunları hazırlarken çokça kullanmışlardır. Bazı öğrenci guruplarında ise ilgisizlik, dikkat eksikliği ve dikkatin dağılması gibi sebepler ile uygulama sürecinde aksaklıklar görülmüştür.

Casey ve Hastie (2011) öğrenci yapımı oyunlarla beden eğitimi öğretimi alanında çalışma yapmışlardır. Çalışma lise seviyesinde beden eğitimi dersi üzerine yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin oyunlar geliştirerek öğrenmeleri üzerine literatür bulunmamasından dolayı önemli ve gerekli olduğu belirtilmiştir. İlk olarak öğrenciler kazanımlar ile ilgili kaynaklardan araştırma yapmışlardır. Daha sonra bu kazanımlar ile ilgili oyun geliştirebilecekleri ortamlar sunulmuştur. Ayrıca öğrencilere bireysel veya gurup halinde çalışma noktasında serbestlik verilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin tamamının gönüllü olarak oyun geliştirme çalışmalara katıldığı görülmüştür. Öğrenciler çalışma sürecinde işbirlikli bir öğrenme ortamı oluşturmuşlardır. Öğrenciler mevcut konu ile ilgili oyun geliştirme çalışmaları bittikten sonra yeni araştırmalara (oyunlar geliştirmeye) hemen başlamışlardır. Öğrenciler oyunda edindikleri deneyimleri arkadaşları ve çevreleri ile paylaşma

eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu sonuçlara ek olarak öğrenciler geliştirdikleri oyunlarla birlikte kendi becerilerinin farkına varmış ve bunları geliştirmek için çaba göstermişleridir. Ayrıca yeni kişisel hedefler belirleyerek daha çok öğrenmeye eğilimli hale gelmişlerdir.

Casey, Hastie ve Rovegno (2011) yaptıkları çalışmada öğrenci yapımı oyunların öğrenmeye etkisini araştırmışlardır. Çalışma İngiltere’de, lise seviyesinde bir okulda ve beden eğitimi dersinin “spor eğitimi” konusunda yapılmıştır. Öğrenciler haftada 40 dakika olmak üzere 7 haftalık bir program sürecinde oyunları geliştirmişlerdir. Veriler öğretmenin öğrencilere dönütlerinden, öğretmen ile yapılan görüşmelerden ve oyun geliştirme sürecini gözlenerek toplanmıştır. Veri analizlerinden 3 tema oluşturulmuştur. Bunlar 1-Oyunun nasıl oynandığını öğrenme. 2-Etkili bir oyunun nasıl tasarlanacağını öğrenme. 3-Oyun hazırlamanın kolay ve zor aşamalarını öğrenme olarak sıralanmıştır. Bu temalar ışığında şu sonuçlara ulaşılmıştır: Öğrencilerin geliştirdiği oyunlar etkili ve kalıcı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Oyun geliştirme sürecinin zor bir süreç olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada öğrencilerin oyun geliştirme sürecinde bildiklerini pekiştirdikleri düşünülmektedir.

Festus ve Adeyeye (2012) okullarda eğitsel matematik oyunlarının faydaları ve eğitsel matematik oyunlarının nasıl geliştirildiği ile ilgili araştırma yapmışlardır. Çalışmada özetle hem öğretmenlerin hem öğrencilerin matematik öğrenme ve öğretme sürecinin zorlukları üzerinde durulmuştur. Bunun yanında eğitsel matematik oyunları hem öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini hem de akademik başarılarını arttırdığı bakımından defalarca tartışılmıştır. Ancak birçok matematik öğretmeni matematiksel oyunların yapımı ve uygulanması ile ilgili çok eksik bilgilere sahip görünmektedirler. Bundan dolayı dünyanın birçok bölgesinde eğitsel matematik oyunlarından faydalanılmamaktadır. Bu çalışmanın amacı eğitsel matematik oyunlarının nasıl geliştirildiğini tartışmak ve matematiksel oyunlardan sınıflarda nasıl faydalanılabileceğini tartışmaktır. Çalışmada National Mathematical Centre (2002) tarafından aşağıdaki şekilde oyun geliştirme formatı önerilmektedir:

1. İsim: geliştirilen oyun için bir isim bulunmalıdır.

2. Sınıf seviyesi: oyunun hangi sınıf seviyesinde olacağı belirtilmelidir.
3. Konu/kavram: Oyun herhangi bir veya daha fazla matematiksel konu veya kavram ile ilgili olmalıdır.
4. Amaç: Her oyunda davranışa yönelik amaçlar olmalıdır. Bu amaçlar açık ve anlaşılır şekilde sıralanmalıdır.
5. Materyaller: Oyun için gerekli olan malzemeler sıralanmalıdır. Bu materyaller yakın çevrede kolay ulaşılabilir şekilde seçilmelidir.
6. Plan: Oyun süreci açıkça planlanmalıdır. Burada oyunun nasıl yapılacağı, oyuncu sayıları, hakemler, puanlama anahtarları belirlenmelidir.
7. Yöntem: Burada detaylı bir yönerge sunulmalıdır. Oyun nasıl başlar, oyunun teknikleri, yaptırımları(cezalar), oyun kuralları ve kazananların belirlenme şekli belirlenmelidir.
8. Kazanma stratejileri: bu bölüm rakibi nasıl yenebileceğinin püf noktalarını içermektedir. Oyunun nasıl daha eğlenceli hale getirilebileceği tartışılmalıdır.
9. Oyun sonrası etkinlikler: oyunca sınırlanmış konu veya kavramların dışına çıkılması sağlanabilir. Özellikle matematik dersi için bu durum yeni problem veya alıştırmalar yapmak gibi yorumlanabilmektedir.

Nisbet ve Williams (2009) öğrencilerin özelde olasılık konusuna genelde ise olasılığa yönelik tutumlarını oyun ve etkinlikler yardımı ile olumlu bir hale çevirme üzerine çalışma yapmışlardır. Bu amaçla Avustralya’da ilköğretim 7. sınıf seviyesinde 6 oyun ve etkinlik içeren 2 haftalık bir öğretim süreci hazırlanmıştır. Etkinlikler öğrencilerin hoşlanacağı, motivasyonlarını arttırıcı ayrıca tahmin ve ifade etme becerilerini teşvik ederek düşünmeye sevk edecek çalışmalar olarak dizayn edilmiştir. Etkinlikler hazırlanırken olasılıktaki şans faktörü üzerinde durulmuştur. Çalışmada ön test-son testli deney deseni kullanılmıştır. Öğrencilerin tutumlarının değişme sürecini incelemek için öğrencilere ön test – son test şeklinde tutum testleri uygulanmış, seçilen bazı öğrenciler ile görüşmeler yapılmış, öğretmenler ile çalışmadan önce ve çalışma sonucunda görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca etkinliklere katılan öğretmenlere proje boyunca notlar tutturulmuş ve bu notlar da veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrenciler için hazırlanan anket 5 konuda tutumu ölçen

10 sorudan oluşmaktadır. Bu 5 tutum şu şekilde sıralanmıştır: 1-hoşlanma ve ilgi, 2-güven, 3-şansın yararlılığı hakkındaki algısı, 4-kaygı, 5-motivasyon. Öğrencilere uygulanan anketler çift t-testi kullanılarak ön-son karşılaştırması yapılmış ve görüşme sonuçları da eklenince su sonuçlara ulaşılmıştır: 1-Öğrencilerin olasılığa karşı tutumunda olumlu manada büyük bir artış yaşanmıştır. 2-Öğrencilerin olasılık ile ilgili kaygılarında ciddi bir azalma görülmüştür. 3-Olasılıkla ilgili kavramların öğrenilmesinde öğrenciler sınıf içinde büyük bir Motivasyon ve öğrenmeye karşı istek göstermişlerdir. 4-Yaşamlarında şans faktörünün yararlılığı ile ilgili olumlu bir tutum geliştirmişlerdir. Bu sonuçlarda veri toplama araçlarının tümünde benzer sonuçlar çıkmıştır. Bu durum da bu çalışmanın iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Bragg (2007) yaptığı çalışmada; olumsuz tutum gösterilen matematiği; olumlu tutum gösterilen oyunlarla ilişkilendirerek tutumlardaki değişim ve ikilemleri tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla 3 ilk okuldan 5 – 6 (9 ile 12 yaş arası) sınıflarda olmak üzere toplam 222 öğrenci katılmıştır. Bu okullar düşük sosyoekonomik bölgelerden seçilmiştir. Çalışmada 3 deney ve 1 kontrol gurubu belirlenmiştir. Deney gurupları; 1- 20 dk oyun-15 dk odak gurup tartışması gurubu. 2- yalnızca 20 dk oyun oynama gurubu. 3- 35 dk oyun oynama gurubu. Kontrol gurubu ise geleneksel biçimde düzenlenmiş 35 dakikalık ders şeklinde oluşturulmuştur. Deney guruplarında kullanılan oyunlar matematiksel bilgi bakımından oldukça zengin hazırlanmıştır. Çalışma 4 haftalık bir program şeklinde yürütülmüştür. 2 tür veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel veriler için 5 li likert tipinde tutum ölçeği; ön test, son test ve gecikmeli son test olarak uygulanmıştır. Nitel veriler için ise yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri yapılmıştır. Ayrıca çalışma sırasında gözlemler ve çalışmadan sonra başarı testi ile de veriler toplanmıştır. Öğrenciler çalışma sonucunda oyunların matematik öğrenmek için bir araç olarak kullanılabileceğini düşünmediklerini ifade etmişlerdir. Yapılan görüşmelerde bazı öğrenciler oyunların matematik öğrenmek için yeterli olamayacağını belirtmişlerdir. Bu durumun aşılabilmesi için öğretmenlerin eğitsel oyunların faydaları ile ilgili öğrenciler ve ailelerine yeterince bilgi vermeleri önerilmektedir. Ayrıca çalışmada yetişkinler ile öğrenciler arasında öğrenmenin ne olduğu ve ne olursa öğrenme gerçekleşir

noktasında farklı fikirlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bakımdan araştırmacıların ölçek hazırlarken daha dikkatli davranmaları gerektiği tavsiye edilmiştir.

Akinsola ve Animasahun (2007) benzetişim oyunlarının lise öğrencilerinin matematik başarısı ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini saptamak amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmaya 147 lise öğrencisi dahil edilmiştir. Çalışma kontrol-deneş guruplu ön test – son test şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada araştırmacı 3 hafta boyunca günde 40 dakikalık dersleri yürütmüşlerdir. Çalışma ile ilgili ön başarı ve ön tutum testlerinin güvenilirlik çalışmaları yapıldıktan sonra çalışmaya başlanılmadan öğrencilere verilmiştir. Benzetişimli oyunlar ile hazırlanan etkinlikler 3 aralıksız hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre benzetişimli matematik oyunları öğrencilerin başarıları ve tutumlarına olumlu etkide bulunmaktadır. Başlangıçta başarı ve tutum yönünden benzerlik gösteren deney ve kontrol gurupları; çalışma sonucunda deney gurubu lehinde farklılaşma görülmüştür.

### 2.5.5. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Çankaya ve Karamete (2008) ortaokul öğrencilerine yönelik oran orantı konusuyla ilgili eğitsel bilgisayar oyunları geliştirerek bu oyunların; öğrencilerdeki matematik ve eğitsel bilgisayar oyunlarına karşı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla oran-orantı konusu ile ilgili "Orantılı Tetris" ve "Orantılı Palyaço" isiminde iki oyun geliştirilmiştir. Öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutumlarını belirlemek için Likert tipi bir anket kullanılmıştır. Geliştirilen oyunlar ve anket Balıkesir ilindeki iki İlköğretim Okulunda toplam 176 öğrenciye uygulanmıştır. Geliştirilen oyunların, öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları ile ilgili tutumlarında anlamlı bir değişikliğe sebep olup olmadığı t testi ile test edilmiştir. Öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı Pearson korelasyon testi ile araştırılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin araştırmadan önce de sonra da matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunlarına karşı tutumları pozitif çıkmıştır. Bu yüzden geliştirilen "Orantılı Tetris" ve "Orantılı Palyaço" oyunlarını oynayan öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişime sebep olmadığı görülmüştür.

Biriktir (2008) çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometri konularının öğrenilmesinde; oyun yönteminin erişiyeye etkisi incelenmiştir. Bu amaçla oyun yöntemi uygulanmış sınıf ile oyun yöntemi uygulanmamış sınıfın öğrenci erişilerini ortaya koymak amacıyla öntest – sontest kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. İlköğretim 5.sınıf Matematik dersi Geometri konularının öğretiminde oyun yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrenci erişisi ile geleneksel yöntemin kullanıldığı gruptaki öğrenci erişisi arasında anlamlı farklıklar bulunmuştur. Deney grubunun öntest sontest sonuçları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Kontrol grubunun öntest sontest sonuçları arasında da anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ancak oyun yönteminin uygulandığı deney grubunda daha yüksek başarı elde edilmiştir. Bu araştırma da göstermektedir ki oyun yöntemi uygulanan grup uygulanmayan gruba göre daha fazla ilerleme kaydetmiştir.

Uğurel ve Moralı (2008) yaptıkları çalışmada oyun ile matematiğin ilişkisi ile eğitsel matematik oyunlarında olması gereken temel özellikler açıklanmaktadır. Bir

olay, olgu ya da durum ile ilgili veri toplamak, verileri sınıflandırmak ve kaydetmek, karşılaştığımız problemlerin çözümü için kimi zaman kağıt üzerinde kimi zaman zihnimizde bir model oluşturmak, o model üzerinde işlemler yapmak, denemeyanılmalar, planlar ve uygulamalar; yaşam alanımızı düzenlemek; nesnelere birbirlerine göre konumları (ilişkili olanların yan yana konması gibi), zaman, mekan ve kişilere göre kullanımları (sıralamalar, kombinasyonlar, eşlemeler vb), tüm bunlar aslında matematikle uğraşmanın, matematik yapmanın ta kendisidir. Çocukluktan başlayarak farkında olmadan sayısız oyun içerisinde yapılan şeyler de bunlardır. O halde matematik ve oyunlarda gösterilen davranışlar benzerlik göstermektedir. Begg'in editörlüğünü yaptığı 'Popularizing Mathematics' isimli kitapta bir eğitsel matematik oyununda olması gereken özellikleri şöyle sıralanmıştır; 1-İki (ya da daha çok) oyuncusu olan. 2-Sadece düşünme becerisi gerektiren; tüm kurallarının açıkça ortaya konulduğu, tam bilgi sunan; genelde şans gerektirmeyen. 3-Öğrencilerin zevk alabilecekleri; minimum da olsa özel araç-gereç gerektiren; belli bir zaman diliminde oynanabilen yapılardır (Akt: Uğurel ve Moralı. 2008:13). Uğurel ve Moralı (2008:13) ise Begg'in eğitsel matematik oyununda olması gereken özelliklere; 1) matematiksel gücün ve matematiksel düşünmenin gelişimini amaçlayan. 2) İlköğretim, ortaöğretim yada üniversite müfredatında yer alan belli bir matematik ünitesi, konusu yada kavramının öğretiminde yararlanılabilen. 3) Gerektiğinde teknolojik araçların kullanımına olanak tanıyan, bir yapıya sahip olmalıdır maddelerini eklemişlerdir.

Aksoy (2010) 6. sınıf kesirler ünitesinin oyun destekli öğrenme yaklaşımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırmada, öntest – son test ve kalıcılık testi olmak üzere üç tekrarlı ölçüm üzerine kurulu kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. İlköğretim okullarındaki 6. sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; İlköğretim 6. sınıf matematik dersindeki kesirler ünitesinin oyun materyalleri ile desteklenmiş öğrenme yaşantısı geçiren öğrenciler (deney grubu) ile geleneksel öğretim materyalleri ile bu yaşantıları geçiren öğrencilerde (kontrol grubu) başarı yönünden gelişimleri anlamlı bulunmuştur. Ancak deney grubundaki başarı gelişiminin daha yüksek olduğu görülmektedir. Oyun destekli öğrenmelerin

öğrencilerin kazanımlara ilişkin başarılarını, öz-yeterlik algılarını ve matematik dersine yönelik tutumlarındaki gelişimleri etkilediği görülmüştür.

Beyhan ve Tural (2007) ortaokul matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin, öğrencilerin erişileri ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi üzerinde araştırma yapmışlardır. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test model kullanılmıştır. Araştırmanın deney evresi 2004-2005 öğretim yılı bahar döneminde beş hafta boyunca İzmir'deki bir ilköğretim okulunun 3. sınıflarında "ritmik saymalar, doğal sayılar, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme" konularında yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak "Erişi Testi" ve "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre oyun ve etkinliklerle yapılan öğretim ile öğrencilerin matematik dersine karşı tutumu ile "kavrama" ve "uygulama" düzeyindeki erişilere geleneksel öğretimin yapıldığı guruba göre olumlu yönde bir etkisi bulunmaktadır. Öğrencilerin matematiğe ilişkin olumsuz tutumlarının olduğu ve bunun onların matematik başarılarını doğrudan etkilediği alan yazında sıklıkla dile getirilen bir durumdur. Oyun ve etkinliklerle öğretimin, matematiğe karşı ilgisiz ve kaygılı olan öğrencilerin, derse karşı tutumlarında ilgi ve heyecanlarında olumlu bir değişimin olmasında büyük katkılar sunduğu görülmüştür.

Çiftçi (2005) matematik dersinde oyunla öğretim yöntemiyle düzenlenen öğrenme ortamının "altı basamaklı doğal sayılarda dört işlem" kazanımına etkisini incelemiştir. Araştırmada deneysel araştırma modellerinden öntest sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Araştırmada 28 öğrenciden oluşan kontrol grubunda geleneksel öğrenme ortamı ve 28 öğrenciden oluşan deney grubunda ise oyunla öğretim yöntemiyle düzenlenen öğrenme ortamı uygulanmıştır. Araştırma verileri araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ile elde edilmiştir. Araştırmacı, kazanımlara uygun olarak 14 günlük plan ve oyunlarda kullanılmak materyaller hazırlamıştır. Araştırma sonucunda ulaşılan bilgiler şu şekildedir: 1- Oyunla öğretim yöntemi ile düzenlenen öğrenme ortamında ders gören öğrencilerin akademik başarıları ile geleneksel öğrenme ortamında ders gören öğrencilerin akademik başarıları aralarında anlamlı bir fark yoktur. 2- Oyunla öğretim yöntemi ile

düzenlenen öğrenme ortamında ders gören öğrenciler ile geleneksel öğrenme ortamında ders gören öğrencilerin öğrenme kalıcılığı arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kılıç (2007) matematik dersinde oyunla öğretimde kullanılan ödüllerin matematik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma 1. sınıf matematik dersi “doğal sayılarla toplama işlemi” ünitesi boyunca devam etmiştir. Araştırmada deneysel araştırma modellerinden öntest sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra deney ve kontrol gruplarına hazır bulunmuşluk testi ve genel yetenek testi uygulanmıştır. Deney grubunda dersler oyunla öğretim yöntemi ile birlikte ödül kullanılarak, kontrol grubunda ise oyunla öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; 1- oyunla matematik öğretimi geleneksel yöntemlere göre daha yüksek matematik başarısı getirebilmektedir. 2- Oyunla matematik öğretiminde ödüller olumlu rol oynayabilmektedirler.

Özgenç (2010), oyun temelli matematik etkinlikleriyle yürütülen öğrenme ortamlarından yansımalar isimli çalışmasında 7. sınıf matematik dersinde tasarlanıp uygulanan oyun temelli etkinliklerle dersin organizasyonu, öğrenci katılımı ve öğretmenin rolü bileşenlerini incelemiştir. Çalışmada veri toplama araçları olarak gözlem, öğrenci günlükleri, öğretmen notları ve derslerde çekilen videolar kullanılmıştır. Çalışmada matematik eğitiminde kullanılacak eğitsel oyunlarla ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır: 1- eğitsel oyunların hazırlık/uygulama ve süreçlerinin zor ve zaman alıcıdır. 2-eğitsel oyunlarda öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimi yüksektir. 3- oyun temelli çalışmalarda öğrencilere daha fazla sorumluluk verildiğinden öğrencilerin derse katılım oranları yükselmektedir. 4- eğitsel oyunlarda öğretmenin rehber olma rolü ön plana çıkmaktadır. 5-grup çalışmalarına ve eğitsel oyunlara daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. 6- oyun temelli çalışmalar öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini arttırmaktadır. 7- ders başarısı düşük olan öğrenciler eğitsel oyun sürecinde derse katılmaya çalışmış ve öğretmenle iletişime girmeye çalışmışlardır.

Zengin (2002) eğitsel oyunlar ve bu oyunların ilköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde kullanımı ile ilgili tarama modelinde bir çalışma yapmıştır. Çalışmada eğitsel oyunlarla ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır: 1- öğrenme ortamında

kullanılan eğitsel oyunlar öğrenme sürecini daha zevkli ve verimli bir hale getirmektedir. 2- aktif katılımı sağlamaktadır. 3- ön öğrenmelerin tekrar edilmesine yardımcı olur. 4- eksik ve yanlış öğrenmeleri giderir.

Pehlivan (1997) örnek olay ve oyun yoluyla öğretimin sosyal bilgiler dersinde öğrenme düzeyine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. çalışmada geleneksel öğretim (kontrol grubu), örnek olay yoluyla öğretim ve oyun yoluyla öğretim yapılan üç grup üzerinde çalışılmıştır. Çalışma grubu 4. sınıfa devam eden öğrenciler arasından seçilmiştir. Deney gruplarının birinde örnek olaylar kullanılmıştır. Diğer deney grubunda ise aynı konular kart oyunları, drama ve rol yapma ile oyunlaştırılarak işlenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre toplam erişiş, bilgi düzeyi erişiş ve kavrama düzeyi erişişinde geleneksel yöntem ile örnek olay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Oyun grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı grup arasında ve oyun ile örnek olayın kullanıldığı grup arasında oyun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu araştırma bulguları oyunun geleneksel öğretim ile örnek olay yoluyla öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

## **BÖLÜM 3: YÖNTEM**

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, pilot çalışma, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulanması ve verilerin çözümlenmesi yer almaktadır.

### **3.1. Araştırma Modeli**

Araştırma modeli, araştırma sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından seçilen bir plandır (Büyüköztürk, 2001). Seiltiz ise araştırma modelini; araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenebilmesi olarak tanımlamaktadırlar (Akt: Karasar, 1994; 76).

Bu koşulların düzenlenmesinde iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar tarama ve denemedir (Karasar, 1994). Araştırmacılar amaçlarına ve içinde buldukları koşullara göre bu yaklaşımlardan bir veya ikisini kullanabilirler.

Bu çalışmada, amaca uygun olarak betimsel yöntem tarama çalışması ve deneysel araştırma modeli birlikte kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Burada amaç öğrencilerin performans görevi olarak matematiksel oyun geliştirme sürecini saptamaktır. Bu amaçla çalışmaya katılan öğrencilere oyun tasarımı modellerinden faydalanılarak performans görevi formu geliştirilmiştir. Performans görevlerinin değerlendirilmesi için ise kontrol listeleri oluşturulmuştur.

Karasar (1994; 76) tarama modelini şu şekilde açıklamaktadır; “...Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Bilinmek istenen şey vardır ve ordadır. Önemli olan, ona uygun bir biçimde gözleyip, belirleyebilmektir...”

Araştırma modellerinden deneysel modeller, neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen

verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 1994). Tarama modellerinde var olan durumlar gözlenirken deneme modellerinde gözlenmek istenen durumlar araştırmacılar tarafından üretilmesi söz konusudur. Deneme modeli bir varsayımın sınanması amacı ile koşulları deneyi yapan tarafından hazırlanan ve bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki ya da yönünü ortaya koymayı amaçlayan bir gözlem türüdür (İslamoğlu, 2002; 63). Deney düzeyinde aynı kitleden seçilmiş iki örnek guruptan biri tahmini değişkenle ilişkilendirilir, öteki ilişkilendirilmez ve elde edilen iki sonuç arasındaki fark bağımsız değişkene bağlanır (İslamoğlu, 2002; 67). Bilimsel değeri en yüksek olan deneysel modeller gerçek deneme modelleridir. Gerçek deneme modellerinin ortak özellikleri, birden çok grup kullanılması ve grupların yansız atama ile oluşturulmasıdır (Karasar, 1994; 97). Gerçek deneme modellerinden biri de öntest-sontest kontrol gruplu modeldir. Bu bağlamda bu çalışmada birden çok deney ve kontrol grubu oluşturulmuş ve gerçek deneme modellerinden öntest sontest kontrol gruplu model tercih edilmiştir.

Ön test-son test kontrol gruplu modelde değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön test ve son test ölçme sonuçları birlikte kullanılır. Bu amaçla:

- Her grup için ön test - son test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışlar karşılaştırılır ya da
- Ön test puanlarını “birlikte değişen” olarak kullanıp, son test puanlarıyla, birlikte değişkenlik çözümlenmesi ya da
- Ön test puanları karşılaştırılır, arada önemli bir ayırım yoksa yalnızca son test puanları kullanılarak ortalamalar arası fark sınanır (Karasar, 1994: 97).

Bu kapsamda bu çalışmada bütün grupların öntest puanları karşılaştırılmış ve arada önemli bir ayırım olmadığından yalnızca sontest puanları kullanılarak ortalamalar arası fark sınanmıştır. Çalışmada deney gurubu üzerinde etkisi incelenen değişken matematiksel oyun geliştirme tabanlı performans görevleridir. Bu çalışmanın etkililiğini incelemek amacı ile kontrol grubunda ise ders/çalışma kitaplarındaki ve ortaokullarda kullanılan performans görevleri kullanılmıştır.

Yapılacak inceleme için ölçme aracı olarak, “Matematik Başarı Testi” ve “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmındaki süreç tablo-3.1’de özetlenmiştir.

**Tablo-3.1: Ön Test- Son test Kontrol Gruplu Model**

Grup	Ön Test (Başarı)	Ön Tutum	Yöntem	Son Test (Başarı)	Son Tutum
D <sub>1</sub>	B <sub>1.1</sub>	T <sub>1.1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>1.2</sub>	T <sub>1.2</sub>
D <sub>2</sub>	B <sub>2.1</sub>	T <sub>2.1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2.2</sub>	T <sub>2.2</sub>
K <sub>1</sub>	B <sub>3.1</sub>	T <sub>3.1</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3.2</sub>	T <sub>3.2</sub>
K <sub>2</sub>	B <sub>4.1</sub>	T <sub>4.1</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>4.2</sub>	T <sub>4.2</sub>

D<sub>1</sub>,D<sub>2</sub>: Performans görevi matematiksel oyun hazırlama olan grup (Deney grupları).

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>: Performans görevi ders/çalışma kitabı ile ortaokullarda kullanılan çalışmalar olan gurup (Kontrol grupları)

X<sub>1</sub>: Deney grubunda uygulanan oyun temelli performans grevleri

X<sub>2</sub>: Kontrol grubunda uygulanan süregelen performans görevleri

B: Matematik Başarı Testi

B<sub>1.1</sub>, B<sub>2.1</sub>: Deney grubu ön test puanları

B<sub>3.1</sub>, B<sub>4.1</sub>: Kontrol grubu ön test puanları

B<sub>1.2</sub>, B<sub>2.2</sub>: Deney grubu son test puanları

B<sub>3.2</sub>, B<sub>4.2</sub>: Kontrol grubu son test puanları

T: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

T<sub>1.1</sub>, T<sub>2.1</sub>: Deney grubu: çalışmadan önceki tutumlar

T<sub>3.1</sub>, T<sub>4.1</sub>: Kontrol grubu: çalışmadan önceki tutumlar

T<sub>1.2</sub>, T<sub>2.2</sub>: Deney grubu: çalışmadan sonraki tutumlar

T<sub>3.2</sub>, T<sub>4.2</sub>: Kontrol grubu: çalışmadan sonraki tutumlar

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu bir ortaokulda 7. ve 8. sınıfa devam eden ve elverişli örneklem yoluyla belirlenmiş 66 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre dağılımları tablo-3.2’de verilmiştir.

**Tablo-3.2: Çalışma Grubuna Ait Veriler**

	Sınıf Düzeyi	Toplam f (%)
Deney	7	15 (%23)
	8	18 (%27)
Kontrol	7	15 (%23)
	8	18 (%27)

### 3.3. Pilot Çalışma

2012/2013 öğretim yılında bu çalışma için pilot bir çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada amaç mevcut oyun tasarım modelleri kullanılarak öğrencilerin oyun tasarım sürecini belirlemek ve asıl çalışma sırasında oluşabilecek hataları en aza indirmektir. Bu bağlamda ders dışı etkinlikler kapsamında öğrenciler ile eğitsel matematik oyunu geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

Matematik oyunları tasarlanırken öğrenciler kazanımlar konusunda serbest bırakılmıştır. Çalışmalar kapsamında tasarlanan oyunlara ait resimler Ek-1’de görülmektedir. Tasarlanan bazı eğitsel oyunlar, sınıf seviyeleri ve kazanımları tablo-3.3.’de gösterilmiştir.

**Tablo-3.3: Pilot Çalışma Oyun ve Kazanımları**

Sıra	Oyun Adı	Kazanım	Sınıf
1	Damatik	Bir tam sayının negatif kuvvetini belirler ve rasyonel sayı olarak ifade eder.	8
2	Ondalık Oyunu	Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	5
3	Bilgi Kutusu	Pisagor bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	8
4	Sembol Adam	Doğru, doğru parçası ve ışını açıklar ve sembolle gösterir.	5
5	Kızma Matematik	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	6
6	Matepoly	Tam sayıların kendileri ile tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder.	7

Pilot çalışmada ilk olarak mevcut oyun geliştirme tasarımları (Song ve Zhang, 2008; Kiili, 2005; Akıllı ve Çağıltay, 2006; Akgün vd., 2011), oyunla öğretim üzerine yapılmış çalışmalardan (Biriktir, 2008; Songur, 2006; Altınsoy, 2007) ve pilot çalışmadan elde edilen tasarımlardan yola çıkarak “matematik oyunu geliştirme süreci anketi” geliştirilmiştir (Ek-2).

Matematik oyunu geliştirme süreci anketi 3 bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölüm oyun tasarımının hazırlık aşamasıdır. Burada amaç oyunun hazırlık aşamasında yapılanları tespit etmektir. Oyunun hazırlık aşamasından örnek 2 soru şu şekildedir:

- Oyun tasarımınızı yaparken hangi kaynaklardan faydalandınız?
- Hangi konu ile ilgili oyun tasarladınız?

İkinci bölüm oyun tasarım sürecidir. Amaç tasarım sürecinde öğrencinin neler yaptığını tespit etmektir. Oyun tasarım süreci ile ilgili örnek iki soru şu şekildedir:

- Oyun tasarımında kullandığınız materyaller nelerdir?
- Oyununuzu tasarlarken herhangi birinden yardım aldınız mı?

Üçüncü bölüm değerlendirme sürecidir. Amaç tasarlanan oyunun amacına ulaşma düzeyini tespit etmektir. Bu aşamada sorulan örnek iki soru şu şekildedir:

- Oyununuzu oynarken konuyu bilen ve bilmeyen öğrenci ayırt edilebiliyor mu?
- Buna benzer bir oyun daha tasarlamak isterseniz hangi aşamada değişiklik yaparsınız?

Bu anketten elde edilen veriler performans görevlerinin puanlama anahtarında kullanılan kontrol listesi için kaynak olarak kullanılmıştır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları tanıtılmaktadır.

#### **3.4.1. Geliştirilen Oyunlar**

Araştırma kapsamında 7. ve 8. sınıf seviyelerinden toplam 8 adet oyun geliştirilmiştir. Geliştirilen oyunlara ait bilgilere bu bölümde yer verilecektir.

##### **3.4.1.1. Yedinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlar**

7. sınıf öğrencilerince tasarlanan oyunlar: permütasyon oyunu, birim küp oyunu, yansıma oyunu ve olay çeşitleri oyunudur. Geliştirilen oyunlar ve ilgili kazanımlara ait bilgiler tablo-3.4 de gösterilmektedir.

**Tablo-3.4: Yedinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlara Ait Bilgiler**

No	Oyun Adı	Kazanım
1	Permütasyon Oyunu	Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar.
2	Birim Küp Oyunu	Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
3	Yansıma Oyunu	Yansımayı açıklar.
4	Olay Çeşitleri Oyunu	Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.

#### 3.4.1.1.1. Permütasyon Oyunu

Permütasyon oyunu “permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımı ile ilgilidir. Oyun bir sınıfta bulunan çeşitli figürlerin; sınıf başkanı, başkan yardımcısı, pano görevlisi, yazıcı vb. görevlilerin seçilmesi ile ilgili problemler türetilmesi üzerine kuruludur. Oyunda 2 takım yarışmaktadır. Materyal olarak öğrencilerin hazırlamış olduğu figürler kullanılmıştır. Permütasyon oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takım eldeki materyaller yardımı ile bir soru türetmektedir.
- 2. takım türetilen soruyu çözmektedir.
- Daha sonra takımlar yer değiştirmekte ve 2. takım soru türetirken 1. takım çözmektedir.
- Her doğru cevap takıma 1 puan kazandırmaktadır.
- En çok puan alan takım oyunu kazanmaktadır.

Öğrencilerce hazırlanmış bir soru örneği “Can, Volkan, Şirin ve Robotmatik’in bulunduğu bir sınıfta bir başkan ve başkan yardımcısı kaç değişik şekilde seçilebilir?” şeklindedir. Bu soruya ait görsel şekil-3.1’de gösterilmektedir.

### Şekil-3.1: Permütasyon oyununa Ait Soru Örneği

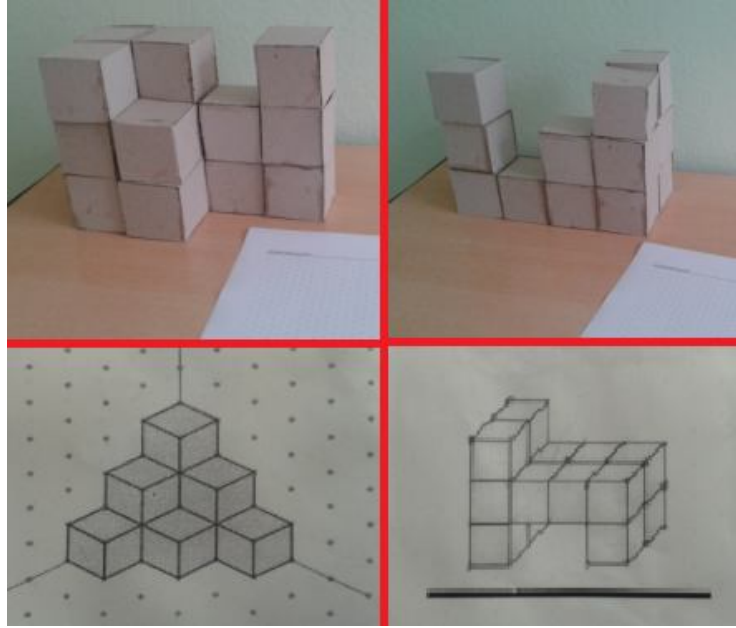


#### 3.4.1.1.2. Birim Küp Oyunu

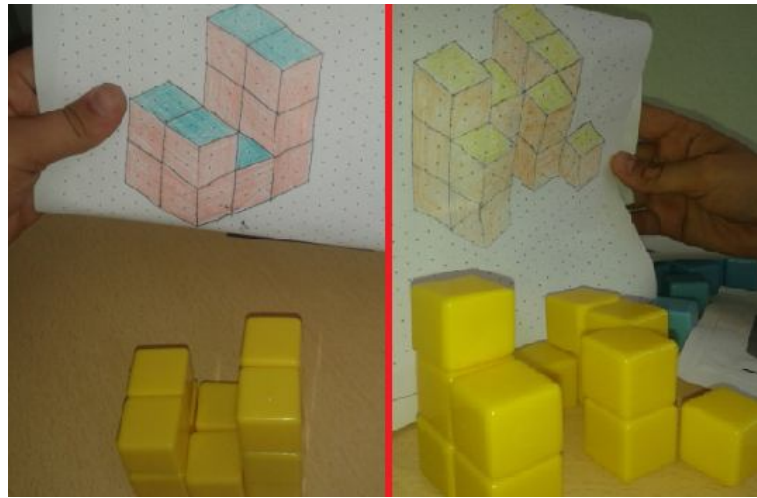
Birim küp oyunu “yüzlerinin farklı yönlerden görünümlerine ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer” kazanımı ile ilgilidir. Birim küp oyununda 2 seçenek bulunmaktadır:

- **1. Seçenek:** bu oyun ikişer kişiden oluşan 2 takımla oynanmaktadır. Oyunda materyal olarak öğrenci tasarımları olan şekil-3.2 gibi inşa edilmiş yapılar ile kaynak tarayarak ulaşılan birim küplerle oluşturulmuş yapıların fotokopileri kullanılmıştır. 1. takımdan bir öğrenci hazırlanmış yapılardan birini seçer ve havada tutar. İkinci takım öğrencilerinden 1 tanesi söz konusu yapıyı izometrik kâğıda çizerken, 2. öğrenci ise bu yapıyı birim küplerle inşa eder. Daha sonra takımlar yer değiştirir ve sorular devam ettirilir. Her çizim 2 puan, her inşa ediş 1 puanla değerlendirilir ve en yüksek puanı alan takım oyunu kazanır.
- **2. Seçenek:** bu oyun iki takımla oynanmaktadır. Takımlardaki oyuncu sayıları ile ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır. 1. takım birim küplerden bir yapı inşa eder. 2. takım oyuncularını ise bu yapıyı izometrik kağıda çizer. Her çizim 2 puanla değerlendirilir ve en yüksek puan alan takım oyunu kazanır. Öğrencilerin inşa ettiği yapılara ait örnekler şekil-3.2’de gösterilmektedir.

**Şekil-3.2: Birim Küp Oyunu 1. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller**



**Şekil-3.3: Birim Küp Oyunu 2. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller**



### 3.4.1.1.3. Yansıma Oyunu

Yansıma oyunu “yansımayı açıklar” kazanımı ile ilgilidir. Oyunda 2 takım yarışmaktadır ve takımlarda oyuncu sayısı ile ilgili bir kısıtlama yoktur. Materyal olarak tasarımcılar tarafından geliştirilmiş 22 adet yansıtılacak şekil bulunmaktadır. Materyaller oyundan önce fotokopi ile çoğaltılarak oyunculara dağıtılmaktadır. Yansıtılacak şekillere ait örnekler şekil-3.4’de gösterilmektedir.

**Şekil-3.4: Yansıma oyunu için tasarlanmış bazı şekiller**



Yansıma oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takımdan 3 oyuncu yansıması çizilecek 3 şekil seçer.
- 2. takımdaki oyuncular seçilmiş şekiller için yansıma çizgileri çizer.
- 1. takım oyuncuları çizilen yansıma çizgilerine göre yansımaları en kısa zamanda çizer ve çizim süreleri kaydedilir.
- Takımlar yer değiştirir ve oyun bu şekilde devam eder.
- Son durumda öğrencilerin yansıma çizimleri için geçirdikleri süreler toplanır ve en kısa sürede yansımaları çizen takım oyunu kazanır.

#### **3.4.1.1.4. Olay Çeşitleri Oyunu**

Olay çeşitleri oyunu “ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar ve bu olayların olma olasılıklarını hesaplar” kazanımı ile ilgilidir. Oyun 2 takımla oynanmaktadır ve takımlardaki oyuncu sayıları ile ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır. Oyunda materyal olarak şekil-3.5’de görüldüğü gibi; bir torba, tek renge boyanmış fasulye taneleri ve 2 renge boyanmış kâğıt parçaları tasarlanmıştır.

**Şekil-3.5: Olay Çeşitleri Oyunu İçin Tasarlanan Materyal Örnekleri**



Olay çeşitleri oyunu şu şekilde oynanmaktadır:

- 1. takım torbaya belli sayıda kâğıt parçaları veya fasulye tanelerini atar ve bu durumla ilgili bir problem türetir.
- 2. takım önce bu problemdeki olay çeşidini söyler sonra bu olayın olma olasılığını hesaplar.
- Hesaplama bittikten sonra 2. takım ile 1. takım yer değiştirir.
- En çok doğru cevap veren takım oyunu kazanır.

Oyunda süre ve soru sayısı ile ilgili kısıtlama bulunmamaktadır.

#### **3.4.1.2. Sekizinci Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlar**

8. sınıf öğrencilerince tasarlanan oyunlar: kombinasyon oyunu, bağımlılık oyunu, çok küplüler oyunu ve simetri oyunudur. Geliştirilen oyunlar ve kazanımlara ait bilgiler tablo-3.5 de gösterilmektedir.

**Tablo-3.5: 8. Sınıf Öğrencileri Tarafından Geliştirilen Oyunlara Ait Bilgiler**

No	Oyun Adı	Kazanım
1	Kombinasyon Oyunu	Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar. Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.
2	Bağımlılık Oyunu	Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar. Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.
3	Çok küplüler Oyunu	Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.
4	Simetri Oyunu	Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler.

#### 3.4.1.2.1. Kombinasyon Oyunu

Kombinasyon oyunu; kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar ile permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar kazanımları ile ilgilidir. Materyal olarak şekil-3.6'daki tasarımlar ve öğrencilere ait kitaplar kullanılmıştır.

#### Şekil-3.6: Kombinasyon Oyunu İçin Hazırlanan Materyal Örneği



Kombinasyon oyununda 2 takım bulunmaktadır. Takımlarda bulunan öğrenci sayıları ile ilgili kısıtlama bulunmamaktadır. Kombinasyon oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takım hazırlanan materyaller ve sınıfta bulunan kitaplardan istediği sayıda seçer ve bu materyallerle ilgili bir soru türetir.
- 2. takım türetilen soruyu cevaplar ve cevabını verdikten sonra materyallerden faydalanarak bir soru türetir.
- 1. takım soruyu çözer ve oyun bu şekilde devam ettirilir
- En çok doğru cevap veren takım oyunu kazanır.

Kombinasyon oyununda soruların çözülme süresi ve soru sayısı ile ilgili herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

#### **3.4.1.2.2. Bağımlılık Oyunu**

Bağımlılık oyunu “bağımlı ve bağımsız olayları açıklar ve bu olayların olma olasılıklarını hesaplar kazanımı ile ilgilidir. Oyunda 2 takım yarışmaktadır. Materyal olarak farklı renklere boyanmış fasulye taneleri ve 2 adet torba kullanılmıştır. Bağımlılık oyunu şu şekilde oynanmaktadır:

- 1. takım torbalardan 1 veya ikisi ile ilgili bir soru türetir.
- 2. takım türetilen sorudaki olay çeşidini söyler ve 1. takım tarafından türetilen problemi çözer.
- Problem çözüldükten sonra 2. takım soru sorar ve 1. takım cevaplar.
- En çok soruyu çözen takım oyunu kazanır.

Bağımlılık oyununda takımlardaki oyuncu sayıları, türetilecek problem sayısı ve oyun süresi ile ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır.

#### **3.4.1.2.3. Çok Küplüler Oyunu**

Çok küplüler oyunu “çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer” kazanımı ile ilgilidir. Oyunda 2 takım yarışmaktadır. Oyunda materyal olarak çok küplü yapılar kullanılmış ve bu çok küplü yapılar öğrenciler tarafından tasarlanmıştır. Tasarlanan çok küplü yapılar şekil-3.7’de görülmektedir.

**Şekil-3.7: Çok Küplüler Oyununa Ait Materyaller**



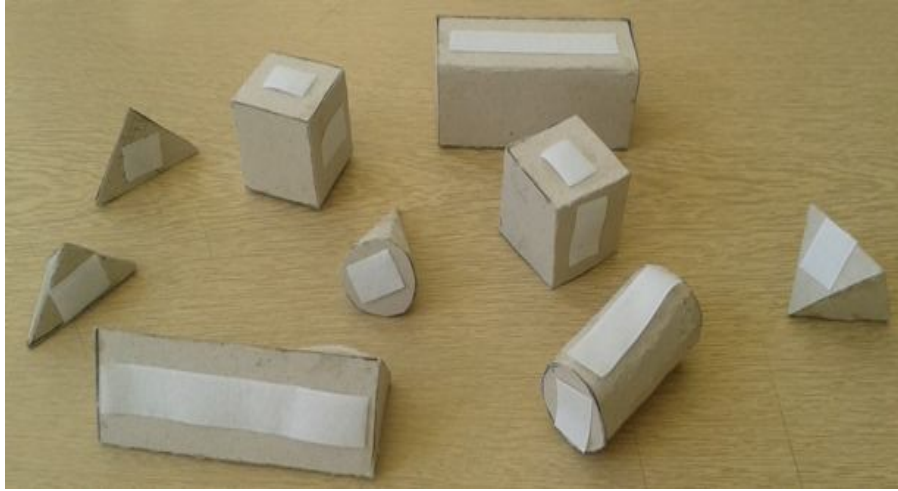
Çok küplüler oyunu şu şekilde oynanmaktadır:

- 1. takım çok küplülerle yapılar oluşturur.
- 2. takım oluşturulan çok küplünün hangi yapılardan oluştuğunu söyler ve izometrik kâğıda söz konusu yapıları çizer.
- Çizimin ne kadar sürede yapıldığı kayıt edilir.
- Çizim bittikten sonra 2. takım yapı oluşturur ve 1. takım yapıyı izometrik kâğıda çizer.
- Oyun sonunda grupların çizim yapma süreleri toplanır.
- En kısa sürede çizim yapan takım oyunu kazanır.

#### **3.4.1.2.4. Simetri Oyunu**

Simetri oyunu “geometrik cisimlerin simetrilerini belirler” kazanımı ile ilgilidir. Oyun 2 takımla oynanmaktadır. Oyunda materyal olarak küp, üçgen prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen piramit gibi geometrik yapılar ve bu yapıların kesilmiş biçimleri öğrenciler tarafından tasarlanmıştır. Bu tasarımlar birbirine yapışık ayrılacak şekilde düzenlenmiştir. Tasarlanan bazı geometrik cisimler şekil-3.8’de gösterilmektedir.

### Şekil-3.8: Öğrenciler Tarafından Tasarlanan Bazı Geometrik Şekiller



Simetri oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takım oyuncuları tasarlanmış olan geometrik cisimlerden 2 tanesini birbirine yapıştırarak bir yapı oluşturur.
- 2. takım oyuncuları oluşturulan bu yapının varsa simetri eksenini/eksenlerini belirler.
- 2. takım cevabını verdikten sonra bir yapı oluşturur.
- 1. takım oyuncuları yapının simetri eksenini/eksenlerini belirler.
- En çok doğru cevabı veren takım oyunu kazanır.

Simetri oyununda soru sayısı, süre ve takımlarda bulunan öğrenci sayısı ile ilgili herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

#### 3.4.2. Performans Görevleri

Bu araştırmada 16 adet performans görevi kullanılmıştır. Bu performans görevlerinden 8 tanesi eğitsel oyun tasarımı sürecini içermektedir ve deney grupları için tasarlanmıştır (Ek-3). 8 tanesi ise kontrol grupları için kullanılmış ve eğitsel oyun tasarımı içermemektedir (Ek-4). Her performans görevi; tanımlama, görev, yönerge ve puanlama anahtarı olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır.

Performans görevlerinin tanımlama bölümünde performans görevinin kazanımları, sınıf düzeyi, öğrencilerden beklenen beceriler ve değerlendirmede

kullanılacak araçlar belirtilmiştir. Tanımlama kısmına ait bir örnek tablo-3.6'da gösterilmiştir.

**Tablo-3.6: Performans Görevi Tanımlama Kısmı Örneği**

	İçerik düzeyi	Sınıf düzeyi	Beklenen beceriler	Değerlendirme araçları
Kazanım	1. Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar.	7. Sınıf	Problem çözme Akıl yürütme İlişkilendirme	Kontrol Listesi
	2. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.			

Performans görevinin görev kısmında öğrencilerden istenen ürün/çalışma yer almaktadır. 7. Sınıfa ait örnek bir görev kısmı şekil-3.9'da gösterilmiştir.

**Şekil-3.9: Yedinci Sınıf Yansıma Kazanımı ile İlgili Görev Kısmı Örneği**

Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışmada sizden yansıma konusu ile ilgili bir oyun tasarlamanız istenmektedir. Tasarladığınız oyun sınıf ortamında bütün sınıfın katılacağı bir biçimde oynanabilecek bir biçimde tasarlanmalıdır. Yardıma ihtiyaç duyduğunuzda öğretmenimize başvurmanız gerekmektedir.

Performans görevlerinin yönerge kısmında öğrencilerin çalışmaya başlamadan önce, çalışma esnasında ve çalışma tamamlandıktan sonra yapılacaklar belirtilmiştir. 8. Sınıfa uygulanmış olan bir performans görevinin yönerge bölümü şekil-3.10'da gösterilmiştir.

### Şekil-3.10: Sekizinci Sınıf Bağımlı ve Bağımsız Olayları Açıklar ve Olma Olasılıklarını Hesaplar Kazanımı İle İlgili Yönerge Kısmı Örneği

1. 4-5 kişilik bir grup oluşturunuz.
2. Bir grup başkanı ve yardımcısı belirleyip görev dağılımını yapınız.
3. Yapacağınız çalışmanın zaman ve iş takvimini hazırlayınız.
4. Bağımlı ve bağımsız olaylarla ilgili araştırma yaparak, konu ile ilgili bilgileri maddeler halinde yazınız.
5. Bağımlı ve bağımsız olaylarla ilgili problemler bulunuz.
6. Çeşitli kaynaklardan hazırlanmış matematiksel oyunlar hakkında bilgi toplayınız.
7. Bağımlı ve bağımsız olaylarla ilgili taslak bir oyun hikayesi (senaryosu) belirleyiniz.
8. Taslak oyununuzun materyallerini inşa ederek oyununuzu oynayınız.
9. Oyununuzdaki eksiklikleri tespit ediniz.
10. Bu eksiklikleri gidererek oyununuzu tekrar oynayınız.
11. Taslak oyununuz ile eksikliklerini giderdiğiniz oyun arasındaki farkları belirleyiniz.
12. Oyun tasarımıınızda aşağıda sıralanan maddelere dikkat ediniz.
  - Oyununuzda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durmasına
  - Oyununuzun konuyu bilen ve bilmeyen öğrencileri tespit etmesine
  - Oyununuzun arkadaşlarınız arasındaki iletişimi desteklemesine
  - Oyununuzun her zaman bir problem durumu oluşturmasına
  - Çalışmalarınızın temiz ve düzenli olmasına
  - Zaman çizelgenize uymaya

Deney grubuna ait performans görevlerinde değerlendirme ölçeği olarak kontrol listeleri kullanılmıştır.

Deney grubunda kullanılan kontrol listesi oyun tasarım sürecinde yapılan çalışmaları içermektedir (Ek-3). Kontrol listesi hazırlanırken mevcut eğitsel oyun tasarım modellerinden faydalanılmıştır. Faydalanılan eğitsel oyun modelleri şu şekilde sıralanmaktadır:

1. EFM: Song ve Zhang (2008) tarafından geliştirilmiş ve etkili öğrenme ortamı (Effective Learning Environment), akış deneyimi (Flow) ve motivasyon'dan (Motivation) oluşmaktadır.
2. Deneyimsel Oyun Modeli: Model Kiili (2005a) tarafından geliştirilmiştir. Oyun tasarım süreci ile eğitsel süreçleri bir araya getirebilmek amacı ile geliştirilmiştir. Model, öğrenmeyi deneyim yoluyla doğrudan oyun dünyası içinde döngüsel bir süreç olarak tanımlamaktadır. Deneyimsel oyun modeli: mücadele, açık hedefler, dönüt, odaklanmış dikkat, oynanabilirlik, hikaye çerçevesi ve oyunsallık noktalarına dikkat çekmektedir.

3. FIDGE: Akıllı ve Çağiltay (2006) tarafından geliştirilmiştir. Oyun benzeri ortamlar için bulanıklaştırılmış öğretim tasarımı geliştirme (Fuzzified Instructional Design Development of Game-like Environments) kelimelerinin baş harfleriyle oluşturulmuştur. Bu modelde genelde oyun tasarımları için kullanılan analiz, tasarım/geliştirme ve değerlendirme aşamalarına ek olarak gerektiğinde ön analiz aşamasının da kullanılabileceğine dikkat çekilmektedir.
4. Sarmal Eğitsel Oyun Tasarım Modeli: Akgün vd. (2011) tarafından geliştirilmiştir. Bu model analiz, tasarım, geliştirme-uygulama ve değerlendirme olmak üzere 4 aşamadan meydana gelmektedir. Sarmal eğitsel oyun tasarım modelinde aşamalar arasındaki geri dönüşleri en aza indirmek için iç değerlendirme bileşeni önerilmektedir.

Deney grubu kontrol listesi 3 bölümden oluşmaktadır: 1) Araştırma süreci. 2) Oyun tasarımı ve geliştirme süreci. 3) Değerlendirme Süreci.

Araştırma süreci eğitsel oyun tasarımının birinci aşamasıdır. Bu süreçte Akıllı ve Çağiltay (2006) tarafından geliştirilen oyun benzeri ortamlar için bulanıklaştırılmış öğretim tasarımı geliştirme yaklaşımından da faydalanılarak; zaman iş çizelgesi, kazanım ile ilgili problem durumlarının araştırılması ve kazanımla alakalı kaynak taramaları yapılmaktadır. Ayrıca bu bölümün son maddesi olan “eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma” aşamasında öğrenciler eğitsel oyunlarla ilgili bilgi toplamaktadırlar. Bu aşamada eksik çalışma yapan öğrencilerin; oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde zorluk yaşayacakları düşünülmektedir. Kontrol listesinin araştırma süreci kısmı tablo-3.7’de gösterilmiştir.

**Tablo-3.7: Araştırma Sürecine Ait Kontrol Listesi**

<b>Sıra</b>	<b>Beklenen Çalışmalar</b>
1	Zaman-iş çizelgesi yapma
2	Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma
3	Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma
4	Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme
5	Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma

Kontrol listesinin oyun tasarımı ve geliştirme süreci kısmında oyun senaryosu yazma (Kiili 2005), oyunun amaçlarını açıkça belirleme (Song ve Zhang, 2008; Akgün vd., 2011; Kiili, 2005), oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma (Song ve Zhang, 2008), taslak bir oyun hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir grupta oyunu oynayarak eksiklikleri giderme (Akgün vd., 2011) ve asıl oyunla taslak oyun arasındaki farkları belirleme (Akgün vd., 2011) çalışmaları gözlemlenmek istenmektedir. Kontrol listesinin tasarım ve geliştirme süreci tablo-3.8’de gösterilmiştir.

**Tablo-3.8: Tasarım ve Geliştirme Sürecine Ait Kontrol Listesi**

<b>Sıra</b>	<b>Beklenen Çalışmalar</b>
1	Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma
2	Oyunun amaçlarını açıkça belirleme
3	Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma
4	Oyun taslağının materyallerini tasarlama
5	Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme
6	Taslak oyunun eksikliklerini giderme
7	Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama
8	Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama

Kontrol listesinin değerlendirme süreci bölümünde tasarlanan oyunların; dikkat, geri bildirim, motivasyon, kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt etme gücü gibi oyunlarda olması gereken değişkenlere sahip olma durumu araştırılmaktadır (Smith ve Takhvar, 1997; MEB, 2013; Mengütay, 1999; Papastergiou 2009; Felicia, 2012; Drake, 2011; Açıköz,2003). Kontrol listesi değerlendirme bölümü ile ilgili öğrenciler rapor hazırlamayacaklardır. Bu bölüm araştırmacı tarafından oyunların oynanma anındaki gözlemlerine dayanılarak doldurulacaktır. Kontrol listesinin değerlendirme süreci tablo-3.9’da gösterilmiştir.

**Tablo-3.9: Değerlendirme Sürecine Ait Kontrol Listesi**

Sıra	Beklenen Çalışmalar
1	Hedefe yönelik dönüt sağlama
2	Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma
3	Motivasyonu sağlama
4	Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma
5	Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme
6	Yeni problemler üretme
7	Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme

Kontrol grubuna uygulanan performans görevlerinde şu aşamalar uygulanmıştır:

- Araştırmacı kontrol grubu öğrencileri için performans görevleri ile ilgili ders kitapları, çalışma kitapları, alan öğretmenleri ve internet aracılığı ile kullanılmakta olan performans görevlerini; tanımlama, görev, yönerge ve değerlendirme aracı başlıkları altında incelemiştir.
- İncelenen performans görevlerinden faydalanılarak araştırmacı tarafından performans görevleri seçilmiş ve kontrol grubu öğrencilerine dağıtılmıştır.
- Hazırlanan performans görevleri 2 adet alan öğretmenine sunulmuş ve tanımlama, görev, yönerge ve değerlendirme araçları bakımından eksiklikleri ve çözüm önerileri anılmış ve bu öneriler doğrultusunda performans görevlerinde değişiklikler yapılmıştır.
- Hazırlanan performans görevleri farklı bir okulda öğrenim gören 7. ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Öğrencilerin performans görevleri sırasında yaptıkları çalışmalara ait resimler EK-5’de gösterilmektedir.

### 3.4.3. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada MEB - EARGED (Milli Eğitim Bakanlığı - Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi) tarafından geliştirilen matematik dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır (MEB, 2009).

Ölçek 12 olumlu, 8 olumsuz olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır (Ek-6). Bu maddeler “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” şeklinde 5 kategoride ölçeklenmiştir. Ölçek uygulandıktan sonra olumlu ifade edilmiş tutum maddeleri “tamamen katılıyorum” seçeneğinden başlayarak sırasıyla 5,4,3,2,1 olarak puanlanmıştır. Olumsuz ifade edilmiş tutum maddeleri ise “hiç katılmıyorum” seçeneğinden başlayarak sırasıyla 5,4,3,2,1 şeklinde puanlanmıştır. Olumlu ve olumsuz maddelerin sıra numaraları tablo-3.10’da belirtilmiştir.

**Tablo-3.10: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Olumlu ve Olumsuz Tutum maddeleri**

Madde Numarası	Olumlu Madde	Olumsuz Madde	Madde Numarası	Olumlu Madde	Olumsuz Madde
1.	X		11.		X
2.		X	12.	X	
3.	X		13.		X
4.	X		14.		X
5.	X		15.		X
6.		X	16.	X	
7.	X		17.	X	
8.		X	18.	X	
9.	X		19.	X	
10.		X	20.	X	

Ölçeğin faktör ve güvenirlik analizini araştırmak üzere 173 ortaokul öğrencisine tutum ölçeği uygulanmıştır ve veriler analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin ölçeği cevaplayabileceği süre de, bu uygulama ile belirlenmiştir.

Verilerin, faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile incelenmiştir.

**Tablo-3.11: KMO ve Bartlett's Testi**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	,885
Bartlett's Test of Sphericity (p)	,000

Test sonucunda K.M.O katsayısı ,885 ve Barlett testi ,000 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Bu veriler ölçeğin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir.

Döndürülmüş temel bileşenler analizi yapılmış ve bu analize göre, 20 maddeden elde edilen puanların varyansının % 36,8'ini birinci faktör, % 11,3'ünü ikinci faktör, % 5,1'ini üçüncü ve % 5'ini dördüncü faktör açıklamıştır.

Tutum ölçeğinin tümüne ilişkin hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ,905 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, ölçeğin güvenilir bir düzeyde olduğunu göstermektedir.

#### **3.4.4. Matematik Başarı Testleri**

Çalışmada 7. ve 8. sınıfların kazanımlara ulaşma düzeyleri incelendiğinden ayrı ayrı başarı testleri geliştirilmiştir.

##### **3.4.4.1. Yedinci Sınıf Başarı Testi**

7. sınıf başarı testi aşağıdaki kazanımlar esas alınarak geliştirilmiştir (Ek-7). Söz konusu kazanımların seçilmesinde 7. ve 8. sınıflarda ortak öğrenme alanları ile ilgili kazanımlar olması etkin olmuştur. Başarı testi ile ilgili öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar tablo-3.12'de gösterilmiştir.

**Tablo-3.12: Yedinci Sınıf Öğrenme Alanı, Alt Öğrenme Alanı Ve Kazanımlar**

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Olasılık ve istatistik	Olası durumları belirleme	Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar.
Olasılık ve istatistik	Olay çeşitleri	Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.
Geometri ve ölçme	Geometrik cisimler	Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
Geometri	Dönüşüm geometrisi	Yansımayı açıklar.

7. Sınıf başarı testi geliştirilirken şu aşamalar gerçekleştirilmiştir.

1. Çalışma sürecinde üzerinde çalışılacak öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar tespit edilmiştir.
2. Testin güvenilirliğini ve geçerliğini sağlamak amacı ile 1998 – 2012 yılları arasındaki Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı (PYBS) çıkmış soruları analiz edilmiş ve bu sorulardan çalışılan kazanımlar ile ilgili bir havuz oluşturulmuştur.
3. Bu havuzdan 1 alan uzmanı ve 5 alan öğretmenin görüşleri de alınarak bir başarı testi geliştirilmiştir.
4. Hazırlanan başarı testi, asıl öğrenci grubuna uygulanmadan önce geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılabilmesi için önceden belirlenen başka bir öğrenci grubuna uygulanmıştır.
5. Yapılan uygulama sonucunda, test maddelerine ilişkin gerekli analizler yapılmıştır. Madde analizi sonucu her bir maddenin güçlük ve ayırıcılık indisleri hesaplanmıştır. Ayırıcılık indisi, 20'nin altındaki maddeler testten çıkarılmıştır. .20 ile .30 arasında ayırıcılık indisine sahip olan maddeler yeniden gözden geçirilip düzenlenmiştir.

6. Son durumda 7. sınıf başarı testi 12 açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. Açık uçlu soruların seçilme amacı öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemektir.
7. Geliştirilen başarı testi daha önceden belirlenmiş 48 tane 7. sınıf öğrencisine uygulanmış; testin güçlüğü 0,53 ve ayırt ediciliği ise 0,72 olarak hesaplanmıştır.
8. Ayrıca testin güvenilirliğini belirlemek amacı ile güvenilirlik hesaplama yöntemlerinden KR-20 kullanılmış ve 0,889 olarak hesaplanmıştır.

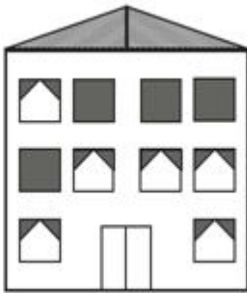
Yedinci sınıf başarı testinin soru ve kazanım ilişkilendirilmesi tablo-3.13’de sunulmuştur.

**Tablo-3.13: 7. Sınıf Başarı Testi Kazanım ve Soru İlişkilendirilmesi**

Kazanım	İlgili soru
Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar	1, 2, 3
Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.	10, 11, 12
Yansımayı açıklar.	7, 8, 9
Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar.	4, 5, 6a, 6b
Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.	5, 6a, 6b

Örnek olarak şekil-3.11’deki soru “yansımayı açıklar” kazanımı ile ilgili sorulmuştur:

**Şekil-3.11: “Yansımayı Açıklar” Kazanımı İle İlgili Soru**



Yandaki binanın ön cephe görünümünün bir doğruya göre simetrik olması için en az kaç pencerenin daha perdesi kapatılmalıdır. Bina üzerinde gösteriniz.

### 3.4.4.2. Sekizinci Sınıf Başarı Testi

8. sınıf başarı testi aşağıdaki kazanımlar esas alınarak geliştirilmiştir(Ek-8). Söz konusu kazanımların seçilmesinde 7. ve 8. Sınıflarda ortak öğrenme alanları ile ilgili kazanımlar olması etkin olmuştur. Başarı testi ile ilgili öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar tablo-3.14’de gösterilmiştir.

**Tablo-3.14: Sekizinci Sınıf Öğrenme Alanı, Alt Öğrenme Alanı Ve Kazanımlar**

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
Olasılık ve istatistik	Olası durumları belirleme	Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar. Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.
Olasılık ve istatistik	Olay çeşitleri	Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar. Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.
Geometri ve ölçme	Geometrik cisimler	Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer
Geometri	Dönüşüm geometrisi	Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler

8. Sınıf başarı testi geliştirilirken şu aşamalar gerçekleştirilmiştir.

1. Çalışma sürecinde üzerinde çalışılacak öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar tespit edilmiştir.
2. Testin güvenilirliğini ve geçerliğini sağlamak amacı ile 1998 – 2012 yılları arasındaki Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS) ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) çıkmış soruları analiz edilmiş ve bu sorulardan çalışılan kazanımlar ile ilgili bir havuz oluşturulmuştur.

3. Bu havuzdan 1 alan uzmanı ve 5 alan öğretmeninin görüşleri de alınarak bir başarı testi geliştirilmiştir.
4. Hazırlanan başarı testi, asıl öğrenci grubuna uygulanmadan önce geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılabilmesi için önceden belirlenen başka bir öğrenci grubuna uygulanmıştır.
5. Yapılan uygulama sonucunda, test maddelerine ilişkin gerekli analizler yapılmıştır. Madde analizi sonucu her bir maddenin güçlük ve ayıricılık indisleri hesaplanmıştır. Ayıricılık indisi, 20'nin altındaki maddeler testten çıkarılmıştır. .20 ile .30 arasında ayıricılık indisine sahip olan maddeler yeniden gözden geçirilip düzenlenmiştir.
6. Son durumda 8. sınıf başarı testi 14 açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. Açık uçlu sorular, öğrencilerin kullanmış olduğu problem çözme stratejilerinin tespit edilmesi için kullanılmıştır.
7. Geliştirilen başarı testi daha önceden belirlenmiş 70 tane 8. sınıf öğrencisine uygulanmış; testin gücü 0,51 ve ayırt ediciliği ise 0,77 olarak hesaplanmıştır.

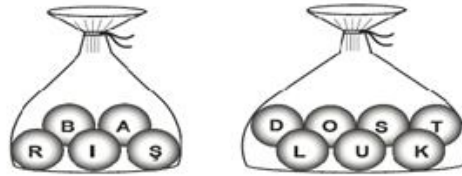
Testin güvenirliğini belirlemek amacı ile güvenirlik hesaplama yöntemlerinden KR-20 kullanılmış ve .923 olarak hesaplanmıştır.

8. sınıf başarı testinin soru ve kazanım ilişkilendirilmesi tablo-3.15'de sunulmuştur.

**Tablo-3.15: Sekizinci Sınıf Başarı Testi Kazanım ve Soru İlişkilendirilmesi**

Kazanım	İlgili soru
Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar.	1, 2, 3, 4
Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.	1, 2, 3, 4
Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer	9, 10, 11
Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler	12, 13, 14
Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar.	5a, 6a, 6b, 7a
Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	5b, 7b, 7c, 8

Örnek olarak şekil-3.12’de bulunan soru “Bağımlı ve Bağımsız Olayların Olma Olasılıklarını Hesaplar” kazanımı ile ilgili sorulmuştur.

**Şekil-3.12: “Bağımlı ve Bağımsız Olayların Olma Olasılıklarını Hesaplar” Kazanımı İle İlgili Soru.**

“BARIŞ” ve “DOSTLUK” sözcüklerini oluşturan harfler, eş topların üzerlerine yazılarak, şekildeki gibi torbalara atılıyor. Torbalardan rastgele birer top çekildiğinde, üzerlerindeki harflerin R ve K olma olasılığı nedir?

### 3.5. Problem Çözme Stratejilerinin Tespit Edilmesi

Eğitsel oyun tasarımı yapan ve yapmayan öğrencilerin problem çözme stratejilerini karşılaştırmak amacıyla 7. ve 8. sınıf öğrencileri için geliştirilen başarı testlerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda 7. sınıf öğrencileri için 12 adet ve 8. sınıf öğrencileri için 14 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır.

Öğrencilerin kullanmış oldukları stratejileri belirlemek amacı ile şu çalışmalar yapılmıştır;

- Matematik eğitiminde sıklıkla kullanılan problem çözme stratejileri belirlenmiştir (Altun, 2012; Walle, 1980; MEB, 2013). Bu stratejiler;
  - a) Akıl yürütme
  - b) Bağıntı bulma (ilişki arama)
  - c) Bir model kullanma
  - d) Bir örüntü arama
  - e) Daha basit bir problemi çözme
  - f) Deneme-yanılma
  - g) Geriye doğru çalışma
  - h) Muhakeme etme
  - i) Modelden faydalanma
  - j) Problemin bir bölümünü çözme
  - k) Sistemik liste yapma
  - l) Şekil çizme
  - m) Tablo ya da çizelge hazırlama
  - n) Tahmin ve kontrol etme şeklindedir.
- Oyun tarsımı yapan ve yapmayan öğrencilerin başarı testinde bulunan açık uçlu problemlere verdikleri cevaplar incelenmiştir.
- Aynı problemlerin çözümünde kullanılan stratejiler belirlenmiştir. 3 ve daha fazla tekrar eden problem çözme stratejileri karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Öğrencilerin problem çözme stratejilerini karşılaştırmak üzere Chi-Square (Ki-kare) testinden faydalanılmıştır. Karasar (1999) ve Siegel'e (1977) göre ki-kare çözümlemesinin kullanılabilmesi için veri grubunda aşağıda sıralanan maddelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir;

- Sınıflandırmanın gerçekten birbirinden bağımsız olması ve her bir frekansa neden olan kaynağın yalnızca bir tek sınıfta dikkate alınması
- Her gözenek (hücre) için beklenen değer hiçbir zaman sıfır olmaması

- Beklenen değeri 5'in altında olan gözenek sayısı, toplam gözeneklerin %20'sini geçmemesi gerekmektedir.

Balcı (2010, 258) beklenen değerlerin 5'in altında olduğu durumların %20'den fazla olması durumunda birbirine yakın kategorilerin birleştirilebileceğini söylemektedir. Bu çalışmada beklenen değerlerin %20 ve daha fazla olduğu durumlarda frekanslarda birleştirilme yapılmıştır.

Balcı (2010, 259) ki-kare testi frekanslarının yer aldığı kategorilerin sürekli olmaktan çok süreksiz olma durumuna daha uygun olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme stratejilerinin de süreksiz olması ki-kare çözümlemesinin kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejileri ayrı ayrı incelenecektir.

7. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları stratejiler tablo-3.16'da gösterilmektedir.

**Tablo-3.16: Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri**

Sıra	Strateji Adı	f	
		Deney	Kontrol
1	Deneme Yanılma	10	22
2	Problemin Bir Bölümünü Çözme	7	1
3	Sistematik Bir Liste Oluşturma	7	13
4	Tablo Yapma	3	0
5	Şekilden Faydalanma	8	6

7. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejileri incelendiğinde 4 (%40) hücredeki değer beklenen değer olan 5'in altında olduğu görülmüştür. Bu durum Pearson Chi Square testi için yeterli olan şartların sağlanmadığını göstermektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme stratejileri

tekrar incelenmiş ve tablo yapma stratejisi ile sistematik bir liste yapma stratejilerinden faydalanılarak verilen cevapların benzerlik taşıdığı görülmüştür. Bu benzerlikten dolayı tablo yapma ve sistematik liste oluşturma frekansları birleştirilmiştir (tablo-3.17). Son durumda tekrar ölçümler yapılmış ve 1 hücrede beklenen değerin (%12,5) 5'den az olduğu görülmüştür. Bu değer verilerin Pearson Chi-Square testi için uygun olduğunu göstermektedir.

**Tablo-3.17: Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Birleştirme İşleminin Ardından Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri**

Sıra	Strateji Adı	f	
		Deney	Kontrol
1	Deneme Yanılma	10	22
2	Problemin Bir Bölümünü Çözme	7	1
3	Tablo Yapma ve Sistematik Bir Liste Oluşturma	10	13
4	Şekilden Faydalanma	8	6

8. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları stratejiler tablo-3.18'de görülmektedir.

**Tablo-3.18: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri**

Sıra	Strateji Adı	f	
		Deney	Kontrol
1	Deneme Yanılma	8	17
2	Problemin Bir Bölümünü Çözme	6	2
3	Sistematik Bir Liste Oluşturma	3	6
4	Şekilden Faydalanma	6	7
5	İlişki Arama	8	9

8. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejileri incelendiğinde 3 (%30) hücredeki değerin beklenen değer olan 5'in altında olduğu

görülmüştür. Bu durum Pearson Chi Square testi için yeterli olan şartların sağlanmadığını göstermektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme stratejileri tekrar incelenmiş ve problemin bir bölümünü çözme stratejisi ile ilişki arama stratejisinden faydalanılarak verilen cevapların benzerlik taşıdığı görülmüştür. Bu benzerlikten dolayı problemin bir bölümünü çözme stratejisi ile ilişki arama stratejisi frekansları birleştirilmiştir (tablo-3.19). Son durumda tekrar ölçümler yapılmış ve 1 hücrede beklenen değer (%12,5) 5'den az olduğu görülmüştür. Bu değer verilerin Pearson Chi-Square testi için uygun olduğunu göstermektedir.

**Tablo-3.19: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Birleştirme İşleminin Ardından Kullanmış Oldukları Problem Çözme Stratejileri**

Sıra	Strateji Adı	f	
		Deney	Kontrol
1	Deneme Yanılma	8	17
2	Problemin Bir Bölümünü Çözme ve İlişki (bağıntı) Arama	14	11
3	Sistematik Bir Liste Oluşturma	3	6
4	Şekilden Faydalanma	6	7

### 3.6. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Matematik başarı testi uygulamaya başlamadan önce öntest olarak ve uygulamadan sonra sontest olarak 7. ve 8. sınıftaki çalışma grubu (hem deney hem de kontrol grubu) öğrencilerinin tamamına uygulanmıştır. Uygulama 7. ve 8. sınıf öğrencileri için birer ders saati olacak şekilde tasarlanmıştır. Matematik başarı testinin uygulanması sırasında öğrencilere testin konusu ve cevaplama süresi hakkında bilgi verilmiştir.

Benzer şekilde matematik dersine yönelik tutum ölçeği de 7 ve 8. sınıftaki çalışma grubu öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce ve uygulama sürecinden sonra uygulanmıştır. Ölçek uygulanmadan önce öğrencilere tutum ölçeği ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır.

Matematik başarı testi ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği ilk test olarak uygulandıktan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine performans görevleri duyurulmuştur. Öğrencilerden mevcut 4 adet performans görevinden istedikleri görevi seçerek grup oluşturmaları istenmiştir. Bunun sonucunda 7. sınıflarda 3 – 4 kişiden oluşan 4 tane çalışma grubu oluşturulmuş ve verilen performans görevleri tablo-3.20’de gösterilmiştir. Benzer biçimde 8. sınıf öğrencileri de işlemler yapmış ve 4 – 5 kişilik 4 grup oluşturulmuş ve tablo-3.21’de gösterilmiştir.

**Tablo-3.20: Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Performans Görevi Öğrenci Sayıları Dağılımı**

Kazanım	Deney Grubu Öğrenci Sayısı	Kontrol Grubu Öğrenci Sayısı
Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar.	4	4
Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.	4	4
Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.	4	4
Yansımayı açıklar.	3	3

**Tablo-3.21: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Performans Görevi Öğrenci Sayıları Dağılımı**

Kazanım	Deney Grubu Öğrenci Sayısı	Kontrol Grubu Öğrenci Sayısı
Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar. Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.	5	5
Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer	4	4
Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler	4	5
Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar. Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	5	4

### 3.7. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Verilerin çözümlemesi ve yorumlanması iki aşamada yapılmıştır.

İlk aşamada nitel veriler çözümlenmiştir. Nitel verilerin çözümlenmesinde öğrenciler tarafından hazırlanan raporlar ve performans görevlerine ait araştırmacının doldurduğu kontrol listeleri kullanılmıştır.

Öğrenciler tarafından hazırlanan raporlarda ve performans görevlerine ait kontrol listelerinde; öğrencilerin eğitsel oyun tasarım süreçleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Bu kapsamda kontrol listeleri veri çözümlemelerinde eğitsel oyun tasarım sürecinin de aşamaları olan:

1. Araştırma Süreci
2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci
3. Değerlendirme Süreci aşamaları incelenerek bulgulara ulaşılmıştır.

Eğitsel oyun tasarımı süreçleri 7. ve 8. sınıf öğrencileri için ayrı ayrı incelenmiştir.

İkinci aşamada nicel veriler incelenmiştir. Bu aşamada öğrenci tasarımı eğitsel oyunların matematik dersi başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Eğitsel oyun tasarımının matematik dersi başarısı üzerinde etkisini incelemek üzere sırasıyla şu aşamalar takip edilmiştir;

1. Öğrencilerin başarı puanlarına ait normallik analizi yapılmıştır.
2. Araştırma sürecinden önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarı testi puanları karşılaştırılmıştır.
3. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır.
4. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır.
5. Deney grubundaki öğrencilerin sontest puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Eğitsel oyun tasarımının matematik dersine yönelik tutumları üzerinde etkisini incelemek üzere sırasıyla şu aşamalar takip edilmiştir;

1. Deney ve kontrol gruplarının uygulamadan önceki tutum puanları karşılaştırılmıştır.
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamadan önceki ve sonraki tutum puanları karşılaştırılmıştır.
3. Deney grubundaki öğrencilerin uygulamadan önceki ve sonraki tutum puanları karşılaştırılmıştır.
4. Deney grubundaki öğrencilerin son tutum puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum puanları karşılaştırılmıştır.

## **BÖLÜM 4: BULGULAR**

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu geliştirme süreçleri ve bu süreçlerin öğrenci başarısına, matematik dersine yönelik tutumuna ve öğrencilerin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerine etkisi ile ilgili bulgular incelenecektir.

### **4.1. Öğrencilerin Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular**

Öğrencilerin oyun geliştirme süreçlerine ait bulgular 7. ve 8. sınıf öğrencileri için ayrı ayrı incelenecektir.

#### **4.1.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Eğitsel Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular**

7. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyun geliştirme süreçleri; permütasyon oyunu, birim küp oyunu, yansıma oyunu ve olay çeşitleri oyunu olmak üzere 4 farklı oyun üzerinden incelenecektir. Oyunlar araştırma süreci, tasarım/geliştirme süreci ve değerlendirme süreci olmak üzere 3 aşamada incelenecektir.

##### **4.1.1.1. Permütasyon Oyunu**

Permütasyon oyunu “permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımı ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### **4.1.1.1.1. Araştırma Süreci**

Permütasyon oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.1’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.1: Permütasyon Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Tablo-4.1 incelendiğinde öğrencilerin zaman iş çizelgesi yaptıkları görülmektedir. Öğrenciler zaman-iş çizelgesi hazırlarken performans görevi yönergesindeki yapılacak işlemleri ayırmışlar ve her iş için belli bir süre öngörmüşlerdir. Permütasyon oyununa ait zaman iş çizelgesi şekil-4.1’de görülmektedir.

**Şekil-4.1: Permütasyon Oyununa Ait Zaman-İş Çizelgesi**

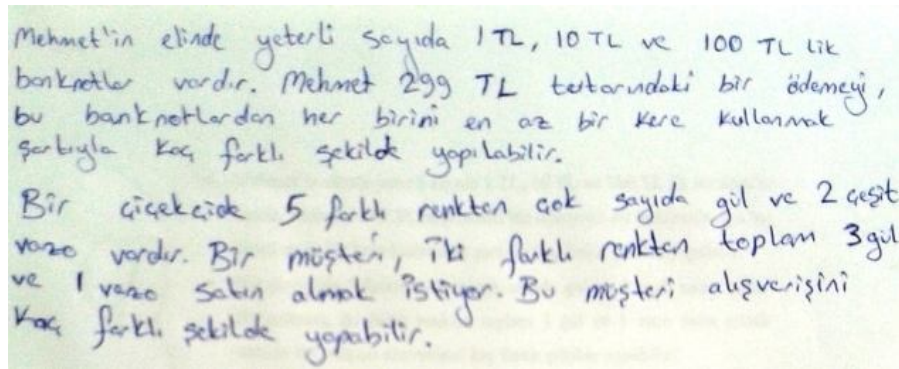
Sıra No	Yapacağımız İş	Zaman
1	Permütasyon ile kaynak taraması yapma.	2 gün
2	Permütasyonları içeren problem durumlarını listeleme.	2 gün
3	Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma.	2 gün
4	Taslatılabilecek bir oyun (senaryosu) yazma.	3 gün
5	Oyun taslağının makyajlarını tasarlama.	3 gün
6	Taslatılabilecek bir oyunun listelenmesi. Benzer bir grupta oyunu oynanması elverişli tespit etme.	5 gün
7	Oyun elverişliliklerini giderek tekrar oynama.	5 gün

Öğrenciler zaman iş çizelgesi yaptıktan sonra kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapmışlar ve kaynak taraması sonucunda ulaşılan bilgileri maddeler halinde

raporlaştırmışlardır. Kaynak taraması sırasında bilgisayar kullanımında iyi olan bir öğrenci internet üzerinden kazanımlar ve eğitsel oyunlarla ilgili oldukça detaylı bir tarama yapmıştır.

Kaynak taramasından sonra problem durumlarının taraması yapılmıştır. Öğrenciler problem taramasını daha çok internet üzerinden yapmışlardır ve ulaşılan problemlerin 7. sınıf seviyesinin üzerinde (kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar kazanımı ile ilgili) olduğu görülmüştür. Öğrenciler tarafından ulaşılan 2 problem şekil-4.2’de gösterilmektedir.

#### Şekil-4.2: Permütasyon Oyunu İçin Ulaşılan Problemler



Öğrenciler eğitsel oyun taraması yaparken internetten de faydalanmışlardır. Arama motorunda “permütasyon oyunu oyna” taraması yapılmış ve permütasyon kazanımı ile ilgili bir oyuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu oyun öğrenciler tarafından oynanamamıştır.

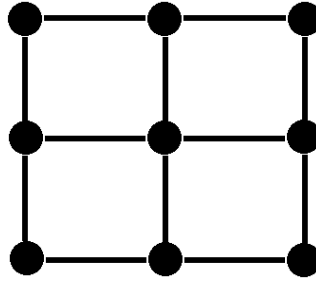
Bunun dışında permütasyon oyununu tasarlayan öğrenciler ile olay çeşitleri oyununu tasarlayan öğrenciler kendi aralarında oynadıkları bir oyun olan 3 taş oyununu açıklamışlardır.

Üç taş oyunu 2 oyuncu ile oynanan bir oyundur. Her oyuncunun 3 tane taşı bulunmaktadır. Oyun şu şekilde oynanmaktadır;

1. Şekil-4.3’de görüldüğü gibi çizilmiş bir alanda kenarların kesiştiği noktalara sıra ile 1’er taş konular. Bütün taşlar konulduktan sonra oyun başlar.

2. Öğrenciler sıra ile elindeki taşı 1 birim kaydırır (oyuncuların amacı 3 tane taşı aynı hizaya getirerek sayı almaktır)
3. Kaydırma sonucu taşlarını aynı hizaya getiren oyuncu bir puan kazanır.
4. Puan kazanıldıktan sonra 1. aşamadan itibaren tekrar oyun kurulur.
5. En yüksek puanı alan oyuncu oyunu kazanır.

**Şekil-4.3. Üç Taş Oyunu Taslak Görüntüsü**



Üç taş oyununda belli bir süre veya puan kısıtlaması bulunmamaktadır. Bu oyun “permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımı ile ilgili oyun geliştiren öğrencilere yarayacağı düşünülmektedir.

#### **4.1.1.1.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Permütasyon oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.2 de gösterilmektedir.

**Tablo-4.2: Permütasyon Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	X
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	X
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	X

Zaman iş takvimine göre öğrencilerin oyun senaryosu yazma bölümüne 3 gün süre ayırdıkları görülmektedir. Ancak oyun tasarımı çalışmalarına başladığında bu sürenin yetersiz olduğu görülmüştür.

Öğrenciler permütasyon oyunu için şu şekilde bir senaryo hazırlamışlardır;

- Oyun 2 takım arasında oynanacaktır.
- Oyunda materyal olarak bir naylon torba ve 4 farklı renkten oluşan toplam 20 bilye kullanılacaktır.
- 1. takım torbanın içine bilyeler koyacak ve bu bilyelere göre soru soracaktır.
- 2. takım oyuncularını ise bu soruyu cevaplayacaklardır.
- Cevaplanan her soru için 10 puan kazanılacaktır.
- En yüksek puanı alan takım oyunu kazanacaktır.

Materyaller hazırlandıktan sonra taslak oyun oynanmak istenmiş ancak oyunun kazanımlar için uygun bir senaryo olmadığı fark edilmiştir. Bu tecrübe ile

öğrenciler permütasyon hesaplarında bütün nesnelerin birbirinden farklı olması gerektiğini anlamış ve yeni bir senaryo hazırlamışlardır.

Yeni senaryoda 2 takım arasında oynanan bir oyun tasarlanmıştır. Materyal olarak şekil-4.4'deki gibi farklı insan figürleri (Volkan, Süperman, Can gibi) tasarlamışlardır.

#### Şekil-4.4: Öğrenciler Tarafından Tasarlanan Figürler



Permütasyon oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takım istediği sayıda figür kullanarak bir sınıfta başkan, başkan yardımcısı, yazıcı, sekreter ve pano görevlisi gibi çeşitli görevli seçimlerinin kaç farklı şekilde yapılacağı ile ilgili bir soru sorar.
- 2. takım sorulan soruyu cevaplar ve cevapladıktan sonra 1. takımın yaptığı gibi tasarlanan figürlerden faydalanarak bir soru türetir.
- Türetilen soruyu 1. takım çözer ve soru türetir.
- Oyun süreci bu şekilde devam ettirilir.
- Oyun sonunda her doğru cevap 10 puanla değerlendirilir ve en yüksek puan alan takım oyunu kazanır.

Takımların birbirine sordukları sorulardan iki tanesi şu şekildedir;

- Şirin, Sabri, Neymar, Rambo ve Kartonadam'ın aday olduğu bir sınıfta başkan ve başkan yardımcısı kaç farklı şekilde seçilebilir?

- 3 kişinin bulunduğu bir sınıfta bir yazman kaç farklı şekilde seçilebilir? (öğrencilerin sınıfta yazman seçme olayı ile ilgili problem kurmalarının sebebi; başkan, başkan yardımcısı ve yazman seçilmesi ile ilgili bir problemten kaynaklandığı düşünülmektedir).

Öğrenciler oyuna son şeklini verdikten sonra taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkın kullanılan materyallerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu durumu öğrenciler özetle şöyle açıklamışlardır; taslak oyunda birbirine eş bilyelerden yararlanılmış ancak bu durumda permütasyon hesapları yapamadıklarını fark etmişlerdir. Bu yüzden asıl oyunda materyal olarak birbirinden farklı figürler tasarlamışlardır.

#### 4.1.1.1.3. Değerlendirme Süreci

Permütasyon oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.3 da gösterilmektedir.

**Tablo-4.3: Permütasyon Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Permütasyon oyunu tasarım sürecinin başında kazanımla ilgili bilgiler, kazanımı içeren problem durumları gibi çalışmalar yapılmıştır. Ardından tasarım

sürecinde de oyun ile kazanım arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmuştur. Bu durum öğrencilerin hedeften uzaklaşmalarını engellemektedir.

Permütasyon oyunu takımların soru türetmeleri ve çözmeleri üzerine kuruludur. Her problemde tasarlanan figürler yeniden seçilmekte ve figürler üzerinden problem türetilmektedir. Bu durum oyunda sürekli bir problem durumu bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca sorulan soruların karşı takım tarafından çözülmesi de kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencilerin ayırt edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Permütasyon oyunu için öğrenciler tarafından özgün figürler tasarlanmıştır. Ancak bu figürlerin özgün olması öğrencilerin bazen oyunun ve kazanımın amacından uzaklaşarak figürlere yoğunlaşmalarına sebep olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumdan dolayı oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan yeterince uzak durulmadığı düşünülmektedir.

Permütasyon oyununun araştırma sürecinde kazanım ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Bu bilgiler oyun sürecinde kullanılmıştır. Bu durum öğrencilerin gerektiğinde kaynaklara ulaşmalarına yardımcı olmaktadır.

#### **4.1.1.2. Birim Küp Oyunu**

Birim küp oyunu “yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer” kazanımı ile ilgili tasarlanmıştır.

##### **4.1.1.2.1. Araştırma Süreci**

Birim küp oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.4 da gösterilmektedir.

**Tablo-4.4: Birim Küp Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Öğrenciler zaman-iş çizelgesi yaparak çalışmaya başlamışlardır. Zaman iş çizelgesinde kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma bölümüne 2 gün süre ayrıldığı görülmüştür. Ancak çalışmalar başladıktan sonra bu sürenin yetersiz olduğu görülmüştür.

Performans görevi yönergesinde “oyun hazırlayacağınız konu ile ilgili temel bilgileri (kaynak taraması) maddeler halinde yazınız” ifadesi yer almaktadır. Öğrencilerin bu çalışmayı ders kitabı üzerinden yaptıkları tespit edilmiştir. Bu kapsamda öğrenciler konu ile ilgili topladıkları bilgiyi maddeler haline getirerek rapor hazırlamışlar ve raporlarını sınıftaki arkadaşlarına sunmuşlardır. Söz konusu anlatımların sınıftaki öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı düşünülmektedir.

Öğrenciler kazanımları içeren problemlere ulaşma çalışmasında ders kitabında bulunan problemlere benzer problemler bulmaya çalışmışlardır. Bu durum yeterince probleme ulaşmamalarına ve problem tarama çalışmalarında zorlanmalarına sebep olmuştur.

Eğitsel oyunların taranması ile ilgili çalışmada öğrencilerin kazanımla ilgili eğitsel oyunlara ulaşmadıkları görülmüştür. Birim küp oyununu tasarlayan öğrenciler de permütasyon oyununu tasarlayan öğrencilerin açıklamış olduğu “3 taş” oyunundan bahsetmişlerdir.

#### 4.1.1.2.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Birim küp oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.5 de gösterilmektedir.

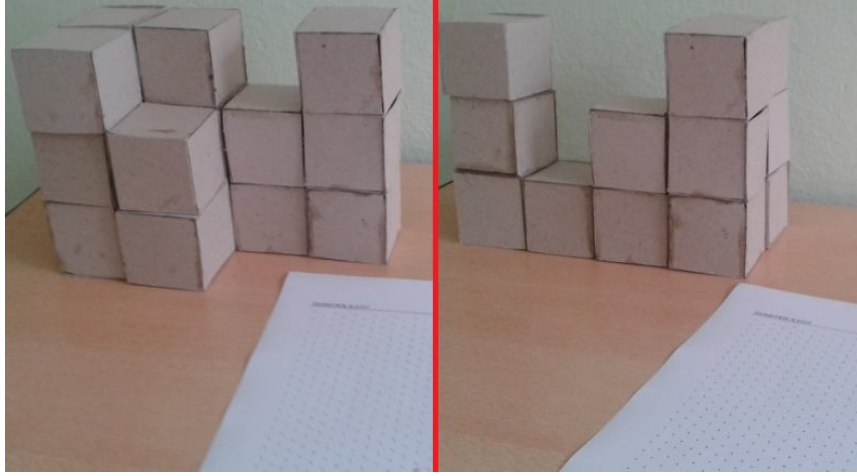
**Tablo-4.5: Birim Küp Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir grupta oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	

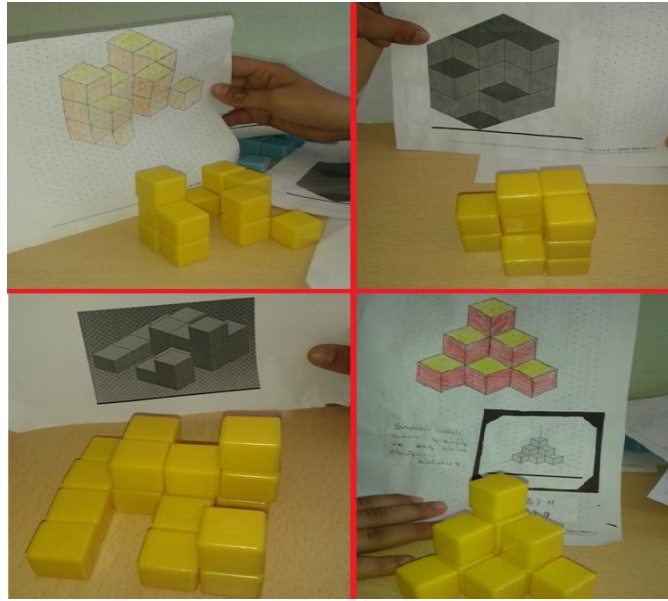
Öğrenciler ilk olarak “yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer” kazanımı ile ilgili oyun senaryosu hazırlamıştır. Senaryo incelendiğinde 2 farklı oyun tasarlandığı görülmektedir. Bu oyunlar 1. seçenek ve 2. seçenek şeklinde açıklanacaktır.

1. seçenek oyunda materyal olarak öğrenciler tarafından tasarlanmış birim küpler yardımı ile inşa edilen yapı fotoğrafları (Şekil-4.5) ve kaynak tarayarak ulaşılan yapı fotoğrafları (Şekil-4.6) kullanılmıştır.

**Şekil-4.5: Öğrencilerin Tasarladığı Yapı Örnekleri**



**Şekil-4.6: Öğrencilerin Kaynak Taraması İle Ulaştığı Yapı Örnekleri**

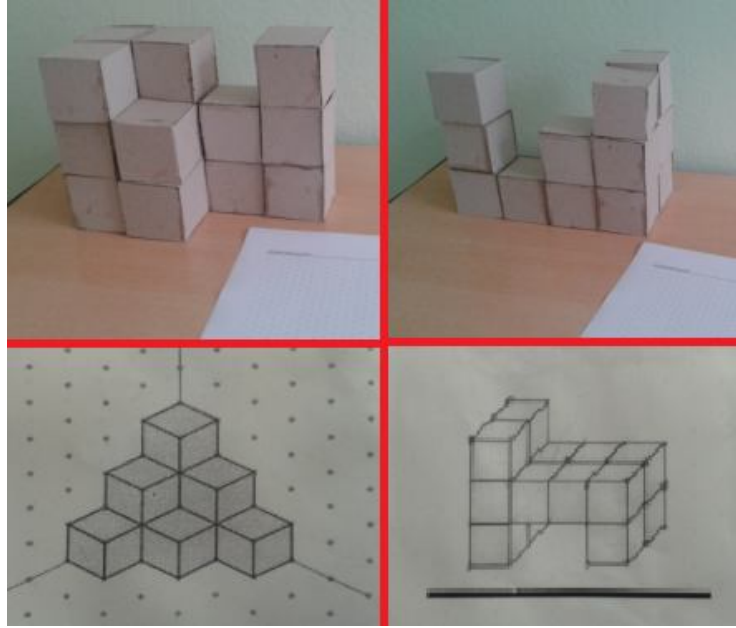


1. seçenek oyun şu şekilde oynanmaktadır;

- İkişer kişiden oluşan 2 takım oluşturulur.
- Birinci takımdan bir öğrenci eldeki (tasarlanmış veya kaynak tarayarak ulaşılmış) yapılardan birini seçer ve havada tutar.
- İkinci takım öğrencilerinden 1 tanesi söz konusu yapıyı izometrik kağıda çizerken, 2. öğrenci ise bu yapıyı birim küplerle inşa eder.

- Daha sonra takımlar yer değiştirir ve birbirlerine bu şekilde sorular sorarak devam edilir.
- Her çizim 2 puan, her inşa ediş 1 puanla değerlendirilir ve en yüksek puanı alan takım oyunu kazanır.

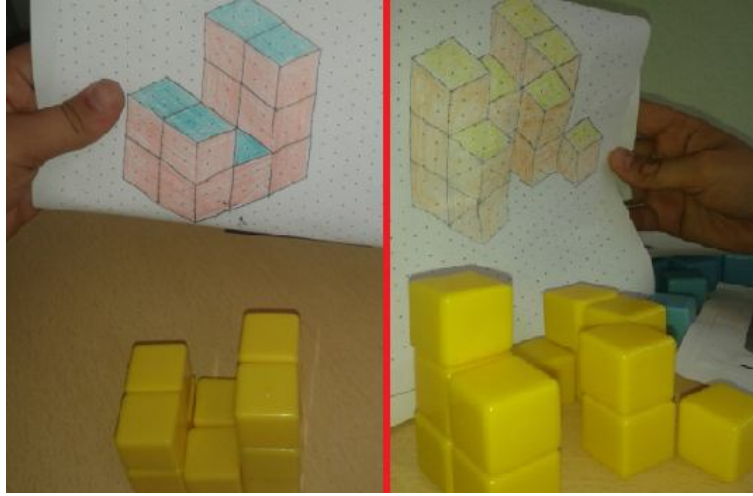
**şekil-4.7: Birim Kúp Oyunu 1. Seęeneęi İçin Hazırlanan Materyaller**



2. seçenek oyunda materyal olarak birim kúpeler kullanılmaktadır. 2. seçenek oyun şu şekilde oynanmaktadır;

- Oyun oynayacak 2 takım oluşturulur. Bu takımlarda bulunan öğrenci sayısı ile ilgili herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.
- 1. takımda bulunan öğrenciler birim kúpeler yardımı ile bir yapı oluştururlar.
- 2. takım oyuncularını bu yapıyı izometrik kağıda çizerek.
- Daha sonra takımlar yer değiştirir ve oyun bu şekilde devam eder.
- Her çizim 2 puanla değerlendirilir ve en yüksek puan alan takım oyunu kazanır. Öğrencilerin inşa ettiği yapılarla ait örnekler şekil-4.8 de gösterilmektedir.

**Şekil-4.8: Birim Küp Oyunu 2. Seçeneği İçin Hazırlanan Materyaller**



Öğrencilerin oyun için hazırlamış oldukları senaryolar incelendiğinde birim küp oyununun amacının açıkça ifade edilmiş olduğu görülmektedir. Öğrencilerin hazırladığı raporda oyunun amacı ile kazanım arasındaki ilişki şekil-4.9'da görülmektedir.

**Şekil-4.9: Birim Küp Oyununa Ait Kazanım ve Oyunun İlişkisi**

"Bizim konumuz birim küplerle yapılan şekilleri izometrik kağıda çizmek ve çizdiğiniz şekli birim küplerle oluşturmaktır. Oyunumuzun amacı da birim küplerle oluşturulmuş şekli çizmek ve daha sonra da oluşturmaktır."

Şekil-4.9'da öğrencilerin kazanımla oyun senaryosu arasında ilişki kurmaya çalıştıkları görülmektedir. Ancak anlatım incelendiğinde; kazanımı açıkladıkları görülmektedir.

Öğrenciler son durumda senaryoya göre hazırlamış oldukları taslak oyunu grup üyeleri ile oynamış ve herhangi bir eksiklik görmediklerini ifade etmişlerdir.

#### 4.1.1.2.3. Değerlendirme Süreci

Birim küp oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.6 da gösterilmektedir.

**. Tablo-4.6: Birim Küp Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Birim küp oyunu tasarlanırken araştırma sürecinden itibaren oyunun hedefleri ile kazanımlar arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca tasarım-geliştirme sürecinde de oyunun hedefi ile kazanım arasındaki ilişki vurgulanmıştır. Bu durum öğrencilerin oyun oynarken hedeften uzaklaşmalarını engellediği düşünülmektedir.

Birim küp oyununun 2. seçeneğinde; oyun sırasında birim küplerle yapı inşa etme çalışmaları bulunmaktadır. Bu durumun oyun sırasında yeni problemlerin üretilmesini sağladığı görülmektedir. Ancak yapıları inşa etme çalışmaları sırasında öğrencilerin dikkatlerinin zaman zaman dağıldığı da fark edilmiştir.

Birim küp oyununun 1. seçeneğinde 2 kişilik gruplar oluşturularak soru türetilmiş ve çözülmüştür. Bu çalışmaların kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt etmede etkili olduğu düşünülmektedir. Birim küp oyununun her 2 seçeneğinde de takımlarda bulunan öğrenci sayıları 1 den fazla olmuş ve takım

olarak yarışma ön planda tutulduğu görülmektedir. Bu durumun öğrencilerde iletişim ve etkileşimi desteklediği düşünülmektedir.

#### 4.1.1.3. Yansıma Oyunu

Yansıma oyunu “yansımayı açıklar” kazanımı ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### 4.1.1.3.1. Araştırma Süreci

Yansıma oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.7 de gösterilmektedir.

**Tablo-4.7: Yansıma Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Yansıma oyununa öğrenciler zaman iş tablosu yaparak başlamışlardır.

**Tablo-4.8: Yansıma Oyununa Ait Zaman İş Tablosu**

Yapılacak iş	Süre
Araştırma	1 ay
Tasarım ve geliştirme	1 ay

Tablo-4.8 incelendiğinde yapılacak işlerin yazılmadığı sadece performans görevi yönergesinde bulunan bölümlere yaklaşık süreler verildiği görülmektedir.

Yansıma oyunu kaynak ve problem taraması bölümünde öğrenciler sadece ders kitabından faydalanmışlardır. Bu durum özellikle problem taraması kısmında

eksikliğe yol açmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem tarama aşamasında yansıma aynası ile ilgili problemlerden de faydalandıkları görülmüştür.

Eğitsel oyunların araştırılması sürecinde öğrenciler ders kitabından faydalanamadıklarından çeşitli yayınevlerine ait eğitsel oyun kitaplarından faydalanmışlardır. Ancak öğrenciler yansıma kazanımı ile ilgili oyunlara ulaşamamışlardır.

#### 4.1.1.3.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Yansıma oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.9 da gösterilmektedir.

**Tablo-4.9: Yansıma Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	X
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	X
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	

Öğrenciler tasarım ve geliştirme sürecine taslak bir oyun senaryosu yazarak başlamışlardır. Yansıma kazanımına ait taslak oyun senaryosu şu şekilde açıklanmıştır;

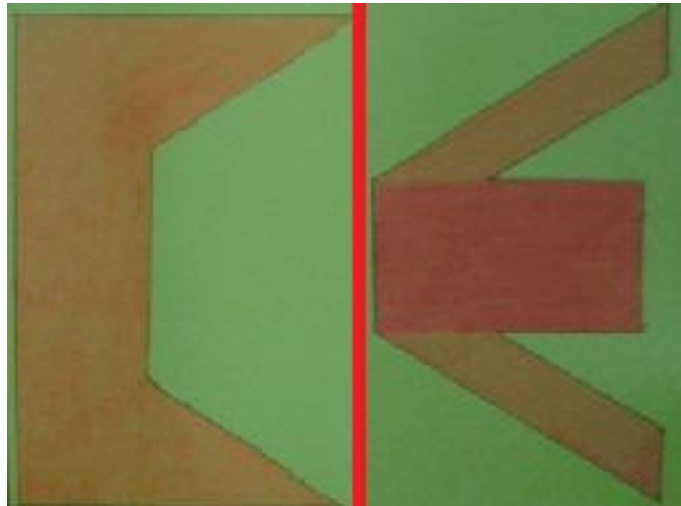
“Bizim oyunumuz iki arkadaş ile oynanacaktır. 1. arkadaş şekil çizecek 2. arkadaş o şeklin yansımasını çizecek. Sonra 2. arkadaş şekil çizecek ve 1. arkadaş şeklin yansımasını çizecek. Oyunumuzun amacı hızlı bir şekilde şekillerin yansımasını çizmektir. Kim daha erken çizerse oyunu o kazanacaktır.”

Öğrenciler buradan hareketle oyunun amacını açıkça ifade etmiş ve oyunun amacı ile kazanım arasında bağlantı kurmuşlardır.

Öğrenciler taslak senaryo ile ilgili materyal olarak A4 boyutunda olan çizgisiz kağıt ve kareli kağıtlar hazırlayarak sınıftaki arkadaşları ile taslak oyunu oynamaya çalışmışlardır. Ancak taslak oyun oynanırken bazı öğrencilerin çizilemeyecek kadar karışık şekiller çizdiklerini fark etmişlerdir. Bu durumun oyun oynamaya engel olduğu fark edilmiştir.

Yansıma oyunu geliştiren öğrenciler bu problemi çözmek üzere standart şekiller inşa etmişlerdir. Bu kapsamda 22 farklı şekil çizilmiştir. Söz konusu şekillerden 2 tanesi şekil-4.10’da gösterilmektedir. Bu şekiller oyun oynanacağı zaman çoğaltılmaktadır.

#### **Şekil-4.10: Yansıma Oyunu Standart Şekillerden 2 Örnek**



Son durumda yansıma oyunu şu şekilde oynanmaktadır:

- Oyuncu sayısı ile ilgili kısıtlama yapılmadan 2 takım oluşturulur.

- 1. takımdan 3 oyuncu yansıması çizilecek 22 şekil içerisinde 3 farklı şekil seçer.
- 2. takımdaki oyuncular seçilmiş 3 şekil için birer tane yansıma çizgisi çizer.
- 1. takım oyuncuları çizilen yansıma çizgilerine göre seçilen şekillerin yansımalarını çizmeye başlar.
- Çizime başlama ve çizimin bitiş saatleri 2. takım oyuncuları tarafından kaydedilir ve her 3 çizim için geçen süreler ayrı ayrı toplanır.
- Takımlar yer değiştirir ve oyun bu şekilde devam eder.
- Son durumda takımların yansıma çizimleri için geçirdikleri süreler toplanır.
- En kısa sürede yansımaları çizen takım oyunu kazanır.

Taslak oyun senaryosu ile son durumdaki senaryo karşılaştırıldığında yansıma oyunu üzerinde birçok değişiklik yapıldığı görülmektedir. Ancak çalışma sonunda taslak oyun ile nihai oyun arasındaki farkı açıklayacak bir rapor yazılmamıştır.

#### **4.1.1.3.3. Değerlendirme Süreci**

Yansıma oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.10'da gösterilmektedir.

**Tablo-4.10: Yansıma Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Yansıma oyununun araştırma sürecinden itibaren kazanımların içeriği ve kazanımlarla ilgili problemler üzerinde durulmuştur. Bunun yanında oyun tasarımı sürecinde de oyunun hedefleri ile kazanım arasındaki ilişki her aşamada göz önünde bulundurulmaktadır. Bu durumun öğrencileri oyun oynarken kazanımlardan uzaklaşmasını engellemektedir.

Yansıma oyununun taslak durumunda öğrenciler yansıtılacak şekilleri oyun esnasında çizmişlerdir. Bu durum öğrencilerin “yansımayı açıklar” kazanımından uzaklaşarak çizimlere yoğunlaşmalarına sebep olmuştur. Bu durumun öğrencilerde dikkati dağıttığı görülmektedir. Yansıma oyunun son şeklinde ise standart şekiller kullanılmış ve bu şekiller oyun oynanmaya başlanmadan çoğaltılmıştır. Bu şekilde dikkat dağıtacak unsurların ortadan kalktığı düşünülmektedir. Ancak standart şekillerin kullanılıyor olması oyunda yeni problemler üretilmesini engellemektedir.

Yansıma oyununda öğrenciler şekilleri yansıtıkça puan kazanmaktadır. Bu durum kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencilerin ayırt edilmesini sağlamaktadır.

#### 4.1.1.4. Olay Çeşitleri Oyunu

Olay çeşitleri oyunu “ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar” ve “ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.” kazanımları ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### 4.1.1.4.1. Araştırma Süreci

Olay çeşitleri oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.11’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.11: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Tablo-4.11 incelendiğinde öğrencilerin performans görevi için zaman iş çizelgesi hazırladıkları görülmektedir. Bu süreçte öğrencilerin dikkat ettiği noktalar performans görevinin yönergesi içindeki aşamaları sıralamak ve bu işler için belli süreler belirlemek olmuştur. Öğrenciler zaman çizelgesini çalışmaya başlama ve bitiş tarihlerini yazarak yapmışlar ve yaklaşık olarak 2 aylık bir süre öngörmüşlerdir. Ancak çalışmaya başlandıktan sonra bu sürenin yetmediği görülmüştür. Bu durumun sebebinin oyun hikâyesi kurgulayamamak olduğu görülmektedir.

Olay çeşitleri oyunu tasarlanırken kazanım ve kazanımla ilgili problem durumları ile ilgili taramalar; ders kitabı, çeşitli yayınevlerine ait kitaplar ve internet üzerinden yapılarak detaylı bir rapor hazırlanmıştır. Ancak kazanımla ilgili problem durumlarının taramasında bağımlı/bağımsız olaylarla ilgili problemlerin de olduğu şekil-4.11’de görülmektedir.

#### Şekil-4.11: Olay Çeşitleri Oyununda Ulaşılan Problem Örneği

"Ali ikeresinde 4 mavı ve 3 beyaz topun olduğu bir torbada ort orda (çektđđ topu geri atmadan) 2 top çekiyor. Kerem iinde 3 mavı ve 2 beyaz topun bulunduğu bir torbada ort orda (çektđđ topu geri atmadan) iki top çekiyor. Siz ce çekilen iki topun da mavı olması olasılığı kimde daha yüksektir?"

Öğrenciler problem durumları ve kaynak taramasından sonra eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapmışlardır. Eğitsel oyun araştırmasının çoğunlukla internet üzerinden yapıldığı görülmektedir. İnternet üzerinden yapılan tarama "ayrık ayrık olmayan olaylar oyunu oyna", "ayrık oyunu" gibi anahtar kelimeler kullanılarak yapılmıştır. Ancak olay çeşitleri ile ilgili herhangi bir eğitsel oyuna rastlanmamıştır.

İnternet taraması dışında öğrenciler kendi aralarında oynamış oldukları bir eğitsel oyundan bahsetmişlerdir. Bu oyun 3 taş oyunudur ve permütasyon oyununu tasarlayan öğrenciler tarafından da kullanılmıştır. 3 taş oyununa ait bilgiler permütasyon oyunu bölümünde açıklanmaktadır.

#### 4.1.1.3.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Olay çeşitleri oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.12'de gösterilmektedir.

**Tablo-4.12: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	X
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	X
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	X

Öğrenciler oyun tasarımı sürecine taslak bir senaryo yazarak başlamışlardır (şekil-4.12).

**Şekil-4.12: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Senaryo**

Birbirine aynı kağıtlar hazırlayıp koyacağız.  
 Sena bunları torbaya koyacağız. 2 takım  
 bu oyunu oynayacak. Birinci takım torbaya  
 kağıtlar koyacak. Sena ayrı ayrı ayrı  
 olmayan olaylar ile ilgili sorular soracak.  
 2. takım ise bu sorulara cevaplayacak.  
 Bu şekilde 5 tane soru sorulacak. Er  
 çab soruyu bilen takım oyunu kazanacak.

Senaryo incelendiğinde öğrencilerin oyun amacını açıkça ifade ettikleri görülmektedir. Ancak oyunun amaçları ile kazanım arasında açıkça bir ilişkiden bahsedilmemiştir. Senaryoya göre 2 takım oluşturulmuştur. Materyal olarak bir torba ve dört farklı renkten oluşan 20'şer adet eşit büyüklükte kağıtlar hazırlamıştır. Bu

kağıtlar torbaya konulmuş ve takımlar sırasıyla soru sormuşlardır. Bu sorulardan 2 tanesi şekil-4.13’de gösterilmektedir.

#### Şekil-4.13: Taslak Oyuna Ait 2 Soru Örneği

- Elimdeki torbalarda 5 tane mavi, 12 tane sarı renkte kâğıt var. Torbalardan 2 kâğıt çekeceğim. Bu kâğıtlardan birincisinin mavi kâğıt, ikincisinin sarı kâğıt gelme olasılığını hesaplayınız. Buradaki olay çeşidini söyleyiniz.
- Elimdeki torbada 10 tane mavi, 10 tane kırmızı, 10 tane beyaz ve 10 tane sarı kâğıt bulunmaktadır. Bu torbadan çekeceğim kâğıdı geri bırakarak 2 defa kâğıt çekeceğim. Çektğim bu kâğıtlardan birincisinin beyaz ve ikincisinin sarı olma olasılığını hesaplayınız. Buradaki olay çeşidinde söyleyiniz.

Taslak oyun soruları cevaplanırken bütün olayların ayırık olduğu tespit edilmiştir. Bu eksikliği gidermek üzere kağıtlar toplanmış ve yeni materyaller hazırlanmıştır. Yeni materyaller şekil-4.14’de de görüldüğü gibi; bir torba, 2 farklı renge boyanmış eşit büyüklükteki kâğıtlardan (ayırık olmayan olaylar için hazırlanan materyal) ve tek renge boyanmış fasulye tanelerinden (ayırık olaylar için hazırlanan materyaller) oluşmaktadır. Bu sayede takımlar hem ayırık olaylar hem de ayırık olmayan olaylarla ilgili sorular sormuşlardır.

#### Şekil-4.14: Öğrencilerin Hazırlamış Olduğu Materyaller



Taslak oyunla ilgili eksiklikler tamamlandıktan sonra olay çeşitleri oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- Oyuncu sayısı ile ilgili kısıtlama yapılmadan 2 takım oluşturulur.
- 1. takımda bulunan oyuncular torbaya istedikleri sayıda kağıt ve/veya fasulye tanesi koyar ve bu materyallerle ilgili bir soru türetir.
- 2. takım oyuncularını türetilen bu soruyu süre kısıtlaması olmaksızın çözmeye çalışırlar.
- Çözüm bittikten sonra takımlar yer değiştirir (2. takım soru sorar, 1. takım soruyu cevaplar)
- Bu işlemler, her takım 5 soru soruncaya kadar devam eder.
- En çok soru çözen takım oyunu kazanır.

Olay çeşitleri oyununda belirli bir zaman kısıtlaması yapılmamasının eksiklik olduğu düşünülmektedir.

Olay çeşitleri oyununu tasarlayan grup taslak oyun ile son durumdaki oyun arasındaki farkları: “İlk hazırladığımız oyunda ayrık olmayan olaylar yoktu. Sorduğumuz bütün sorular ayrık olaylarla ilgili idi. Oyunumuzda değişiklik yaptıktan sonra hem bağımlı olayları hem de bağımsız olayları sorabildik.” şeklinde açıklamıştır.

#### **4.1.1.4.3. Değerlendirme Süreci**

Olay çeşitleri oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.13’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.13: Olay Çeşitleri Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Olay çeşitleri oyunu taslak senaryoya göre oynandığında ayrıık olmayan olayların bulunmadığı görülmektedir. Ancak son durumda senaryo değiştirilerek kazanımın içeriğine uygun bir oyun tasarlanmıştır. Bu durum öğrencilerin hedeften uzaklaşmalarını engellemektedir.

Olay çeşitleri oyunu bir takım oyunudur ve öğrencilerin birlikte problem çözdükleri görülmüştür. Bu durumun öğrenciler arasında iletişimi arttırdığı ve akrandan öğrenme sağladığı düşünülmektedir.

Oyunda her zaman problem kurma ve çözüme çalışmaları bulunmaktadır. Bu durumun öğrencilerde motivasyonu arttırdığı, dikkat dağınıklığını engellediği ve kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencilerin tespit edilmesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

#### **4.1.2. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Eğitsel Oyun Geliştirme Süreçlerine Ait Bulgular**

8. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyun geliştirme süreçleri; kombinasyon oyunu, bağımlılık oyunu, çok küplüler oyunu ve simetri oyunu olmak üzere 4 farklı oyun üzerinden incelenecektir.

#### 4.1.2.1. Kombinasyon Oyunu

Kombinasyon oyunu “kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar” ve “permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar” kazanımları ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### 4.1.2.1.1. Araştırma Süreci

Kombinasyon oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.14 de gösterilmektedir.

**Tablo-4.14: Kombinasyon Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Öğrenciler oyun tasarım sürecine zaman iş çizelgesi yaparak başlamışlardır. Zaman iş çizelgesinde performans görevinde bulunan aşamalar için belirli süreler öngörülmüştür.

Öğrenciler kazanımlar ve kazanımları içeren problem durumları ile ilgili geniş bir tarama yapmışlardır. Yapılan taramada ders kitabı, çeşitli yayınevlerine ait yardımcı kitaplar ve merkezi ortak sınavlara hazırlık kitaplarından faydalanılmıştır. Kazanımla ilgili tarama çalışmasından sonra öğrenciler eğitsel oyunlarla ilgili tarama yapmışlardır. Eğitsel oyunlarla ilgili yapılan araştırmada kombinasyon kavramı ile ilgili oyunlar araştırılmış ancak kazanımla ilgili bir eğitsel oyuna rastlanmamıştır.

#### 4.1.2.1.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Kombinasyon oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.15 da gösterilmektedir.

**Tablo-4.15: Kombinasyon Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	X
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	X
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	X

Öğrenciler tasarım ve geliştirme sürecine taslak oyun senaryosu yazarak başlamışlardır. Kombinasyon oyunu taslak senaryosu şu şekildedir:

“Bizim oyunumuz 2 takımla oynanacak. Oyunumuz için sınıfa kitaplar, rakamlar ve kıyafet resimleri getireceğiz. Bütün kitaplar birbirinden farklı olacak. Bir kısmını alıp yan yana dizeceğiz. Dizimlerin hangisinin permütasyon, hangisinin kombinasyon olacağını soracağız ve permütasyon - kombinasyon hesaplamalarını yapacağız. Takımlar sırayla birbirine sorular soracaklar. Her yapılan doğru cevap için puan vereceğiz. Bu şekilde oyun devam edecek ve en çok puan alan grup oyunu kazanacaktır.”

Taslak senaryoya bakıldığında oyun amacının farklı dizilimdeki nesnelere ait permütasyon ve kombinasyon hesaplamaları yapmak olduğu görülmektedir. Permütasyon - kombinasyon kazanımı özelliklerine bakıldığında oyunun amacı ile kazanım özelliklerinin örtüştüğü görülmektedir. Öğrenciler taslak oyun için materyal olarak sınıfta bulunan ders kitaplarını ve kendi tasarımları olan kıyafet örneklerini kullanmışlardır.

Materyal tasarımından sonra senaryoya göre tasarımı yapan öğrenciler 2 takım oluşturup materyallere dayalı olarak problem kurup çözmeye başlamışlardır. Ancak her soruda farklı materyal kullanıldığından bütün problemlerin permütasyon hesapları ile ilgili olduğu görülmüştür. Öğrenciler tekrar problem tarama çalışmalarını kontrol ettiklerinde bu durumun birbirinden farklı kitaplar ve tasarlanan şekillerden kaynaklandığını fark etmişlerdir. Bu durumu engellemek için çalışılan materyaller arttırılmış ve türetilen problemlerde değişiklik yapılmıştır. Bu kapsamda yeni materyaller birbirinin aynı ve birbirinden farklı kitaplar ile şekil-4.15’de görülen tasarımlardan oluşmaktadır. Bu süreç öğrencilerin taslak oyun ile tasarlanan oyun arasındaki farkı da ortaya çıkarmaktadır.

#### Şekil-4.15: Öğrencilerce Tasarlanmış Oyun Materyalleri



Son durumda kombinasyon oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- 1. takım hazırlanan materyaller ve kitaplardan istediği sayıda seçer ve bu materyallerle ilgili bir problem türetir.

- 2. takım türetilen sorunun permütasyon ve/veya kombinasyon hesapları ile ilgili olduğunu açıklar ve problemi çözer.
- 1. takım cevabı inceler ve doğru/yanlışlığını kaydeder. Cevap kontrol edildikten sonra takımlar yer değiştirir.
- Takımlar eşit sayıda problem sorduktan sonra doğru cevap sayılarına bakılır.
- En çok doğru cevap veren takım oyunu kazanır.

Kombinasyon oyununda soruların çözülme süresi ve soru sayısı ile ilgili herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Sürenin sınırlandırılmaması öğrencilerin bazen gereksiz yere oyunu uzatmalarına sebep olmuştur. Bu durumu engellemek için oyun 40 dakika süreler halinde oynatılmıştır. Soru sayısı ile ilgili kısıtlama olmaması da oyun sırasında öğrencilerin çözemedikleri sorularda fazlaca zaman harcamalarına sebep olduğu görülmüştür.

#### 4.1.2.1.3. Değerlendirme Süreci

Kombinasyon oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.16'da gösterilmektedir.

**Tablo-4.16: Kombinasyon Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Kombinasyon oyunu tasarımıda araştırma sürecinden itibaren kazanım özellikleri ve oyunun hedefleri arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmuştur. Bu durum kombinasyon oyununun hedefe yönelik dönüt sağlamaya elverişli olduğunu göstermektedir.

Kombinasyon oyunu oynanırken öğrencilerin dikkatlerinin süre ve soru sayısı ile ilgili kısıtlama olmadığından zaman zaman dağıldığı görülmüştür. Bu durum sürenin bir ders saati olan 40 dakikayla engellenmesi ile engellenmiştir.

Kombinasyon oyunu 2 takım arasında oynanmakta ve takımların karşılıklı problem kurup çözmeleri üzerine inşa edilmiştir ve her çözülen problem puan kazandırmaktadır. Bu bakımdan kombinasyon oyunu kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt etmede etkili olduğu düşünülmektedir.

Kombinasyon oyununda öğrenciler tarafından geliştirilen tasarımlar kullanılarak farklı sorular sorulması sağlanmıştır. Bu açıdan kombinasyon oyununda yeni problemlerin türetildiği ve bu problemlerin türetilmesi ve çözülmesi sırasında öğrencilerin motivasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür.

Oyunda öğrenciler takımla birlikte çalışma imkânı bulmaktadır. Bu durum öğrenciler arası etkileşimi arttırmakta ve öğrencilerin akrandan öğrenmesini sağlamaktadır.

#### **4.1.2.2. Bağımlılık Oyunu**

Bağımlılık oyunu “bağımlı ve bağımsız olayları açıklar” ile “bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar” kazanımları ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### **4.1.2.2.1. Araştırma Süreci**

Bağımlılık oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.17’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.17: Bağımlılık Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Öğrenciler bağımlılık oyunu tasarımına zaman iş çizelgesi yaparak başlamışlardır. Çizelge performans görevi yönergesinde verilen çalışmalarını belli sürelerle ayırarak yapmışlardır.

Zaman iş çizelgesi tamamladıktan sonra kazanımlar ve kazanımları içeren problem durumları ile ilgili araştırma yapılmıştır. Ayrıca bağımlılık oyununu tasarlayan öğrenciler kaynak taramasını TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) hazırlık kitaplarından yapmıştır. Bu durumun sebebi öğrencilerce şu şekilde açıklanmaktadır;

“Biz grupça ders kitabını, TEOG hazırlık kitapları ve internetten araştırmalar yaptık. Konumuz ile ilgili en çok bilgiye sınavlara hazırlık kitaplarından ulaştık. Bu yüzden kaynak taramamızın tamamını sınavlara hazırlık kitaplarından aldık.”

Öğrenciler kazanımla ilgili kaynak taraması yaptıktan sonra eğitsel oyun taraması yapmışlardır. Yapılan taramada birçok eğitsel oyunla karşılaşıldığı; ancak bağımlı ve bağımsız olaylarla ilgili eğitsel oyunlara ulaşılmadığı belirtilmiştir.

#### **4.1.2.2.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Bağımlılık oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.18’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.18: Bağımlılık Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	

Öğrenciler çalışmaya taslak bir oyun senaryosu yazarak başlamışlardır. Senaryoya göre oyunda 2 takım yarışacaktır. Materyal olarak iki olay durumunu simgelemek üzere iki adet torba ve bu torbaların içine konulmuş çeşitli renklere fasulye taneleri bulunacaktır. Oyuncular bu torbalara belirli sayıda fasulye taneleri koyarak problemler kuracak ve çözecektir. Oyunun sonunda en çok doğru cevap veren takım oyunu kazanacaktır.

Bağımlılık oyununa ait senaryonun 7. sınıf seviyesinde tasarlanan “olay çeşitleri” (ayrık/ayrık olmayan olayları açıklar ve ayrık/ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar) oyunu senaryosu ile benzerlik taşıdığı görülmektedir. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oyun tasarımları birbirine yakın zamanlarda olmuştur. Bu durum öğrencilerin birbirlerinden etkilendiklerini düşündürmektedir.

Öğrenciler bağımlılık oyunun amacını “yaptığımız deneylerdeki olay çeşidini bulmak ve bu olayın olasılığı hesaplamak” olarak ifade etmiştir. Oyunun amacı ve kazanım özellikleri incelendiğinde öğrencilerin kazanımlar ile oyunun amaçları arasında bağlantı kurduğu görülmektedir.

Öğrenciler bağımlılık oyununa ait senaryoda belirtilen materyalleri hazırlamış ancak benzer bir grupta taslak oyunu oynamamıştır. Bu durumu materyalleri hazırlarken oynadıklarını ve herhangi bir yanlış bulamadıkları şeklinde açıklamışlardır. Dolayısıyla bağımlılık oyununda taslak oyun ile nihai oyun arasındaki aşamalar takip edilmemiştir.

Bağımlılık oyununda materyal olarak 2 adet torba ve çeşitli renklerde fasulye taneleri kullanmışlardır. Bağımlılık oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- Öğrenci sayısı ile ilgili bir kısıtlama yapılmadan 2 takım oluşturulur.
- 1. takım oyuncularını torbalardan bir veya ikisini kullanarak bir problem kurar.
- 2. takım kurulan problemdeki olay çeşidini söyler ve problemi çözer.
- Problem çözüldükten sonra 2. takım problem kurar ve 1. takım problemdeki olay çeşidini söyledikten sonra problemi çözer.
- Süre ve soru sayısı kısıtlanmadan oyun böylece devam eder.
- En çok doğru cevap veren takım oyunu kazanır.

Bağımlılık oyununda takımlardaki oyuncu sayıları ve kurulan problem sayısı ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır. Bu durum bir eksiklik olarak düşünülmektedir. Bağımlılık oyununun oynanma süresi senaryoda belirtilmemiştir. Ancak oyun bir ders saati olan 40 dakika süresince oynatılmıştır. Oyun süresi ile ilgili kısıtlamanın senaryoda bulunmaması da oyunla ilgili bir eksiklik olarak düşünülmektedir.

#### **4.1.2.2.3. Değerlendirme Süreci**

Bağımlılık oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.19'da gösterilmektedir.

**Tablo-4.19: Bağımlılık Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Bağımlılık oyunu, öğrencilerin tasarladıkları materyallerden faydalanarak problem kurma ve çözme temellidir. Bu durum oyunda sürekli yeni problemler kurulmasını sağlamaktadır. Bağımlılık oyununda doğru cevap sayısı fazla olan takım oyunu kazanmaktadır. Bu bakımdan bağımlılık oyununda kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt etme özelliği bulunmaktadır.

Bağımlılık oyununda öğrencilerce oluşturulmuş grupların problem kurma ve çözme çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmalar süresince öğrencilerin etkileşim içinde oldukları ve bu durumun motivasyonu arttırdığı düşünülmektedir.

Bağımlılık oyununda öğrencilerin dikkatini dağıtacak herhangi bir durum bulunmamaktadır.

Öğrenciler bağımlılık oyunu tasarım sürecine 3 alanda araştırma yaparak ve rapor hazırlayarak başlamışlardır. Bunlar; 1-kazanımla ilgili araştırmalar. 2-kazanımı içeren problem durumları. 3-eğitsel oyunlarla ilgili araştırmalardır. Bu araştırma süreçleri öğrencilerin oyun tasarımı süresince gerektiği zamanlarda kaynaklara ulaşabilmelerine yardımcı olmaktadır.

### 4.1.2.3. Çok küplüer Oyunu

Çok küplüer oyunu “çizimleri verilen yapıları çok küplüerle oluşturur, çok küplüerle oluşturulan yapıların görünümelerini çizer” kazanımı ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

#### 4.1.2.3.1. Araştırma Süreci

Çok küplüer oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.20’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.20: Çok Küplüer Oyununa Ait Araştırma Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Öğrenciler çok küplüer oyunu tasarımına zaman iş çizelgesi yaparak başlamışlardır. Zaman iş çizelgesinde birbiri ile ilişkili olan işler bir araya toplanmış ve çizelge hazırlamıştır. Çok küplüer oyununa ait zaman çizelgesi tablo-4.21’de gösterilmiştir.

**Tablo-4.21: Çok Küplüler Oyununa Ait Zaman Çizelgesi**

YAPILACAK İŞ	SÜRESİ
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	1 hafta
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	1 hafta
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	1 hafta
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	1 hafta
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	5 gün
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme Taslak oyunun eksikliklerini giderme	1 hafta
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	1 hafta

Tablo-4.21'e göre öğrenciler zaman çizelgesinde toplam yedi haftalık bir süreçte oyun tasarımını bitireceklerini planlamışlardır. Çizelgede öğrenciler kazanımla ilgili kaynak tarama, problem tarama ve rapor hazırlama süreçlerini birleştirmişlerdir. Ancak çalışmalar başladığında bir haftalık sürenin yetmediği görülmüştür. Benzer bir biçimde "taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksikliklerini tespit etme" çalışması ile "taslak oyunun eksikliklerini giderme" çalışmalarına da 1 hafta süre öngörülmüş ancak çalışmalar sürecinde bu sürelerin yetersiz olduğu anlaşılmıştır.

Kazanımlarla ilgili kaynak taramasında öğrenciler ders kitabı ve TEOG sınavına hazırlık kitaplarından faydalanmıştır. Kaynak taraması sonucunda kazanım ile ilgili bir rapor hazırlanmıştır.

Öğrenciler problem taraması sürecinde TEOG hazırlık kitaplarından faydalanmışlardır. Eğitsel oyunlarla ilgili yapılan çalışmada ise internetten faydalanılmıştır. İnternet üzerinden yapılan çalışmada "çok küplüler oyunu"

şeklinde bir arama yapılmış ancak çıkan sonuçlara bakıldığında çok küplülerle ilgili bir oyuna ulaşılmadığı görülmüştür.

#### 4.1.2.3.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Çok küplüler oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.22’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.22: Çok Küplüler Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	

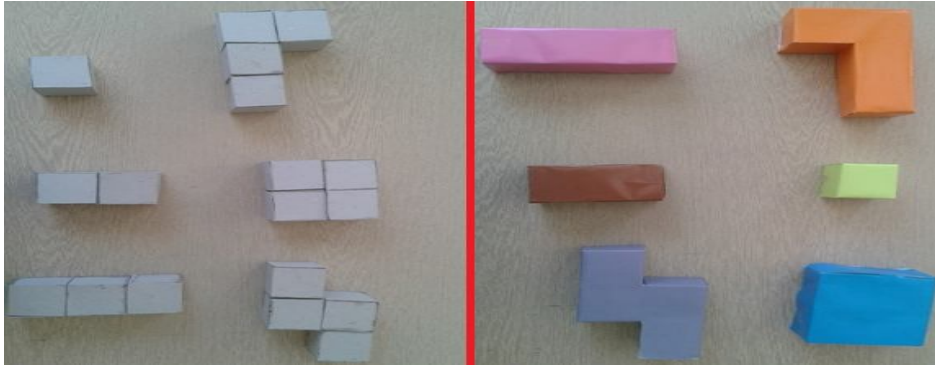
Öğrenciler tasarım ve geliştirme sürecine taslak bir oyun senaryosu yazarak başlamışlardır. Senaryoda çok küplüler oyunu şu şekilde açıklanmaktadır;

“Oyunda iki takım yarışacaktır. Takımlardan biri çok küplülerle yapı oluşturacak, ikinci takım ise yapının çizimini en kısa zamanda yapacaktır. Daha sonra takımlar yer değiştirecektir. Oyun bu şekilde devam edecek ve bitiminde öğrencilerin çizim yapma süreleri toplanacaktır. En kısa sürede çizimi yapan takım oyunun galibi olacaktır.”

Ancak taslak senaryoda; çok küplülerin kodları, kaç çizim yapılacağı ve en çok kaç çok küplü ile yapı inşa edileceği ile ilgili bilgiler bulunmamaktadır.

Taslak oyun senaryosu yazıldıktan sonra oyunla ilgili materyalleri inşa etme süreci başlamıştır. Öğrenciler çok küplü yapılar inşa etmek için mukavvalardan yararlanmak istemiş ancak çok küplü yapılar inşa edilememiştir. Daha sonra mukavvalardan faydalanılarak birim küpler inşa edilmiş ve bu birim küpler birbirine yapıştırılarak çok küplüler tasarlanmıştır. Öğrenciler tasarlanan yapıların üzerini el işi kâğıtları ile kaplayarak şekil-4.16'daki çok küplü yapıları inşa etmişlerdir. Bu şekilde materyallerin inşa edilme sürecinin birim küpler ile çok küplü yapılar arasındaki ilişkinin anlaşılması için önemli olduğu düşünülmektedir.

#### Şekil-4.16: Çok Küplüler Oyununa Ait Çok Küplü Yapıların İnşa Süreci



Materyallerin tasarımından sonra öğrenciler taslak oyunu çalışma grupları dışındaki öğrencilerle oynamıştır. Taslak oyunun oynanması sonucunda öğrenciler küçük değişiklikler yapmışlar ancak yeni bir senaryoya ihtiyaç duyulmadığını belirtmişlerdir. Bu nedenle çok küplüler oyununda; taslak oyunun eksikliklerini giderme, oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama ve taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama aşamaları öğrenciler tarafından takip edilmemiştir. Bu durumda çok küplüler oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- Oyun için katılımcı sayısı sınırlandırılmadan 2 takım oluşturulur.
- 1. takım oyuncuları çok küplüleri (en çok 4 adet) kullanarak bir yapı inşa eder.

- 2. takım oyuncularından bir öğrenci oluşturulan çok küplü yapının hangi çok küplülerden oluştuğunu (çok küplü yapının kodunu) söyler ve geri kalan öğrenciler izometrik kâğıda söz konusu yapıları çizer.
- 1. takım öğrencileri ise çizimin başlama ve bitiş saatlerini kayıt eder.
- 2. takım izometrik kağıda çizimi bitirdikten sonra oyuncular 1. takım oyuncuları için yapı oluşturur.
- 1. takım da benzer şekilde çok küplü yapının hangi çok küplülerden oluştuğunu (çok küplü yapının kodunu) söyler ve geri kalan öğrenciler izometrik kâğıda söz konusu yapıları çizer.
- Oyun sonunda grupların doğru çizim yapma süreleri toplanır.
- En kısa sürede doğru çizimleri yapan takım oyunu kazanır.

Oyun esnasında kullanılmak üzere öğrenciler tarafından tasarlanan bazı yapılar şekil-4.17’de görülmektedir.

**Şekil-4.17: Öğrenciler Tarafından İnşa Edilmiş Yapılar**



Çok küplüler oyununda da bağımlılık oyunu gibi süre ve soru sayısı ile ilgili kısıtlama bulunmamaktadır. Bu durum oyunla ilgili bir eksiklik olarak

düşünülmektedir. Bu eksikliği ortadan kaldırmak üzere oyun süresi araştırmacı tarafından 40 dakika olarak kısıtlanmıştır.

#### 4.1.2.3.3. Değerlendirme Süreci

Çok küplüler oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.23 de gösterilmektedir.

**Tablo-4.23: Çok Küplüler Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Çok küplüler oyununda kazanım ile ilgili problem kurma ve çözme süreçleri bulunmaktadır. Bu süreçler oyunun hedefe yönelik dönüt sağlama ve kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri birbirinden ayırt etmeyi sağladığı düşünölmektedir.

Çok küplüler oyunu takımlar oluşturularak oynanmaktadır. Takımlar oluşturulurken öğrenci sayısı veya başarı düzeyleri ile ilgili bir kısıtlama yapılmamıştır. Bu durum bütün öğrencilerin oyun sürecine katılmalarına imkân sağlamış ve öğrenciler arası iletişime destek olmuştur.

Çok küplüler oyununda; çok küplü yapılar birleştirilerek problemler tasarlanmaktadır. Bu durum oyunda yeni problemlerin üretilmesine imkân sağlamaktadır.

Oyun tasarımının ilk aşaması araştırma sürecidir. Araştırma sürecinde öğrenciler kaynak ve problem taramaları yapmışlardır. Bu süreç öğrencilerin gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşmalarına yardımcı olmaktadır.

#### 4.1.2.4. Simetri Oyunu

Simetri oyunu “geometrik cisimlerin simetrilerini belirler” kazanımı ile ilgili olarak tasarlanmıştır.

##### 4.1.2.4.1. Araştırma Süreci

Simetri oyununun araştırma sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.24’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.24: Simetri Oyununa Ait Araştırma Süreci**

<b>Beklenen Davranışlar</b>	<b>Kontrol Listesi</b>
Zaman-iş çizelgesi yapma	X
Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	X
Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	X
Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	X
Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	X

Öğrenciler simetri oyununa zaman-iş çizelgesi yaparak başlamışlardır. Zaman iş çizelgesinde performans görevi yönergesinde verilen her aşama için belli süreler ayrılmıştır.

Zaman iş çizelgesinin ardından öğrenciler kazanım ve kazanımla ilgili problem durumlarını araştırmışlardır. Araştırma sürecinde öğrenciler merkezi sınavlara hazırlık (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) kitaplarından ve ders kitaplarından faydalanmışlardır.

Kaynak taraması sürecinden sonra eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapılmıştır. Bu araştırma internet üzerinden yapılmıştır. Araştırma sonucunda birçok

oyuna ulaşıldığı ancak geometrik cisimlerin yansıtılması ve simetri eksenlerinin tespit edilmesi ile ilgili oyun bulunmadığı belirtilmiştir.

#### 4.1.2.4.2. Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci

Simetri oyununun oyun tasarımı ve geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.25 da gösterilmektedir.

**Tablo-4.25: Simetri Oyununa Ait Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci**

Beklenen Davranışlar	Kontrol Listesi
Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	X
Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	X
Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	X
Oyun taslağının materyallerini tasarlama	X
Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	X
Taslak oyunun eksikliklerini giderme	
Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	
Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	

Öğrenciler tasarım ve geliştirme sürecine taslak oyun senaryosu yazarak başlamışlardır. Senaryoya göre simetri oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

“Oyunda 2 takım bulunur. 1. takım geometrik şekillerden bir yapı oluşturur. 2. takım ise bu yapının varsa simetri eksen veya eksenlerini belirler. Daha sonra soru soran takım ile cevaplayan takımlar yer değiştirir. Bu şekilde her grup eşit sayıda soru sorar ve cevaplar. En çok doğru cevabı veren takım oyunu kazanır.

Öğrenciler simetri oyunun amacını “hazırladığımız geometrik cisimlerin simetri eksenlerini bulmak” şeklinde ifade etmiştir. Amaç incelendiğinde oyunun amacı ile kazanımlar arasında ilişki kurulduğu dikkat çekmektedir.

Simetri oyununa ait taslak senaryo hazırlandıktan sonra oyuna ait materyal tasarımı yapılmıştır. Öğrenciler çeşitli geometrik şekilleri ve bu şekillerin simetrik bir biçimde bölünmüş hallerini kartonları yapıştırarak inşa etmişlerdir. Ayrıca bu geometrik şekillerin birer yüzünü şekil-4.18’de görüldüğü gibi birbirine yapışacak ve ayrılacak şekilde tasarlamışlardır.

#### Şekil-4.18: Simetri Oyunu İnşa Edilen Geometrik Cisimler



Geometrik cisimlerin birbiri ile ayrılıp yapışacak biçimde tasarlanmasının sebebi şekil-4.19’da açıklanmaktadır.

#### Şekil-4.19: Geometrik Şekillerin Tasarım Süreci

"Geometrik cisimlerin simetrisi ile ilgili problemleri çalışırken bazı problemlerin geometrik şekilleri sonucunu gördük. Bazı soruların da kesilmiş ve tam olan geometrik şekilleri birleştirerek yapıldığını gördük. Biz de hem geometrik şekilleri hem de kesilmiş hallerini yaptık. Bunları birbirine yapıştırmak için de cırt kullandık"

Şekil-4.19 incelendiğinde materyallerin bu şekilde tasarlanmasında problem tarama sürecinden etkilenildiği görülmektedir.

Simetri oyununda taslak oyun öğrenciler tarafından oynanmıştır ancak taslak oyunda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Bu durumdan dolayı; taslak oyunun eksikliklerini gidererek tekrar oynama ve taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama aşamalarında çalışma yapılmamıştır.

Simetri oyunu şu şekilde oynanmaktadır;

- Oyuncu sayısı kısıtlanmadan 2 takım oluşturulur.
- 1. takım oyuncuları tasarlanmış olan geometrik cisimlerden 2 tanesini birbirine yapıştırarak bir yapı oluşturur.
- 2. takım oyuncuları oluşturulan bu yapının varsa simetri çizgisini veya çizgilerini belirler.
- 2. takım cevabını verdikten sonra bir yapı oluşturur. 1. takım oyuncuları yapının simetri çizgisini belirler.
- En çok doğru cevabı veren takım oyunu kazanır.

Simetri oyununda kaç soru sorulacağı, ne kadar süre ayrılacağı ve takımların kaç kişiden oluşacağı ile ilgili herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Bu durumun bir eksiklik olduğu düşünülmektedir.

#### **4.1.2.4.3. Değerlendirme Süreci**

Simetri oyununun değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalar tablo-4.26'da gösterilmektedir.

**Tablo-4.26: Simetri Oyununa Ait Değerlendirme Süreci**

<b>Beklenen Davranışlar</b>	<b>Kontrol Listesi</b>
Hedefe yönelik dönüt sağlama	X
Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	X
Motivasyonu sağlama	X
Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	X
Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	X
Yeni problemler üretme	X
Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	X

Simetri oyunu materyalleri birbirine yapışan ve ayrılan geometrik yapılardan oluşmaktadır. Öğrenciler oyun süresince bu yapıları birleştirerek yeni problemler üretmektedirler. Öğrencilerin geometrik şekillerle bu şekilde çalışma yapmalarının motivasyonlarına olumlu etki yaptığı görülmektedir.

Simetri oyunu 2 takım arasında oynanmaktadır. Takımlarda bulunan öğrenci sayıları ile ilgili kısıtlama bulunmamaktadır. Bu sayede sınıftaki öğrencilerin tamamı oyun sürecine dâhil edilmiştir. Bu durum öğrenciler arası iletişim ve etkileşime yardımcı olmaktadır.

Simetri oyununda bir takım; karşı takımın tasarladığı yapının simetri eksenini/eksenlerini tespit etmektedir. Bu sayede kazanıma sahip olan ve olmayan öğrenciler birbirinden ayırt edilmektedir. Ancak çalışmaların takım halinde yapılması kazanıma sahip olmayan öğrencilerin bireysel olarak fark edilmesini engelleyeceği düşünülmektedir.

#### **4.2. Eğitsel Matematik Oyun Tasarımının Başarıya Etkisi**

Çalışmanın amacı doğrultusunda “Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri eğitsel matematik oyunlarının matematik başarılarına etkisi var mıdır?”

alt problemine cevap aranacaktır. Bu kapsamda deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest matematik başarı puanları karşılaştırılacaktır.

#### 4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” Ön Test Bulguları

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine oyun tasarımı sürecine başlamadan önce uygulanan matematik başarı testine ait bulgulara bu bölümde yer verilecektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı düzeyleri arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle grupların öntest puanlarının normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için Shapiro-Wilks testi kullanılmış ve test sonuçları tablo-4.27’de sunulmuştur.

**Tablo-4.27: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Ön Testi Shapiro-Wilks Normallik Analizi**

Sınıf	Grup	N	Shapiro Wilks	p
7/A	Deney	15	,842	,014
7/B	Kontrol	15	,844	,014
8/A	Deney	18	,902	,020
8/B	Kontrol	18	,887	,034

Büyüköztürk (2014)’e göre  $p > .05$  ise gruplar normal dağılım göstermekte ve eğer  $p < .05$  ise gruplar normal dağılım göstermemektedir. Tablo-4.8’de verilen normallik testi sonuçlarına göre p değerlerinin anlamlılık seviyesi olan ,05’ten küçük olması sebebi ile 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı ön test verilerinin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Bu durumdan dolayı öğrencilerin öntest puanlarını karşılaştırmak amacıyla parametrik olmayan Mann-Whitney U testinden faydalanılmıştır.

**Tablo-4.28: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Ön Testinden Aldıkları Puanların Mann-Whitney U Testi Sonuçları**

Sınıf	Grup	N	X	U	p
7/A	Deney	15	2,13	105	,77
7/B	Kontrol	15	1,86		
8/A	Deney	18	3,55	157	,88
8/B	Kontrol	18	3,66		

Tablo-4.28'deki analiz sonuçlarına göre 7. Sınıf öntest başarı puanları ortalamalarına bakıldığında deney grubu ortalama puanlarının, kontrol grubu ortalama puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış ve anlamlılık düzeyi  $p=,77$  bulunmuştur. P değeri önem seviyesinin ( $>,05$ ) üzerinde olduğundan aradaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde 8. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları görülmektedir. Ancak Mann-Whitney U testi anlamlılık seviyesi anlamlılık seviyesinin üzerinde olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında matematik dersi ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

#### **4.2.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Testi Son Test Bulguları**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine oyun tasarım süreci bittikten sonra uygulanan matematik başarı testine ait bulgulara bu bölümde yer verilecektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan sonraki başarı puanları karşılaştırılmıştır. Bunun için öncelikle normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için Shapiro-Wilks testinden faydalanılmıştır.

**Tablo-4.29: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Son Testi Shapiro-Wilks Normallik Analizi**

Sınıf	Grup	N	Shapiro Wilks	p
7/A	Deney	15	,959	,67
7/B	Kontrol	15	,965	,77
8/A	Deney	18	,917	,11
8/B	Kontrol	18	,934	,23

Tablo-4.29’da verilen normallik testi sonuçlarına göre p değerlerinin anlamlılık seviyesi olan ,05’ten büyük olması sebebi ile 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı son test verilerinin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durumda öğrencilerin son test puanlarını karşılaştırmak üzere bağımsız örneklem t testinden faydalanılacaktır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı son testine ait bağımsız örneklem t testi verileri tablo-4.30’da gösterilmiştir.

**Tablo-4.30: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Başarı Testinden Aldıkları Puanların t Testi Sonuçları**

Sınıf	Grup	N	X	t	p
7/A	Deney	15	22,66	,918	,36
7/B	Kontrol	15	20,93		
8/A	Deney	18	22,00	,395	,69
8/B	Kontrol	18	23,33		

Tablo-4.30’da görülen analiz sonuçlarına göre 7. sınıf deney grubu başarı puanlarının kontrol grubu puanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel açıdan anlamlı ( $p > ,05$ ) değildir.

8. sınıf öğrencilerinin son test matematik başarı puanlarında kontrol gurubu öğrencilerinin puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, bu farkın istatistiksel açıdan anlamlılığı incelediğinde anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğu ( $p>,69$ ) görülmektedir. Bu durumda deney ve kontrol grubundaki 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı açısından fark olmadığı görülmektedir.

#### 4.3. Eğitsel Matematik Oyun Tasarımının Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi

Çalışmanın amacı doğrultusunda “Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri eğitsel matematik oyunlarının matematik dersine yönelik tutuma etkisi var mıdır?” alt problemine cevap aranacaktır.

##### 4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Ön Test Bulguları

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine oyun tasarımı sürecine başlamadan önce uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeğine ait bulgulara bu bölümde yer verilecektir. Bu kapsamda öncelikle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarına ait normallik analizi Shapiro-Wilks testi ile yapılmıştır.

**Tablo-4.31: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Ön Tutum Ölçeği Shapiro-Wilks Normallik Analizi**

Sınıf	Grup	N	Shapiro Wilks	p
7/A	Deney	15	,936	,34
7/B	Kontrol	15	,928	,26
8/A	Deney	18	,930	,19
8/B	Kontrol	18	,939	,28

Tablo-4.31 incelendiğinde bütün grupların normal dağılım ( $p>,05$ ) gösterdikleri görülmektedir. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarının uygulamadan önceki matematik dersine yönelik tutum puanlarının karşılaştırması parametrik yöntemlerden olan bağımsız örneklem t testi ile yapılacaktır.

**Tablo-4.32: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Ön Tutum Ölçeği Puanların t Testi Sonuçları**

Sınıf	Grup	N	X	t	p
7/A	Deney	15	57,13	,49	,63
7/B	Kontrol	15	53,53		
8/A	Deney	18	54,50	,01	,99
8/B	Kontrol	18	54,55		

Tablo-4.32 incelendiğinde 7. sınıf ortalamalarında düzeyinde deney grubu lehine bir farkın olduğu görülmektedir. Ancak söz konusu fark istatistiksel olarak anlamlı ( $>,05$  düzeyinde) değildir. Benzer şekilde 8. Sınıflar için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak 7. ve 8. sınıf seviyesinde deney ve kontrol grupları arasında uygulamadan önce matematik dersine yönelik tutumlarında istatistiksel anlamda herhangi bir farklılık olmadığı görülmektedir.

#### **4.3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” Son Test Bulguları**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine oyun tasarım süreci bittikten sonra uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeğine ilişkin bulgulara bu bölümde yer verilecektir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan sonraki matematik dersine yönelik tutum puanları karşılaştırılmıştır. Bunun için öncelikle Shapiro-Wilks normallik testi uygulanmıştır.

**Tablo-4.33: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Son Tutum Ölçeği Son Testi Shapiro-Wilks Normallik Analizi**

Sınıf	Grup	N	Shapiro Wilks	P
7/A	Deney	15	,904	,11
7/B	Kontrol	15	,946	,46
8/A	Deney	18	,948	,40
8/B	Kontrol	18	,901	,06

Tablo-4.33 incelendiğinde bütün grupların normal dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle deney ve kontrol gruplarına ait karşılaştırmalar bağımsız örneklem t testleri ile yapılmıştır.

**Tablo-4.34: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Son Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması**

Sınıf	Grup	N	X	t	p
7/A	Deney	15	71,46	2,06	,04
7/B	Kontrol	15	56,60		
8/A	Deney	18	75,77	2,48	,02
8/B	Kontrol	18	61,55		

Tablo-4.34'e göre deney grubu öğrencilerinin son tutum puanları kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanlarından yüksek çıkmıştır. Söz konusu farkın anlamlılığını incelemek üzere yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bu fark istatistiksel olarak anlamlı (7. sınıflar ,04; 8. sınıflar ,02) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda eğitsel matematik oyunu tasarlayan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları olumlu yönde değişirken, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin tutum puanlarında istatistiksel anlamda bir fark olmadığı görülmektedir.

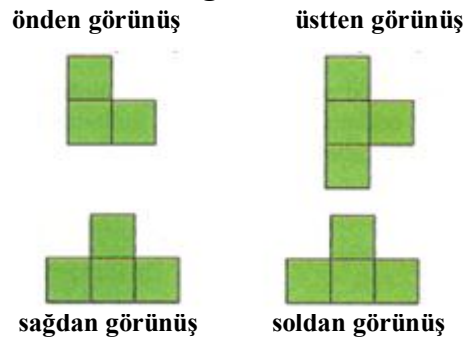
#### 4.4. Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması

Çalışmanın amacı doğrultusunda “Oyun tasarımı yapan ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinde bir farklılık var mıdır?” alt problemine cevap aranacaktır. Bu kapsamda 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejileri ayrı ayrı incelenecektir.

##### 4.4.1. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması

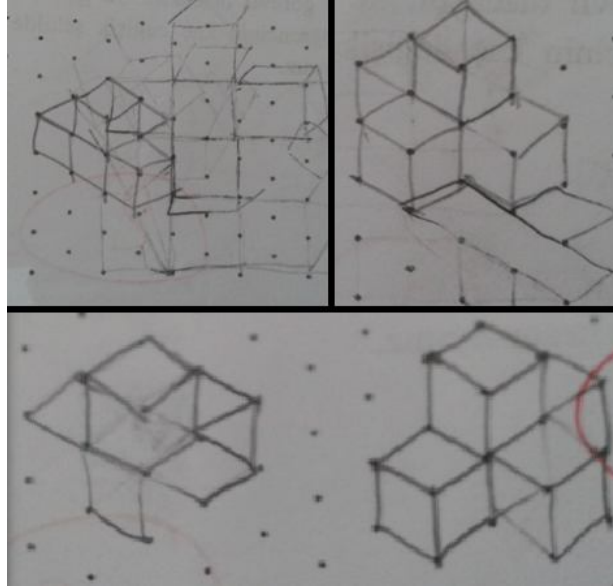
“Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer” kazanımı ile ilgili, “aşağıda farklı yönlerden görünümü verilen çok küplü yapıyı izometrik kağıda çiziniz (Şekil-4.20)” sorusu sorulmuştur.

##### Şekil-4.20: Yedinci Sınıf Soru Örneği



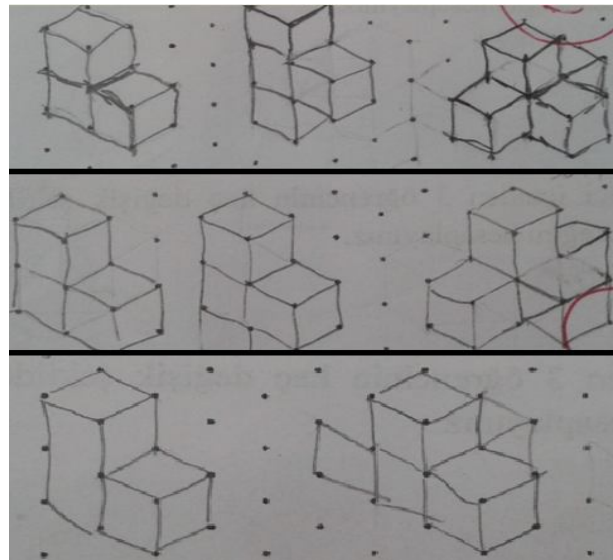
Bu problemin çözümünde oyun tasarlamayan öğrenciler genellikle şekil-4.21’de görüldüğü gibi deneme yanılma stratejisi ile çözüme ulaşmışlardır.

**Şekil-4.21: Deneme Yanılma Stratejisi Kullanarak Yapılan Çizimler**



Ancak birim küp oyununu tasarlayan 3 öğrenci söz konusu problemi “problemin bir bölümünü çözme” stratejisinden faydalanarak cevaplamışlardır. Öğrenciler tarafından verilen cevaplar şekil-4.22’de gösterilmektedir.

**Şekil-4.22: Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler**

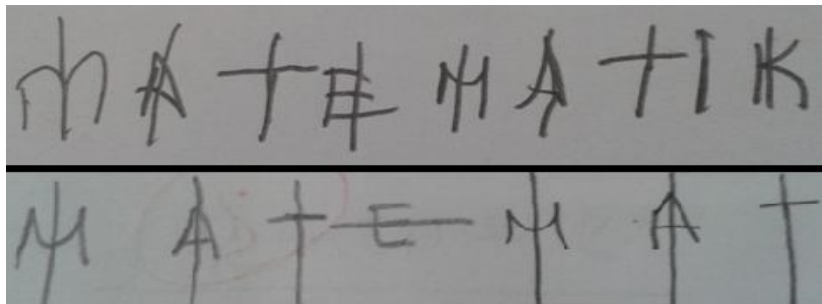


Şekil-4.22’de görüldüğü gibi yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer kazanımı

ile ilgili verilen cevaplarda birim küp oyununu tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinde farklılık olduğu görülmektedir.

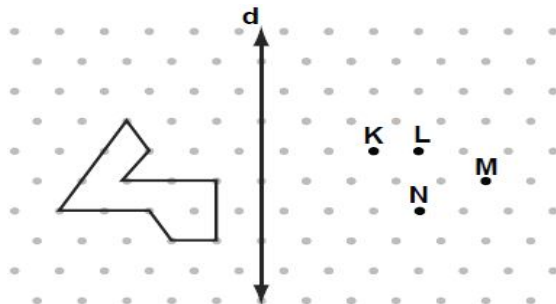
“Yansımayı açıkla” kazanımı ile ilgili “MATEMATİK kelimesinin harflerinden simetrik olanları bulup, simetri doğrularını çiziniz.” sorusu sorulmuştur. Soruyu doğru cevaplayan deney ve kontrol grubu öğrencileri genellikle “deneme yanılma stratejisinden” faydalanmışlardır. Bu bağlamda MATEMATİK kelimesinde bulunan bütün harfler çizilmiş ve şekil-4.23’deki gibi simetri doğruları inşa edilmiştir. Bu bakımdan oyun tasarlayan ve tasarlamayan yedinci sınıf öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerinin farklılaşmadığı görülmektedir.

**Şekil-4.23: Deneme Yanılma Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler**



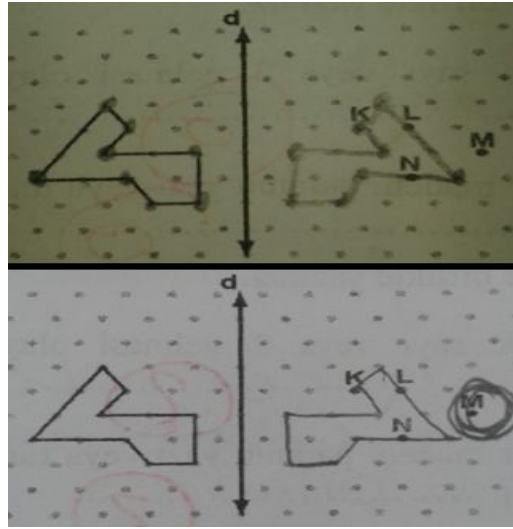
Yansımayı açıkla kazanımı ile ilgili bir soru şekil-4.24’de görüldüğü gibi “aşağıdaki noktalardan hangisi, verilen şeklin d doğrusuna göre yansıması üzerinde değildir?” şeklindedir.

**Şekil-4.24: Yansımayı Açıklar Kazanımı İle İlgili Soru**



Yansıma kazanımı ile ilgili yukarıdaki soruyu cevaplayan öğrenciler genellikle şeklin yansımasını şekil-4.25’de görüldüğü gibi çizdikten sonra dışarıda kalan noktayı belirlemişlerdir. Bu bakımdan yansıma oyununu tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin şekilden faydalanma stratejisini kullandıkları tespit edilmiş ve kullanılan problem çözme stratejileri bakımından bir farklılaşmanın olmadığı görülmüştür.

**Şekil-4.25: Yansımayı Açıklar Kazanımı İle İlgili Örnek Cevap**

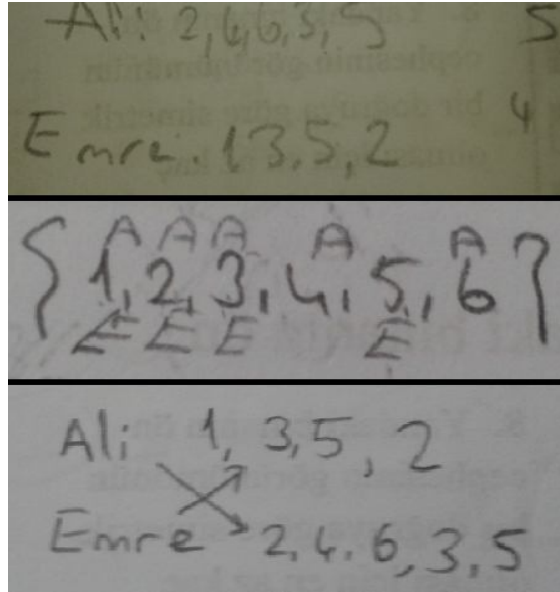


Ayrık/ayrık olmayan olayları açıklar ve ayrık/ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar kazanımı ile ilgili bir problem şu şekildedir;

“Ali ve Emre zarla oynanan bir oyun geliştirmişler. En yüksek olasılığı seçen oyunu kazanacaktır. Emre: Üste gelen sayının tek veya asal sayı olma olasılığı daha yüksektir. Ali: Üste gelen sayının çift veya asal sayı olma olasılığı daha yüksektir. Sizce oyunu kim kazanacaktır? Neden?”

Bu problem ile ilgili cevaplar incelendiğinde öğrencilerin genellikle “sistemik bir liste oluşturma” stratejisinden faydalandıkları görülmektedir. Bu strateji kullanılarak verilen bazı cevaplar şekil-4.26’da görülmektedir.

**Şekil4.26: Sistematik Liste Yapılarak Verilen Cevaplar**



Ancak olay çeşitleri oyununu tasarlayan 3 öğrenci ve kontrol grubundan 1 öğrenci ise bu problemi şekil-4.27’de görüldüğü gibi “tablo yapma” stratejisini kullanarak cevap vermiştir.

**Şekil-4.27: Tablo Yapma Stratejisi Kullanılarak Verilen Cevap Örneği**

1, 1	2, 1	3, 1	4, 1	5, 1	6, 1
1, 2	2, 2	3, 2	4, 2	5, 2	6, 2
1, 3	2, 3	3, 3	4, 3	5, 3	6, 3
1, 4	2, 4	3, 4	4, 4	5, 4	6, 4
1, 5	2, 5	3, 5	4, 5	5, 5	6, 5
1, 6	2, 6	3, 6	4, 6	5, 6	6, 6

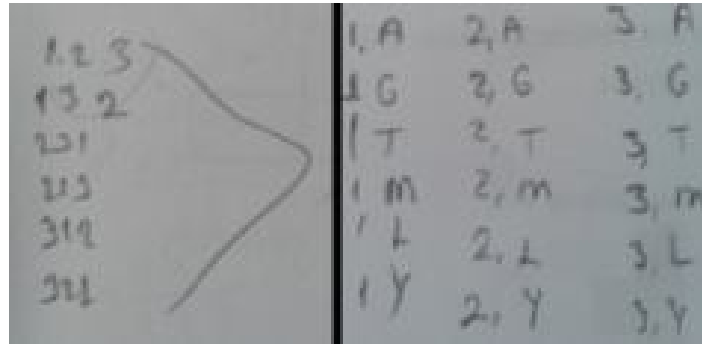
Bu bakımdan olay çeşitleri oyununu tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin verdikleri cevaplarda, kullanılan problem çözme stratejileri bakımından bir farklılaşma olduğu görülmektedir.

“Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımı ile ilgili sorulan “Okulunuzda yapılan bilgi yarışmasında finale kalan 6 takımdan üç tanesine 1., 2. ve

3.'lük ödülleri verilecektir. Ödül verilecek takımlar kaç değişik şekilde seçilebilir.” sorusuna verilen cevaplar incelenmiştir.

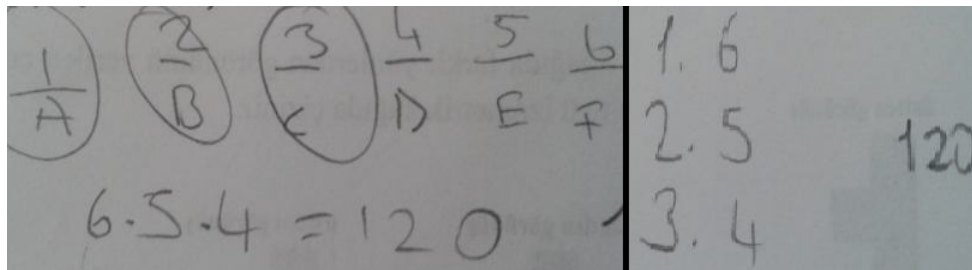
Permütasyon oyununu tasarlamayan öğrenciler genellikle bu problem için şekil-4.28’de görüldüğü gibi sistematik liste hazırlama stratejisinden faydalanarak çözmüşlerdir.

**Şekil-4.28: Sistematik Liste Kullanarak Verilen Cevap Örnekleri**



Permütasyon oyununu tasarlayan öğrenciler ise “problemin bir bölümünü çözmeye” stratejisini kullanarak cevaplamışlardır. Permütasyon oyununu tasarlayan öğrencilerin verdikleri cevap örnekleri şekil-4.29 da görülmektedir.

**Şekil-4.29: Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisini Kullanarak Verilen Cevap Örnekleri**



Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarda görüldüğü gibi 7. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerinde farklılık görülmektedir. Bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlılığını ölçmek üzere Pearson Chi-Square (ki-kare) testi ve çapraz tablolardan faydalanılmıştır. Ki-kare testi ve çapraz tablolara ait veriler tablo-4.35’de gösterilmektedir.

**Tablo-4.35: Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Ki-Kare Sonuçları**

	Strateji										X <sup>2</sup>	P
	Deneme yanılma		Bir bölümü çözme		Liste-tablo yapma		Şekilden faydalanma		TOPLAM			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Deney	10	28,6	8	22,9	10	28,6	7	20	35	100		
Kontrol	22	51,2	2	4,7	13	30,2	6	14,0	43	100	7,83*	,59
Toplam	32	41	10	12,8	23	29,5	13	16,7	78	100		

\* 1 hücrenin (%12,5) beklenen değeri 5'den küçüktür. Minimum beklenen değer 4,49'dur.

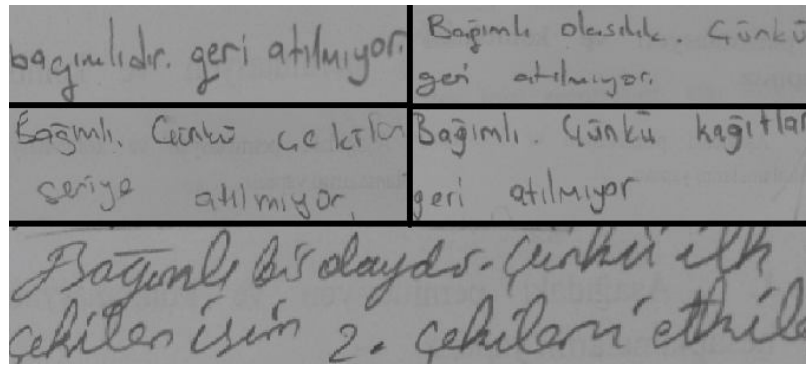
Tablo-4.35 incelendiğinde oyun tasarlayan (deney grubu) öğrencilerin toplam 35 kez problem çözme stratejilerinden faydalandıkları tespit edilmiştir. En çok kullanılan stratejiler ise deneme yanılma ile liste/tablodan faydalanma stratejileridir. Oyun tasarlamayan (kontrol grubu) öğrencilerin ise 43 kez problem çözme stratejilerinden faydalandıkları görülmektedir ve en çok tercih ettikleri problem çözme stratejisinin ise deneme yanılma (%51,2) olduğu görülmektedir. Ancak kullanılan problem çözme stratejilerindeki farklılaşmanın anlamlı olup olmadığı ki-kare testi ile incelenmiş ve oyun tasarımı yapmanın problem çözme stratejisi üzerinde etkili olmadığı ( $X^2= 7,83$  ve  $P=,59>50$ ) tespit edilmiştir.

#### 4.4.2. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılması

Bağımlı/bağımsız olayları açıklar ve bağımlı/bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar kazanımı ile ilgili "8/A sınıfında başkan ve yardımcısı seçilecektir. Bunun için 5 kız ve 6 erkek aday olmuştur. Adayların isimleri aynı büyüklükteki kâğıtlara yazılarak torbaya atılmıştır. Çekilen isim torbaya atılmamak şartı ile 1. çekilen başkan, 2. çekilen başkan yardımcısı seçilecektir. Bu seçim ne tür bir olaydır? Niçin?" problemi sorulmuştur.

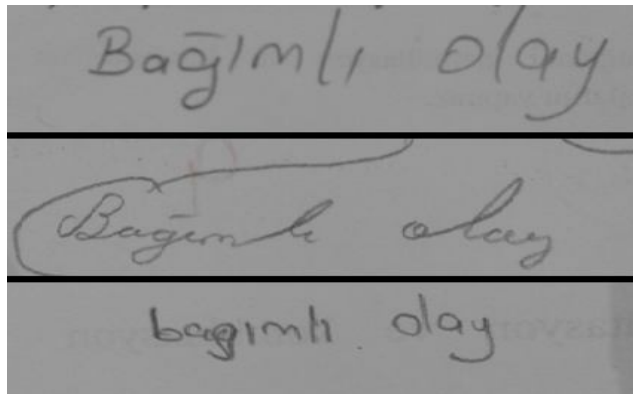
Oyun tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin genellikle bağıntı bulma (ilişki arama) stratejisinden faydalandıkları görülmektedir. Şekil-4.30'da öğrencilerin vermiş oldukları bazı cevaplar görülmektedir.

**Şekil-4.30: İlişki Bulma Stratejisi Kullanılarak Verilen Cevaplar**



Ancak öğrencilerin bir kısmı sadece soruyu cevaplamış ve verdikleri cevabın sebebini açıklamamışlardır. Açıklama yapılmadan verilen cevap örnekleri şekil-4.31'de görülmektedir.

**Şekil-4.31: Açıklama Yapılmadan Verilen Cevaplar**



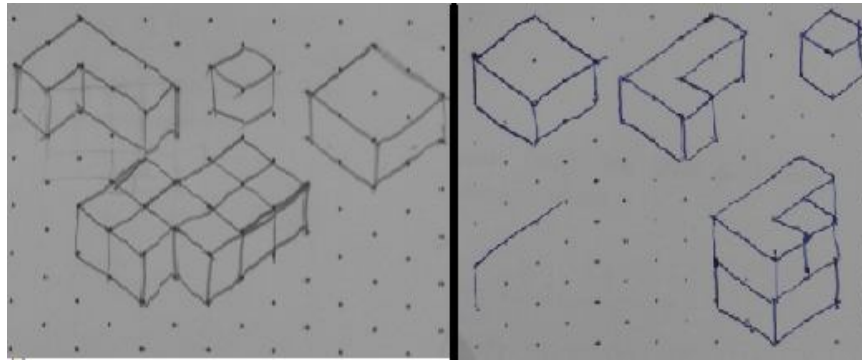
Bu kapsamda oyun tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin bağımlı/bağımsız olayları açıklar ve bağımlı/bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar kazanımı ile ilgili problemin çözümünde, kullandıkları problem çözme stratejilerinin farklılaşmadığı görülmektedir.

Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü izometrik kağıda çizer kazanımı ile ilgili sorulmuş olan “çok

küplülerle kodu DL1 olan bir yapıyı aşağıda verilen izometrik kâğıda çiziniz” sorusuna verilen cevaplar incelenmiştir.

Çok küplüler oyununu tasarlayan bütün öğrencilerin bu soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür. Ancak oyunu tasarlayan öğrencilerden 3 tanesi çözüme “problemin bir bölümünü çözme” stratejisinden faydalanarak; D, L ve 1 kodlu yapıları ayrı ayrı çizip çözüme ulaşmışlardır. Problemin bir bölümünü çözme stratejisi kullanılarak yapılan çözümler şekil-4.32’de görülmektedir.

#### **Şekil-4.32: Problemin Bir Bölümünü Çözme Stratejisi Kullanılarak Yapılan Çizimler**

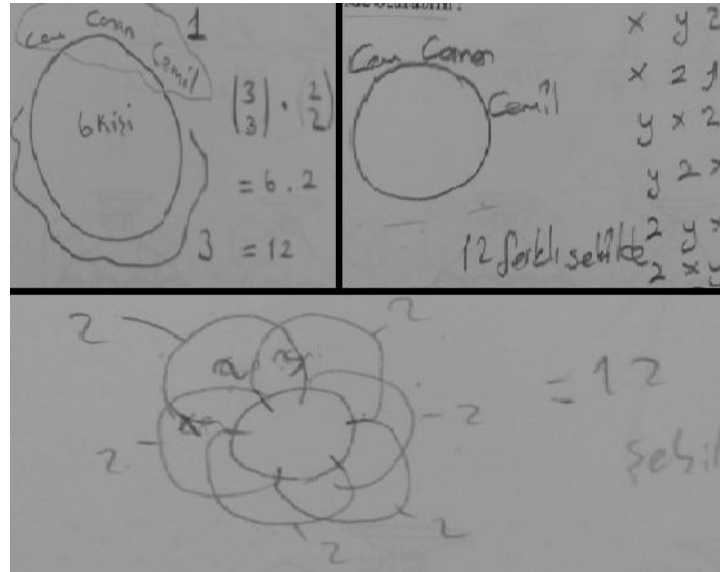


Kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile çok küplüler oyununu tasarlamayan öğrenciler genellikle “deneme yanılma stratejisinden” faydalanarak çözüme ulaşmışlardır. Bu bağlamda çok küplüler oyununu tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin farklılaştığı görülmektedir.

“Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar” ve “permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar” kazanımları ile ilgili sorulan “6 kişilik bir aile yemeklerini yuvarlak bir masa etrafında yemektedir. Bu ailedeki kardeşlerden Canan, her zaman Cem ile Cemil’in arasında oturduğuna göre, aile bu masa etrafında kaç farklı şekilde oturabilir?” sorusuna verilen cevaplar incelenmiştir.

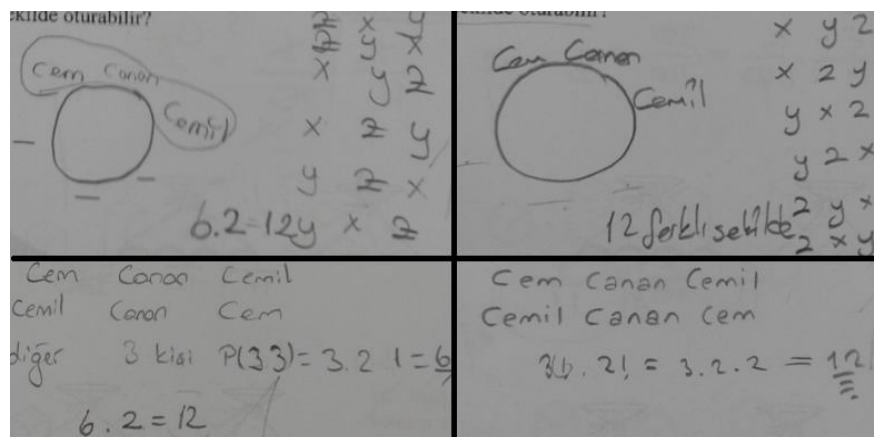
Kombinasyon oyununu tasarlayan öğrenciler söz konusu soruyu doğru cevaplamışlardır. Bu öğrencilerden 2 tanesi permütasyon hesaplarından; 3 tanesi ise şekil çizme stratejisinden faydalanarak cevaplamışlardır. Şekil çizme stratejisinden faydalanarak yapılan çizimler şekil-4.33’de görülmektedir.

**Şekil-4.33: Şekil Çizme Stratejisinden Faydalanarak Yapılan Çizimler**



Kombinasyon oyununu tasarlamayan deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrenciler soruyu permütasyon hesaplarından faydalanarak cevaplamışlardır. Oyun tasarlamayan 2 öğrenci çözümde liste yapma stratejisinden faydalanmış; 2 öğrenci ise şekil çizme stratejisinden faydalanarak cevaplamıştır. Öğrencilere ait çizimler şekil-4.34’de görülmektedir.

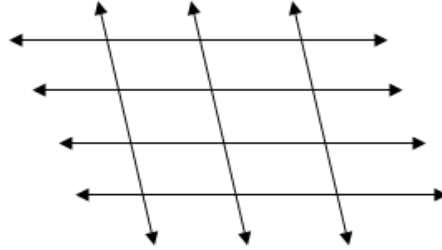
**Şekil-4.34: Oyun Tasarlamayan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri**



“Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar” ve “permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar” kazanımları ile ilgili sorulan “Aşağıdaki

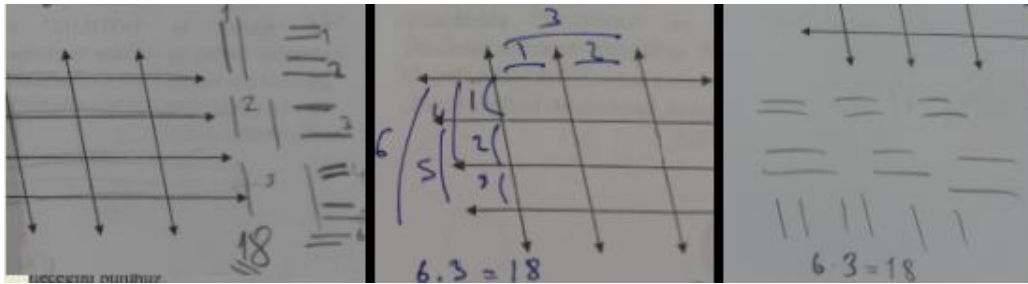
şekilde kaç farklı paralelkenar oluşturulacağını bulunuz (şekil-4.35) sorusuna verilen cevaplar incelenmiştir.

**Şekil-4.35: Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar kazanımı ile ilgili Soru**



Oyun tasarlayan 3 ve oyun tasarlamayan 4 öğrenci şekil-4.36’da görüldüğü gibi söz konusu problemin çözümünde “sistemik liste yapma” stratejisinden faydalanmışlardır.

**Şekil-4.36: Sistemik Liste Yapma Stratejisinden Faydalanarak Verilen Cevaplar**



Kombinasyon oyununu tasarlayan 2 öğrenci ve tasarım yapmayan öğrencilerin büyük bölümü kombinasyon hesapları yaparak çözüme ulaşmışlardır. Öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik 2 örnek şekil-4.37’de görülmektedir.

**Şekil-4.37: Kombinasyon Hesabı Yapılarak Ulaşılan Cevaplar**

$$\binom{3}{2} = 3$$

$$\binom{4}{2} = 6$$

$$3 \cdot 6 = 18$$

$$C\left(\frac{4}{2}\right) = \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 6$$

$$C\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$$

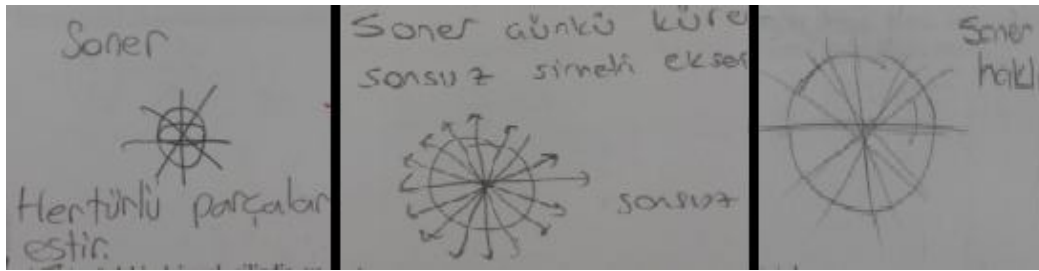
$$6 \cdot 3 = 18$$

Bu bağlamda oyun tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerinin farklılaşmadığı görülmektedir.

Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler kazanımı ile ilgili “Sevil, bir kürede 1 simetri düzlemi olabileceğini, Soner ise kürede sayısız simetri düzlemi olabileceğini söylüyor. Sizce kim haklıdır? Nedenini açıklayınız” sorusuna verilen cevaplar incelenecektir.

Söz konusu soruya oyun tasarlayan 3 öğrenci ve tasarlamayan 5 öğrenci “şekilden faydalanma stratejisini” kullanarak cevap vermişlerdir. Şekil-4.38’de görüldüğü gibi öğrenciler daire modeli üzerinde simetri eksenlerini belirlemişlerdir.

#### Şekil-4.38: Şekilden Faydalanarak Verilen Cevaplar



Şekilden faydalanma stratejisini kullanmadan doğru cevap veren öğrencilerin bir kısmı “Soner haklıdır” şeklinde cevap verirken bir kısmı ise “Soner haklıdır. Çünkü sonsuz simetri düzlemi vardır” şeklinde açıklama yapmışlardır.

Bu bağlamda oyun tasarlayan ve tasarlamayan öğrencilerin geometrik cisimlerin simetrilerini belirler kazanımı ile ilgili sorulan problemde, problem çözme stratejileri bakımından farklılaştıkları görülmektedir.

Yukarıda görüldüğü gibi oyun tasarlayan ve tasarlamayan 8. sınıf öğrencilerin başarı testinde bulunan problemlerde kullandıkları problem çözme stratejileri incelendiğinde farklılaşmaların olduğu görülmektedir. Bu farklılığın anlamlılığını ölçmek üzere Pearson Chi-Square (Ki-Kare) testi ve çapraz tablolardan faydalanılmıştır. Ki-kare ve çapraz tablo testi sonuçları tablo-4.36’da gösterilmektedir.

**Tablo-4.36: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerine İlişkin Ki-Kare Sonuçları**

	Strateji										X <sup>2</sup>	P
	Deneme yanılma		Bir bölümü ilişki		Liste yapma		Şekilden faydalanma		TOPLAM			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Deney	8	25,8	14	45,2	3	9,7	6	19,4	31	100		
Kontrol	17	41,5	11	26,8	6	14,6	7	17,1	41	100	<b>3,35*</b>	<b>,34</b>
Toplam	25	34,7	25	34,7	9	12,5	13	18,1	72	100		

\* 1 hücrenin (%12,5) beklenen değeri 5’den küçüktür. Minimum beklenen değer 3,88’dir.

Tablo-4.36 incelendiğinde oyun tasarlayan (deney grubu) öğrencilerin toplam 31 kez problem çözme stratejilerinden faydalandıkları tespit edilmiştir. En çok kullanılan stratejiler ise problemin bir bölümünü çözme ile ilişki arama stratejileridir. Oyun tasarlamayan (kontrol grubu) öğrencilerin ise 41 kez problem çözme stratejilerinden faydalandıkları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin en çok tercih ettikleri problem çözme stratejisinin ise deneme yanılma (%41,5) olduğu görülmektedir. Ancak kullanılan problem çözme stratejilerindeki farklılaşmanın anlamlı olup olmadığı ki-kare testi ile incelenmiş ve oyun tasarımı yapmanın problem çözme stratejisi üzerinde etkili olmadığı ( $X^2= 3,35$  ve  $P=,34>0,05$ ) tespit edilmiştir.

## **BÖLÜM 5: SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu bölümde elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilecektir. Çalışmaya ait sonuçlar üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda öğrencilerin eğitsel matematik oyunu tasarım süreçleri; ikinci kısımda geliştirilen bu oyunların öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi ve üçüncü kısımda ise eğitsel oyun tasarımının faydalanılan problem çözme stratejisine etkisi incelenecektir.

### **5.1. Eğitsel Oyun Tasarımına İlişkin Sonuçlar**

Ortaokul öğrencilerinin eğitsel oyun tasarım süreçleri:

- Araştırma süreci
- Oyun tasarım ve geliştirme süreci
- Değerlendirme süreci olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır.

Çalışmamız eğitsel oyun tasarım modelleri (Akgün vd, 2011; Akıllı ve Çağiltay, 2006; Zin, Jaafar, & Yue, 2009) ile benzerlik göstermektedir. Bu durum bu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda ortaokul öğrencilerinin oyun tasarımı süreçleri belirlenirken hem mevcut oyun tasarım modelleri (Song ve Zhang, 2008; Kiili, 2005; Akıllı ve Çağiltay, 2006; Akgün vd., 2011) incelenmiş hem de oyunlarda bulunması gereken özellikler dikkate alınmıştır (Prensky, 2001; Gallegos ve Flores, 2010).

#### **5.1.1. Araştırma Süreci**

Eğitsel oyun tasarımının ilk aşaması araştırma sürecidir. Araştırma sürecinde öğrencilerden beklenen davranışlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Zaman-iş çizelgesi yapma
- Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma
- Kaynak taramasını rapor haline getirme
- Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme
- Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma

Araştırma sürecinin ilk aşaması zaman iş çizelgesinin yapılmasıdır. Bu çizelge tasarımcının yapacağı işlemleri sıraladığı ve bu işlemlerin tahmini olarak ne kadar sürede tamamlanacağını planlandığı aşamadır. Bu çalışmada bütün çalışma gruplarının zaman iş çizelgesi hazırladıkları görülmektedir. Zaman çizelgeleri genellikle performans görevinin yönerge kısmında belirtilen işlem basamaklarının ne kadar zamanda tamamlanacağı şeklinde yapılmıştır. Gruplar zaman çizelgesi hazırlarken oyun tasarımı ve geliştirme sürecine yeterince zaman ayırmadıkları görülmüş bu durum da zaman çizelgesinde sapmalara neden olmuştur.

İkinci aşamada oyun tasarımının yapılacağı kazanım ile ilgili araştırmalar yer almaktadır. Bu çalışmada öğrenciler ders kitapları başta olmak üzere internet, ders defteri, çeşitli yayınevlerine ait kitaplardan araştırma yapmışlardır. 8. Sınıf öğrencilerinin araştırma sürecinde daha çok merkezi ortak sınavlarla ilgili kitaplardan faydalandıkları görülmektedir. Kazanım ile ilgili araştırmalarda öğrencilerin herhangi bir zorluk yaşamadıkları görülmüştür.

Üçüncü aşamada kazanım veya kazanımları içeren problem durumları araştırılmaktadır. Öğrenciler bu aşamadan önce kazanım ile ilgili araştırmalar sırasında problemlerle karşılaşmış olmalarından dolayı zorlanmadıkları görülmüştür. Ancak bazı gruplar (7. sınıf, permütasyon oyunu grubu) problem taramalarını internetten yapmış ve 7. sınıf seviyesinin üzerinde problemlere ulaşmışlardır. Bazı gruplar ise ders kitabında bulunan problemler üzerinde durmuşlardır. 8. sınıf öğrencileri bu aşamada da merkezi ortak sınavlara ait kitaplardan faydalanmışlardır. Kazanımlarla ilgili problem durumlarını araştırma aşaması, geliştirilecek oyunun hangi konu ilgili olduğunu göstermesi bakımından önemli görülmektedir.

Araştırma sürecinin son aşaması eğitsel oyunlarla ilgili araştırma sürecidir. Burada amaç kazanımla ilgili olan ve olmayan eğitsel oyunlar ile ilgili bir taramanın yapılmasıdır. Öğrencilerin, yapmış oldukları eğitsel oyun araştırmalarında dikkat çeken iki nokta bulunmaktadır. Bunlar; 1- öğrenciler eğitsel oyun araştırmalarını daha çok bilgisayar/internet (7. sınıf permütasyon oyunu; 8. sınıf online dört işlem oyunu) üzerinden yapmışlardır. 2- ulaşılan oyunlar genellikle ilkökul seviyesindedir. Bunun dışında 7. sınıf öğrencilerinden bir kısmı matematik dersi ile alakalı olmayan

üç taş oyunu üzerinde durmuştur. Buradan hareketle öğrenciler eğitsel oyun araştırma sürecinde özellikle kazanımlarla ilgili oyunlara ulaşmadıkları görülmektedir.

### 5.1.2. Tasarım ve Geliştirme Süreci

Eğitsel oyun tasarımının ikinci aşaması olan “tasarım ve geliştirme süreci” nde öğrencilerden beklenen davranışlar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma
- Oyunun amaçlarını açıkça belirleme
- Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma
- Oyun taslağının materyallerini tasarlama
- Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir grupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme
- Taslak oyunun eksikliklerini giderme
- Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama
- Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama

Bütün gruplar birer tane oyun senaryosu hazırlamışlardır. Bu senaryoların kazanım ile ilgili problemlerin araştırılması sürecinde ulaşılan problemlerle ilgili senaryolar olduğu ve bu senaryolarda oyunların amaçlarının açıkça yazılmış olduğu görülmektedir. 8. sınıf öğrencileri senaryolarda oyunun amacı ile kazanımlar arasında ilişkiyi açıklamışken; 7. sınıf öğrencilerinin bir kısmı oyunun amacı ile kazanım arasındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Tasarım sürecinin ilk aşaması araştırma sürecinin verilerine dayalı olarak öğrencilerin taslak bir oyun kurgusu yazmalarıdır. Bu kurguda aranan iki özellik bulunmaktadır; 1- oyunun amaçlarının açık bir şekilde ortaya konması. 2- tasarlanan oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bir bağlantı kurulmasıdır.

Bütün gruplar hazırlanan senaryolara göre materyal tasarlamışlar ve 8. sınıf bağımlılık oyununu tasarlayan öğrenciler dışındaki bütün gruplar başka öğrencilerle senaryoya uygun bir şekilde taslak oyun oynamışlardır. Bunun sonucunda 7. sınıftaki

bütün öğrenciler ile 8. sınıfta bağımlılık oyunu dışındaki bütün öğrenci grupları taslak oyundaki eksiklikleri belirleyerek oyun senaryolarında güncelleme yapmışlardır. Bu güncellemeler sonucunda oluşan oyunun son hali de benzer bir grupla oynanmış ve ilk hazırlanan senaryo ile son durumdaki oyun arasındaki farklar açıklanmıştır.

### 5.1.3. Değerlendirme Süreci

Eğitsel oyun tasarımının son aşaması değerlendirme sürecidir. Bu süreçte bir öğrenme aracı olarak oyunlarda olması gereken başlıca özellikler ışığında oyunun değerlendirilmesi yapılmaktadır (Smith-Takhvar, 1997; MEB, 2013; Mengütay, 1999; Papastergiou 2009; Felicia, 2012; Drake, 2011; Açıkgöz,2003; Güven, 2008). Ancak Gallegos ve Flores (2010) ise oyunları değerlendirirken; 1-oyunun kazanımlarla ilgili olması. 2- oyununun nasıl oynanacağı ile ilgili bilgilendirmeler bulunması. 3-öğrenilen bilgilerle ilgili verilerin bulunması. 4-oyunla ilgili eksikliklerin rapor edilmesi gerektiği. 5-görsel açıdan çekicilik boyutlarında değerlendirmeler yapılmasını öngörmektedir. Bu çalışmada ise Gallegos ve Flores (2010) tarafından bildirilen değerlendirme kriterlerine araştırma süreci ile oyun tasarım/geliştirme süreçlerinde değinilmektedir. Değerlendirme sürecinde tasarlanan oyun ile ilgili değerlendirme ölçeğinde şu maddelere yer verilmektedir:

- Hedefe yönelik dönüt sağlama
- Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma
- Motivasyonu sağlama
- Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma
- Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme
- Yeni problemler üretme
- Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme

Tasarlanan bütün eğitsel oyunlarda kazanımla ilgili problemler kurma ve çözme bulunmaktadır. bu nedenle oyunlar hedefe yönelik dönüt sağlamakta ve kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri ayırt etmeye yardımcı olmaktadır. Oyun tasarım süreçlerinde öğrencilerin dikkatlerini dağıtacak etmenlerden uzak durulmuştur.

Oyunlar karşılıklı gruplarla oynandığından öğrenciler arasında iletişim ve etkileşimi desteklemektedir. Oyunun araştırma sürecinde kazanım ve eğitsel oyunlarla ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların öğrencilerin gerektiğinde bilgiye ulaşabilme becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir.

## 5.2. Oyunların Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

- Bütün deney ve kontrol gruplarının matematik başarı ön test puanları ele alındığında anlamlı bir farklılık yoktur.
- 7. ve 8. sınıf deney ve kontrol gruplarının uygulamadan önce ve uygulamadan sonraki matematik başarı puanları arasında anlamlı fark vardır.
- 7. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Benzer biçimde 8. sınıf öğrencileri arasında da matematik başarılarında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durum oyun tasarımı yaparak hazırlanan performans görevi ile oyun tasarımı yapılmadan hazırlanan performans görevlerinin başarıya etki etmediğini göstermektedir. Ancak oyunla matematik öğretimi üzerine birçok çalışma yapılmış ve oyunun matematik eğitiminde kullanımının başarı üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu ortaya çıkarılmıştır (Flewelling 2003; Uğurel, 2003; Songur, 2006; Altunay, 2004; Tural, 2005; Kılıç, 200; Türkmenoğlu, 2005; Özdemir, 2006; Köroğlu ve Yeşildere, 2002). O'Brien ve Barnett (2004) oyunlarla öğrenme ile ilgili çalışmalarında başarılı ve dikkat seviyesi yüksek öğrencilerin oyunla öğrenirken ilerleme kaydettiklerini; başarısız ve dikkat düzeyi düşük olan öğrencilerin de oyunlar sayesinde başarılı öğrenciler kadar performans gösterdikleri görülmüştür. Ancak öğrenci yapımı eğitsel oyunlarla ilgili çalışmaların literatürde yeterince bulunmadığı görülmüştür.
- Deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik ön tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin oyun

tasarımı yaptıktan sonra matematik dersine yönelik tutumlarını arttırdığını göstermektedir. Eğitsel oyunların matematik dersine yönelik tutum üzerinde etkisi üzerine birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda da eğitsel matematik oyunlarının matematik dersine yönelik tutumlarda olumlu etki yarattığını göstermektedir (Akınsola-Anımasahun, 2007; Tural, 2005; Songur, 2006). Güneş (2010) ortaokul matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerin kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini incelediği tez çalışmasında; oyunlarla öğretimin öğrencilerde olumlu tutum geliştirdiğini ve öğrencileri öğrenmeye güdülediğini belirtmektedir.

### **5.3. Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar**

Oyun tasarımı yapan ve yapmayan öğrencilerin problem çözme stratejilerinde kısmen farklılaşmalar görülmektedir.

Deney grubunda yer alan 7. sınıf öğrencileri aşağıda bulunan kazanımlarla ilgili problemlerin çözümünde kontrol grubunda bulunan öğrencilerden farklı stratejiler kullanmışlardır;

- Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.
- Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar.

Ancak 7. sınıf “yansımayı açıklar” ve “ayrık/ayrık olmayan olayları açıklar ve ayrık/ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar” kazanımları ile ilgili problemlerde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejilerinin farklılaşmadığı görülmektedir.

Deney grubunda bulunan 8. sınıf öğrencilerinin aşağıda sıralanan kazanımlarla ilgili problemlerin çözümünde farklı stratejiler kullandıkları görülmektedir;

- Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü izometrik kağıda çizer

- Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar.
- Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.
- Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler

Ancak bağımlı/bağımsız olayları açıklar ve bağımlı/bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar kazanımları ile ilgili problemlerde kullanılan problem çözme stratejilerinde farklılaşmanın olmadığı görülmektedir.

Yukarıda değinilen problem çözme stratejilerindeki farklılaşmalar Ki-kare testi ile karşılaştırılmış ancak öğrencilerin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerinin istatistiksel anlamda fark taşımadığı görülmüştür.

#### 5.4. Öneriler

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir. Yüksek Öğretim Kurumu Tez Merkezi'nde Eğitim/Öğretim alanında yapılan oyunla ilgili taramada 283 yüksek lisans ve doktora tezi bulunmuştur. Söz konusu tezlerden matematik ile ilgili tarama yapıldığında 23 adet oyunla öğrenme ile ilgili teze ulaşılmıştır. Söz konusu tezler incelendiğinde iki çalışmada (Güneş, 2010; İnal, 2011) oyun tasarım süreçlerinden faydalanılarak oyunlar geliştirilmiştir. Bu kapsamda oyun ile ilgili çalışmalarda oyun tasarım modellerinden faydalanılarak çalışmalar yapılması gerekmektedir. Ayrıca oyunların öğrenci/çocuk gelişimindeki yeri düşünüldüğünde yapılan çalışmaların sayıca az olduğu da görülmektedir. Bu kapsamda eğitsel oyunlarla ilgili daha fazla çalışmanın yapılması önerilmektedir.

Bu çalışma sonucunda eğitsel oyunların, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında olumlu bir değişim sağladığı görülmektedir. Bu kapsamda eğitsel oyun tasarımının bütün sınıf seviyelerinde uygulanması; öğrencilere yönelik oyun tasarım modellerinin ders ve çalışma kitaplarına konulması ve aile katılımlı oyun tasarım modelleri (özellikle materyal tasarımı sürecinde) geliştirilerek öğrencilerin çalışmalarına aileleri de katarak daha etkili ve kalıcı bir öğrenme sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın deneysel uygulaması 7. ve 8. sınıfta toplam on kazanımla sınırlandırılmıştır. Bu durumun matematik başarısı ve matematik dersine yönelik

tutuma etkisini ölçmekte kısıtlı olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda benzer bir çalışma bir sınıf seviyesindeki matematik dersinin bütün kazanımları ile yapılsa daha geçerli sonuçlar alınabilir.

Çalışmada oyun tasarımı sürecindeki öğrenme ortamında öğrenciler arası etkileşimin ve akrandan öğrenme yönteminin yüksek olduğu görülmüştür. Bu kapsamda bütün disiplinlerde oyun tasarımı etkinlikleri kullanılarak öğrenciler arası etkileşim ve akrandan öğrenme durumları arttırılabilir. Ayrıca bu tür çalışmalar görsel ve işitsel materyallerle arşivlenerek bütün öğretmenlerin bu öğrenme ortamlarından faydalanabilmeleri sağlanabilir.

Bu çalışmada da görüldüğü gibi oyunların öğrenme ortamında kullanılması ile ilgili yapılan birçok çalışmada; oyunlarla öğretimin olumlu sonuçları üzerinde durulduğu görülmektedir. Bu kapsamda eğitim fakültelerinde oyun tasarımları ile ilgili derslerin getirilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı oyun tasarımları ile ilgili hizmet içi eğitimler düzenleyerek öğretmenlerin öğrenme ortamlarında oyunlardan faydalanmalarını arttırabileceği düşünülmektedir.

Öğrenciler oyun tasarım sürecinin büyük bir kısmında materyalleri okul sıralarının üzerinde hazırlamışlar ve bu durumun öğrencileri zorladığı düşünülmektedir. Bu olumsuz durumun ortadan kaldırılması için okullarda matematik sınıfı veya matematik atölyesinin kurulmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Sene başı ve sene sonu seminer çalışmalarında öğretmenler tasarlanan oyunlarla ilgili örnek oyun tasarımlarını zümre öğretmenleri ile paylaşabilir.

Bu çalışmanın matematik öğretmenlerine, öğrencilere ve araştırmacılara faydalı olması umulmaktadır. Bu konuda daha sonra çalışma yapacak olan araştırmacılara yönelik şu önerilerde bulunulabilir;

- Ortaokul oyun tasarımı ile ilgili yapılan çalışmalarda bu çalışmada ortaya konan “eğitsel oyun tasarımı modeli” kullanılarak oyunlar tasarlanabilir.
- Bu çalışma 7. ve 8. sınıflar seviyesinde ve matematik dersi için yapılmıştır. Benzer bir çalışmanın bütün öğretim kademelerinde yapılması önerilmektedir.

- Bu tasarım modelinin ortaöğretim öğrencileri için de kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda yapılacak bir çalışmada sınıf seviyesinden dolayı bir güncelleme yapılması gerekebileceği unutulmamalıdır.
- Bu çalışmada oyun tasarımının başarı ve tutuma etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda yapılacak çalışmalarda oyunların kalıcılığa etkisi üzerinde çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (2003). Etkili öğrenme ve öğretme. (4. baskı) İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adair, J. (2000). Karar Verme ve Problem Çözme. (Çeviren: Kalaycı, N.). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Aiken, L. R. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 67-71.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde Motivasyon. Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (13), 343-361.
- Akdağ, H. ve Çoklar, A. N. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi proje ve performans görevlerini hazırlarken yararlandıkları kaynaklar, internet'in yeri ve karşılaştıkları güçlükler. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2(2), 1-16.
- Akgün, E., Nuhoglu, P., Tüzün, H., Kaya, G., ve Çınar, M. (2011). Bir eğitsel oyun tasarımı modelinin alanyazına dayalı olarak geliştirilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1). 41-61.
- Akıllı G. K. ve Çağıltay G. (2006). An Instructional Design/Development Model For The Creation of Game-Like Learning Environments: The FIDGE Model. (Editör: mm. Pivec). *Affective and Emotional Aspects Of Human-Computer Interaction: Game-Based and Innovative Learning Approaches*. Amsterdam, 93-112.
- Akınsola, M.K., Anımasahun, I.A. (2007). The effect of simulation-games environment on students achievement in and attitudes to mathematics in secondary schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(3), 113-119.
- Akman, B. (2002). Okulöncesi Dönemde Matematik. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (23), 244-248.
- Aksoy, N.C. (2010). Oyun Destekli Matematik Öğretimin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Başarı, Başarı Güdüsü, Öz-Yeterlik ve Tutumlarının Gelişimlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aladağ, S. (2005). İlköğretim Matematik Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.

- Algül, K. (2013). Ritme Dayalı Müzik Öğretim Programının, öğrencilerin Akış Deneyimleri, Müzik Dersi Başarıları ve Müzik Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Antalya.
- Altun, M. (2000). Matematik Öğretimi. (3. Baskı). Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2012). İlköğretim 2. Kademe (6, 7, 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi. Alfa Aktüel Yayıncılık. 8. Baskı. Bursa
- Altunay, D. (2004). Oyunla Desteklenmiş Matematik Öğretiminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığına Etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçen Likert Tipi Ölçeğin Geliştirilmesi. Eğitim ve Bilim Dergisi, (11), 31-34
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6 (1), 115-127.
- Aytan, T. (2011). Aktif Öğrenme Tekniklerinin Dinleme Becerisi Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Aytekin, H. (2001). Okulöncesi Eğitimi Programları İçinde Oyunun Çocuğun Gelişimine Olan Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Ayvacı H. Ş.ve T.Ş. Çoruhlu T.Ş. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Proje Tabanlı Öğretim Uygulamasında İlköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Güçlükler. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 23 (1) , 43-59.
- Baki, A. ve Birgin, O. (16-18 Eylül 2002). Matematik eğitiminde alternatif bir değerlendirme olarak bireysel gelişim dosyası uygulaması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara.
- Baki, A. ve Bütüner, S.Ö. (2009). Kırsal Kesimdeki Bir İlköğretim Okulunda Proje Yürütme Sürecinden Yansımalar. İlköğretim Online, 8(1), 146-158. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>, Erişim Tarihi:05.01.2012
- Başaran, I. B. (2004). Etkili öğrenme ve çoklu zekâ kuramı: Bir inceleme. Ege Eğitim Dergisi, 5(1), 5-12.
- Başer, N. (1996). Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise İçin Bir Matematik Dersi Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Bayazitoğlu, E. N. (1996). İlköğretim İkinci Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde Eğitsel Oyunlar, Erişi ve Kalıcılık. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), (33), 41-54.
- Baykul, Y. (1990). İlkokul Beşinci Sınıftan ve Dengi Okulların Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumlarında Görülen Değişimler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı İle İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler. Ankara, ÖSYM Yayınları.
- Baykul, Y. (1995). İlköğretimde Matematik Öğretimi. Ankara: Personel Eğitim Merkezi Yayınları, No:24,
- Baykul, Y. (1999) İlköğretim Matematik Öğretimi, İstanbul: Milli Eğitim Basım Evi.
- Baykul, Y. (2003). İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5 Sınıflar için. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar) (8. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Biriktir, A. (2008). Ortaokul 5. Sınıf Matematik Dersi Geometri Konularının Verilmesinde Oyun Yönteminin Erişiye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi. (1959).
- Bloom, S.B. (1998). İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme. (Çeviren: Durmuş Ali Özçelik). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Blumenfeld, P., Soloway, E. ve Marx, R.A. (1991). Motivating Project Based Learning: Sustaining the Doing Supporting the Learner. Educational Psychologist, 26(3-4), 369-398.
- 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.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). Deneysel Desenler Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Sosyal Bilimler İçin Veri analizi El Kitabı. Ankara:Pegem Yayıncılık.

- Csikszentmihalyi, F. (1990). *Flow: The Psychology Of Optimal Experience*. New York: Harper ve Row Yayıncılık.
- Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (4), 115-127.
- Çıbık Sert, A. (2006). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çiftçi, F. (2005). İlköğretim 4. Sınıf Matematik Dersi İçin Oyunla Öğretim Yöntemiyle Düzenlenen Öğrenme Ortamının Altı Basamaklı Doğal Sayılarda Dört İşlem Kazanımına Etkisi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çiftçi, S. (2010). İlköğretim Birinci Kademe 4. ve 5. Sınıf Öğretmenlerinin Performans Görevlerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 9(3), 934-951.
- Çoban, B. ve Nacar, E. (2008). İlköğretim 2. Kademe Eğitsel Oyunlar, Rontlar. (2. Baskı) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Çullu, F. (2003). Aktif öğrenmenin yüklemeler, başarı ile hatırdaki tutma üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Davis, B. (1995). Why teach mathematics? *Mathematics education and enactivist theory*. For *The Learning of Mathematics*, 15, (2), 2-9
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1) 117-132.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik ve Matematik Eğitimi Dergisi*, (2), 19 – 37.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. ve Yağcı, E. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. (4. basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dikli, S. (2003). Assessment at a distance: Traditional vs. Alternative Assessments. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 13-19.

- Doğan, C. D. (2013). Öğretmen Adaylarının Durum Belirleme Tercihlerinde Etkili Olan Etmenlere İlişkin Bir Modelleme Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1607-1627.
- Doğanay, A. ve Karip, E. (2006). Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. (2. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dori, Y. ve Tal, R., 2000. Formal and Informal Collaborate Projects: Engaging in Industry with Environment Awareness. *Science Education*, 84(1), 1-19.
- Drake, J. (2009). Planning for Children's Play and Learning. (3. Baskı). Londra: David Fulton.
- Duatepe A. ve Çilesiz Ş. (1999). Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(17), 45- 52.
- Dwyer, C.A. (1998). Assessment and Classroom Learning: Theory and Practice. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 5(1), 131-137.
- Ebner, M. ve Holzinger, A. (2007). Successful Implementation of User-Centered Game Based Learning in Higher Education: An example from Civil Engineering. *Computers and Education*, 49(3), 873-890.
- Egemen, A., Yılmaz, Ö. ve Akil, İ. (2004). Oyun, Oyuncak ve Çocuk. *Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dergisi*, 5(2), 39-42.
- Er, A. (2008). Çocuklara Yabancı Dil Öğretiminde Sınıf İçi Etkinlik Olarak Oyun Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 301-310.
- Erdal, H. (2007). 2005 İlköğretim matematik programı ölçme değerlendirme kısmının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Erdem, M. (2002). Proje Tabanlı Öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (22), 172-179.
- Erdoğan. M. (2007). Yeni Geliştirilen Dördüncü ve Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Analizi; Nitel Bir Çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- Faust, J. L. ve Paulson, D. R. (1998). Active Learning in the College Classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 9(2), 3-24.
- Felicia, P. (2012). Motivation in Games: A Literature Review. *International Journal of Computer Science in Sport*, 11(1).

- Flewelling, G. (2002). Sense Making: Changing the Game Played in the Typical Mathematics Classroom. *Australian Mathematics Teacher*, 58(1), 8-16.
- Foster, R. (2004). Crazy Bones. *Mathematics Teaching*. (187).
- Garris, R., Ahlers, R. ve Driskell, James E. (2002). Games Motivation and Learning: A Research and Practice Model, *Simulation and Gaming*, 33(4), 441-467.
- Geer, C. P. (1992). Exploring Patterns, Relations, and Functions. *Arithmetic Teacher*, 39(9), 19-21.
- Göçer, A. (2014). Türkçe Öğretmenlerinin Pekiştirme ve Değerlendirme Amacıyla Yürüttükleri Performans Görevi Çalışmalarının İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 7(2). 148-171.
- Güneş, G. (2010). İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinlerin Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Güven, M. (2008). Programda Öğretme-Öğrenme Süreci. (Editör: B. DUMAN). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Maya Akademi. 221-332.
- Haliloğlu (Tatlı), Z., 2005. İlköğretim II. Kademe Bilgisayar Ders Müfredatına Proje Tabanlı Öğretim Yöntemiyle Yeni Bir Yaklaşım. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hamurcu, H. (2000). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Araç-Gereç Kullanımı ve Bu Açından İl Eğitim Araçları Merkezi Çalışmalarının Değerlendirilmesi (İzmir Örneği). Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Hoffman, D. L. ve Novak, T. P. (1996). Marketing in Hypermedia Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations. *The Journal of marketing*, 60(3), 50-68.
- Hoşgör, A. (2010). İlköğretim 1. Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Derslerinde Oyun Etkinliklerinin Kullanımına İlişkin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Houser, R. ve Deloach, S. (1998). Learning from Games: Seven Principles of Effective Design. *Technical Communication* 45(3), 319–329.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik Eğitiminin Gerekliği ve Önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 174-184.

- İnal, Y. (2011). Physically Interactive Educational Game Design For Children: Defining Design Principles. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- İslamoğlu, A. H. (2002). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (2. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- İşler, A.Ş. ve Bilgin, A. (2002). Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Yaratıcılık Hakkındaki Düşünceleri. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(1), 133-152.
- Johnson, D. W. ve Johnson, R. T. (1999). Making Cooperative Learning Work. Theory Into Practise, 38, 67-73.
- Kalay, A. (2013). Ritme Dayalı Müzik Öğretim Programının, Öğrencilerin Akış Deneyimleri, Müzik Dersi Başarıları ve Müzik Dersine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Karasar, N. (1994). Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler ve Teknikler (5. basım). Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Yayınları.
- Kavasoğlu, B.E. (2010). Ortaokul 6, 7 ve 8. Sınıf matematik Dersinde Olasılık Konusunun Oyuna Dayalı Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, Ü. Ü. (2007). Ortaokul 1. Kademedede İngilizce Derslerinde Oyun Tekniğinin Erişmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Kazancı, O. (1989). Eğitimde Eleştireci Düşünme ve Öğretimi. İstanbul: Kazancı Kitap A.Ş.
- Kılıç, M. (2007). Ortaokul 1. Sınıf Matematik Dersinde Oyunla Öğretimde Kullanılan Ödüllerin Matematik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kiili, K. (2005a). Digital Game-Based Learning: Towards an experiential gaming model. The Internet and Higher Education, 8(1), 13-24.
- Kiili, K. (2005b). Educational Game Design: Experiential Gaming Model Revised. (Yayın no: 571). Pori: Tampere University of Technology.
- Kocaarslan, B. (2009). Genel Müzik Eğitimi Alan İlköğretim Öğrencilerinin Müzik Dersine İlişkin Tutum, Müzikal Öz güven ve Motivasyon Düzeylerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Koçyiğit, S., Tuğluk, M. N. ve Kök, M. (2007). Çocuğun Gelişim Sürecinde Eğitsel Bir Etkinlik Olarak Oyun. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (16), 324 – 342.
- Korkmaz, H. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı ve Çalışma Sürelerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (22), 91–97.
- Korkmaz H. ve Kaptan, F. (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 193–200.
- Korkusuz, M. E. ve Karamete, A. (2013) Educational Game Development Models. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi. 7(2) 78-109.
- Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (16-18 Eylül 2002), İlköğretim II. Kademedeki Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar ve Senaryolar, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara.
- Kubinova, M.; Novotna, J. ve Littler, G.H. (1998). Projects and Mathematical Puzzles-A Tool for Development of Mathematical Thinking. European Research in Mathematics Education, 1(2). 53-63.
- Lustig, K. (1996). Portfolio Assessment: A Handbook For Middle Level Teachers. Ohio: National Middle School Association, Columbus.
- Mangır, M ve Aktaş, Y. (1993). Çocuğun Gelişiminde Oyunun Önemi. Yaşadıkça Eğitim Dergisi, (26). 14-19.
- McFarlane, A. ve Sparrowhawk, A. ve Heald, Y. (2002). Report on the Educational Use of Games. TEEM (Teachers evaluating educational multimedia), Cambridge.
- Mengütay, S. (1999). Okul Öncesi ve İlkokullarda Hareket Gelişimi ve Spor. (2. Baskı). Ankara: Tutibay Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). Ortaokul Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara

- Minato, S. ve Yanase, S. (1984). On the Relationship Between Students Attitudes Towards School Mathematics and Their Levels of Intelligence. *Educational Studies in Mathematics*, 15(3), 313-320.
- Natiuonal Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and Aveluation Standarts for School Mathematics. NTCM, Reston.
- O Brien, T.ve Barnett, J. (2004). Hold on to Your Hat. *Mathematics Teaching Derby*. 8-12.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2012). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. (5. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap Yayınevi.
- Osborne, J., Simon, S., ve Collins, S. (2003). Attitudes Towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Önen F., Mertoğlu, H., Saka,M. ve Gürda, A. (2010). Hizmet İçi Eğitimin Öğretmenlerin Proje ve Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bilgilerine ve Proje Yapma Yeterliklerine Etkisi: Öpyep Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 137-158.
- Öner, A.T. (2009). İlköğretim 7. Sınıf Cebir Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Erişi Düzeyine, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Özdemir, A. (2006). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Oyun. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgenç, N. (2010). Oyun Temelli Matematik Etkinlikleriyle Yürütülen Öğrenme Ortamlarından Yansımalar. Yüksek Lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Öztürk, E. ve Ada, Ş. (2006). Sosyal Bilgiler Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme ve Portfolyo Değerlendirme Yaklaşımlarının Eğitim ve Sınama Durumlarına Yansımaları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 93-103.
- Öztürk, Ş. (2004). Eğitimde Yaratıcı Düşünme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 77-84.
- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in High School Computer Science Education: Impact on Educational Effectiveness and Student motivation. *Computers and Education*, 52(1), 1-12.

- Pehlivan, H. (1997). Örnek Olay ve Oyun Yoluyla Öğretimin Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrenme Düzeyine Etkisi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Pehlivan, H. (2005). Oyun ve Öğrenme. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Pesen, C. (2003). Eğitim Fakültesi ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. (1. Baskı). İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Philippou, G. N. ve Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 189-206.
- Razon, N. (1997) Yaratıcı Toplum Olma Yolunda Çağdaş Eğitim. İstanbul: Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği Yayınları.
- Raghavan, K., Coken-Regev, S. ve Strobel, S. A. (2001). Student Outcomes In A Local Systemic Change Project. *School Science and Mathematics*, 101(8),417-426.
- Rosenthal, J. S. (1995). Active learning strategies in advanced mathematics classes. *Studies in Higher Education*. 20(2). 223-229.
- Rudasill, S. (2011). Instruction at FSU: A Guide to Teaching and Learning Practices. Florida: The Florida State University.
- Ryan, P.J. (1998). Teacher Development and Use of Portfolio Assessment Strategies and the Impact on Instruction in Mathematics. Doktora Tezi, Stanford University, School of Education, Stanford.
- Saracaloğlu, A. S., Akmaca G. Ö. ve Yeşildere S. (2006). İlköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. Gazi Üniversitesi. 3(4), 1-21
- Schacter, J. (1995). A guide for designing performance assessment. Los Angeles Learning Center Alternative assessment Guidebook. Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing, University of California, Los Angeles.
- Sevinç, M. (2009) Erken Çocukluk Gelişimi ve Eğitiminde Oyun, İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Smith, P. K. ve Takhvar, Mehri. (1997). Küçük Çocuklarda Oyun. (Çeviren: Bağlı, M. TÜRKAN), Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 27 (2), 975-985.
- Solomon, G. (2003). Project Based Learning: A Primer. *Technology and Learning*. 23(6), 20-23

- Song, M. ve Zhang, S. (2008). EFM: A Model for Educational Game Design. *Technologies for E-Learning and Digital Entertainment*, 509–517.
- Songur, A. (2006). Harfli İfadeler Ve Denklemler Konusunun Oyun ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.
- Sönmez, M.T. (2012). 6. Sınıf Matematik Derslerinde Web Üzerinden Sunulan Eğitsel Matematik Oyunlarının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- Squire, K. (2003). Video Games in Education. *International Journal of Intelligent Simulations and Gaming*, 2(1),49-62.
- Şahin, O. (2005). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersinde Aktif Öğrenme Teknikleri ile Anlatılan Ölçüler Ünitesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şallı, F. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz Yeterlikleri İle Matematik Öğretimi Yeterliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Talaz, G. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Aktif Öğrenme Etkinliklerini Uygulama Durumları. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Taşlı, F. (2003). Ortaokulda İngilizce Öğretiminde Oyun Tekniğinin Erişmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. (1. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Temiz, B. K., ve Tan, M. (2009). Grafik Çizme Becerilerinin Kontrol Listesi ile Ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71-83.
- Toptaş, V. ve Erdem, A. R. (1999). Stajyer Öğrencilerin Uygulamada Matematik Dersi İşleniş Basamağında Gösterdikleri Davranışların 4. ve 5. Sınıf Öğretmenlerince Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(6). 85-95
- Tuğrul, B. ve Kavici, M. (2002). Kağıt Katlama Sanatı Origami ve öğrenme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-17.

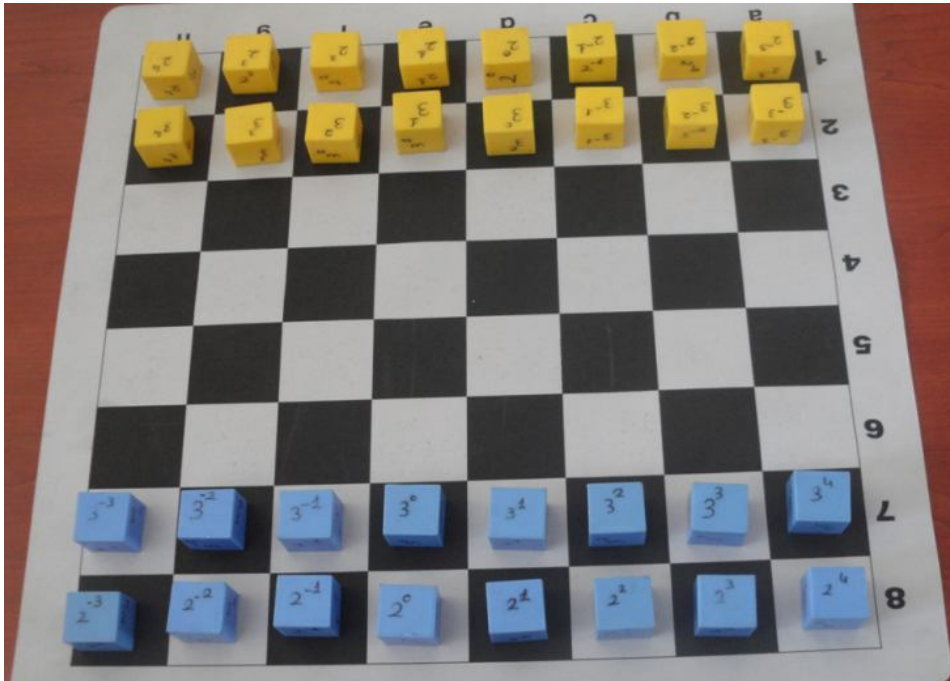
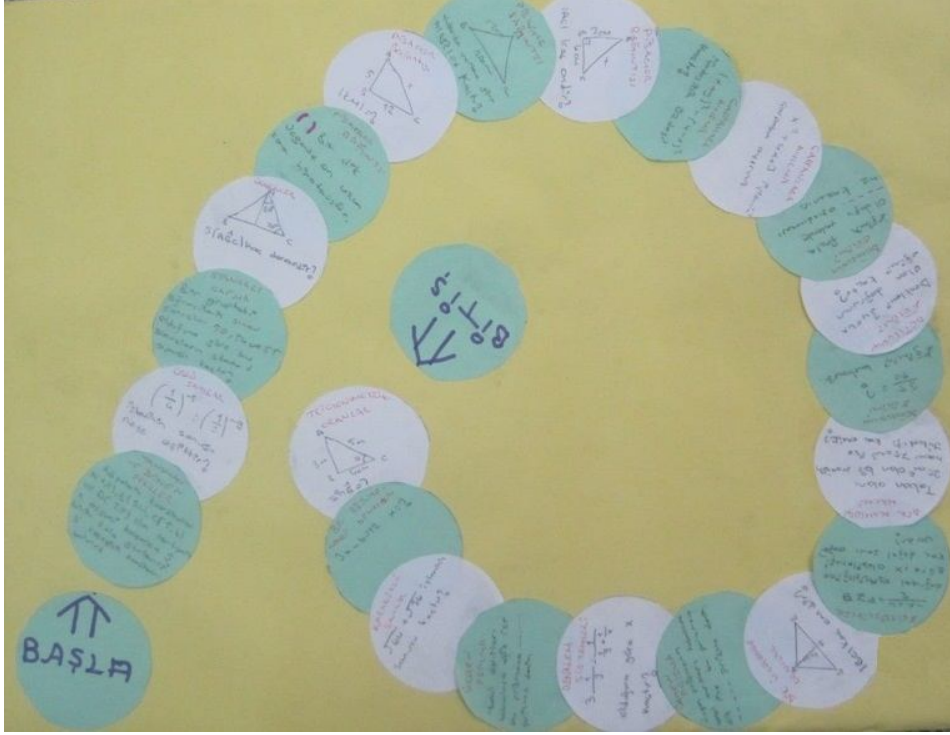
- Tural, H. (2005). İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun ve Etkinliklerle Öğretimin Erişi Ve Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Türk Dil Kurumu. (2013). Büyük Türkçe Sözlük. Ankara
- Türk Dil Kurumu, (2014).  
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.532f33a3ee7258.21612240](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&arama=kelime&guid=TDK.GTS.532f33a3ee7258.21612240). Erişim Tarihi: 02.01.2014
- Türkmenoğlu, F. (2005). 60-72 Aylık Çocukların Matematik Becerilerini Kazanmalarında Oyun Yoluyla Matematik Becerilerini Kazandırma Programının Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uğurel, I. (2003). Ortaöğretimde Oyunlar ve Etkinlikler İle Matematik Öğretimine İlişkin Öğretmen Adayları ve Öğretmenlerin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve Oyun Etkileşimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(24), 234-243.
- Varişoğlu, B., Şeref, İ. ve Yılmaz, İ. (2013). Türkçe Dersinde Uygulanan Eğitsel Oyunlara Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. (Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı). 6(11), 1059-1081.
- Wearer, J. H. (2004). Matematik Kaşifi. (Çevirenler: Barış AKALIN ve Bilge ŞİPAL). İstanbul. Güncel Yayıncılık.
- Winn, S. (1997). Learning by Doing: Teaching Research Methods Through Student Participation in A Commissioned. *Studies in Higher Education*, 20(2), 203-214.
- Winggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 2(2).
- Yenilmez, K. ve Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik İle İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 132-146.
- Yolcu, F. A. (2013). İlköğretim Düzeyinde Performans Görevi Ve Proje Uygulamaları Sürecinde Disiplinler Arası Yaklaşımın Etkililiği Üzerine Bir

Çalışma. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Zengin K.H. (2002). Eğitsel Oyunlar ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersinde Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

## EKLER

### EK 1- PİLOT ÇALIŞMADA GELİŞTİRİLEN OYUNLARA AİT RESİMLER







85 - 3,95 = ? below

2,25

14 +  $\frac{2}{23}$  = ? below

12

27 + 5,357 = ? below

192

6 + 4,25 = ? below

25,206

180

7 + 2 = ? below

15

6 - 3,95

32,357

2 +  $\frac{1}{2}$  = ? below

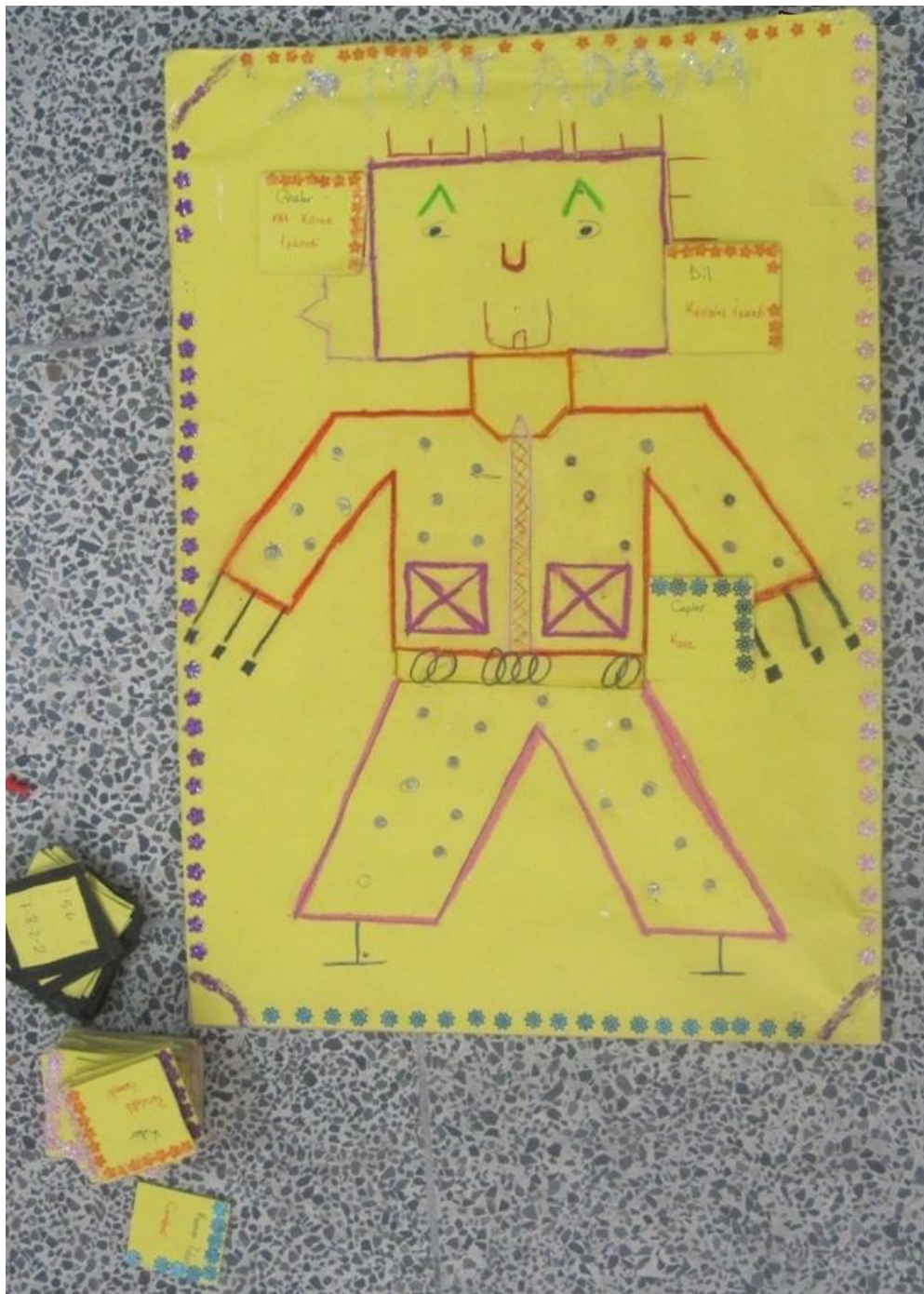
4

6 =  $\frac{2}{3}$

2 + 4,334 + 32 + 352 = ? someone below.

27





## EK 2 - MATEMATİK OYUNU HAZIRLAMA SÜRECİ

### 1. Oyunun Hazırlık Aşaması

1.1. Tasarlayacağınız oyun ile ilgili zaman iş çizelgesi yaptınız mı?

1.2. Hangi konu (kazanım) ile ilgili oyun tasarlayacaksınız?

1.3. Konu (kazanım) ile ilgili araştırma yaptınız mı?

- A) Evet                      B) Hayır

1.4. Cevabınız evet ise hangi kaynaklardan ve nasıl araştırma yaptığınızı açıklayınız.

1.5. Oyununuzu nerede tamamlayacaksınız?

- A) Sadece ders içinde                      B) Ders dışında

B) c) Ders içi ve ders dışında

1.6. Oyun tasarlarken hangi kaynaklardan faydalandınız/faydalanacaksınız? (Birden çok seçenek işaretleyebilir ve diğer bölümüne istediğiniz kadar kaynak yazabilirsiniz.)

- A) Kitap                      B) Dergi                      C) İnternet                      Ç) Öğretmen

D) Diğer .....

## 2. Oyun Tasarım Süreci

2.1.Oyun tasarlarken nasıl çalışıyorsunuz?

- A) Bireysel B) Grup halinde

2.2.Tasarım sürecinde kimlerden yardım alıyor/alacaksınız?

- A) Öğretmen B) Arkadaşlar C) Aile

D) Diğer.....

2.3.Çalışmalarınızı yaparken öğretmenlerinize danışıyor musunuz?

- A) Evet B) Hayır

2.4.Öğretmenlerinize danışıyorsanız hangi konularda danışmaktasınız?

2.5.Oyun tasarımında kullandığımız materyaller nelerdir?

2.6.Oyununuzu tasarlarken zorluklarla karşılaşıyor musunuz?

- A) Evet B) Hayır

2.7.Cevabınız "Evet" ise bu zorluklar nelerdir?

### **3. Oyun Tasarımının Değerlendirilmesi**

3.1.Oyununuzda dikkati dağıtacak durumlar var mı?

3.2. Oyununuzu oynarken konuyu bilen ve bilmeyen öğrenci ayırt edilebiliyor mu?

3.3.Oyununuz kaç kişi ile oynanıyor?

3.4.Buna benzer bir oyunu bir daha tasarlamak isterseniz hangi aşamada değişiklik yapmak istersiniz?

### EK 3 – DENEY GRUBU PERFORMANS GÖREVİ ÖRNEĞİ

İÇERİK DÜZEYİ		SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRME ARAÇLARI
Kazanımlar	Yansımayı Açıklar	Ortaokul 7. Sınıf	Problem çözme Akıl yürütme İlişkilendirme	Kontrol Listesi

Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışmada sizden yansıma konusu ile ilgili bir oyun tasarlamanız istenmektedir. Tasarladığınız oyun sınıf ortamında bütün sınıfın katılacağı bir biçimde oynanabilecek bir biçimde tasarlanmalıdır. Yardıma ihtiyaç duyduğunuzda öğretmenimize başvurmanız gerekmektedir.

#### YÖNERGE

1. 4-5 kişilik bir grup oluşturunuz.
2. Bir grup başkanı ve yardımcısı belirleyip görev dağılımını yapınız.
3. Yapacağınız çalışmanın zaman ve iş takvimini hazırlayınız.
4. Yansıma konusu ile ilgili araştırma yaparak maddeler halinde yazınız.
5. Yansıma konusu ile ilgili problemler araştırınız.
6. Çeşitli kaynaklardan hazırlanmış matematiksel oyunlar hakkında bilgi toplayınız.
7. Yansıma konusu ile ilgili taslak bir oyun hikayesi (senaryosu) belirleyiniz.
8. Taslak oyununuzun materyallerini inşa ederek oyununuzu oynayınız.
9. Oyununuzdaki eksiklikleri tespit ediniz.
10. Bu eksiklikleri gidererek oyununuzu tekrar oynayınız.
11. Taslak oyununuz ile eksikliklerini giderdiğiniz oyun arasındaki farkları belirleyiniz.
12. Oyun tasarımınızda aşağıda sıralanan maddelere dikkat ediniz.
  - Oyununuzda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durmasına
  - Oyununuzun konuyu bilen ve bilmeyen öğrencileri tespit etmesine
  - Oyununuzun arkadaşlarınız arasındaki iletişimi desteklemesine
  - Oyununuzun her zaman bir problem durumu oluşturmasına
  - Çalışmalarınızın temiz ve düzenli olmasına
  - Zaman çizelgenize uymaya

## PERFORMANS GÖREVİ KONTROL LİSTESİ

		VAR / YOK
Araştırma Süreci	Zaman-iş çizelgesi yapma	
	Kazanımlar ile ilgili kaynak taraması yapma	
	Kaynak taramasını rapor halinde sunum yapma	
	Kazanımları içeren problem durumlarını listeleme	
	Eğitsel oyunlarla ilgili araştırma yapma	
Oyun Tasarımı ve Geliştirme Süreci	Taslak olabilecek bir oyun kurgusu (senaryosu) yazma	
	Oyunun amaçlarını açıkça belirleme	
	Oyunun amaçları ile kazanımlar arasında bağlantı kurma	
	Oyun taslağının materyallerini tasarlama	
	Taslak oyunu hazırlayarak hedef kitlesine benzer bir gurupla oyunu oynama ve eksiklikleri tespit etme	
	Taslak oyunun eksikliklerini giderme	
	Oyun eksikliklerini gidererek tekrar oynama	
	Taslak oyun ile asıl oyun arasındaki farkları açıklama	
Değerlendirme Süreci	Hedefe yönelik dönüt sağlama	
	Oyunda dikkat dağıtacak unsurlardan uzak durma	
	Motivasyonu sağlama	
	Kazanımlara sahip olan ve olmayan öğrenci arasındaki farkı ortaya çıkarma	
	Öğrenciler arası iletişimi ve etkileşimi ortaya çıkarmayı destekleme	
	Yeni problemler üretme	
	Gerektiğinde bilgi kaynaklarına ulaşabilme	

#### EK 4 – KONTROL GRUBU PERFORMANS GÖREVİ ÖRNEĞİ

İÇERİK DÜZEYİ		SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRME ARAÇLARI
Kazanımlar	1. Ayırık ve ayırık olmayan olayları açıklar. 2. Ayırık ve ayırık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.	Ortaokul 7. Sınıf	Problem çözme Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışmada sizden ayırık olan ve ayırık olmayan olaylarla ilgili performans görevi hazırlamanız beklenmektedir. Ayırık ve ayırık olmayan olayları tespit etme ve bu olayların olma olasılıklarını hesaplama işlemleri ile ilgili bir poster hazırlayacaksınız. Posterini hazırlarken dikkat etmeniz gerekenler yönergede sıralanmıştır. İyi çalışmalar dilerim.

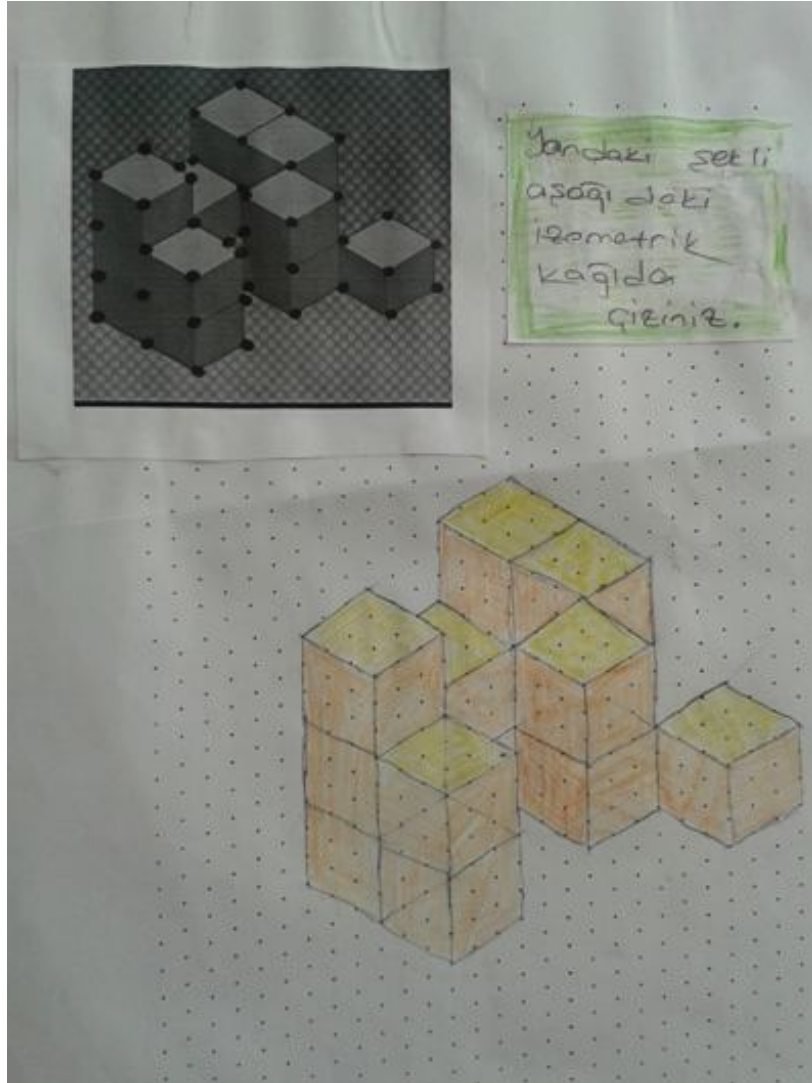
#### YÖNERGE

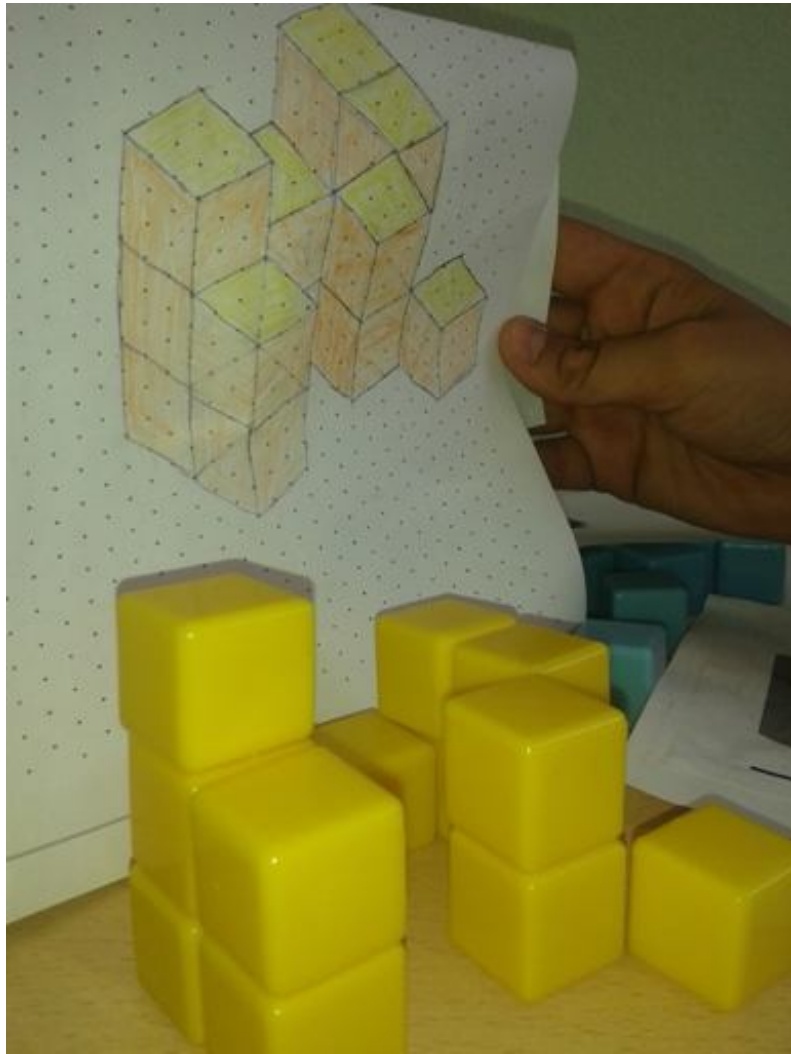
1. 4-5 kişilik bir grup oluşturunuz.
2. Bir grup başkanı ve yardımcısı belirleyip görev dağılımını yapınız.
3. Ayırık ve ayırık olmayan olaylarla ilgili çeşitli kaynaklardan araştırma yapınız. Araştırmanıza konunuz ile ilgili resimleri de ekleyiniz.
4. Ayırık ve ayırık olmayan olaylarla ilgili 10 tane problem bulunuz ve çözünüz.
5. Bulduğunuz problemleri ve araştırmalarınız sonucunda ulaştığınız bilgileri 70cm\*50cm ebadındaki bir kartona düzenli bir biçimde yapıştırınız.
6. Yaptığınız çalışmaları performans görevinizi bitirdiğinizde sunum yapınız.
7. Çalışmalarınızın sonunda mutlaka yararlanılan kaynakları gösteriniz.
8. Performans ödevlerinizin aşağıda verilen değerlendirme ölçeği ile değerlendirileceğini biliniz.
9. Çalışmalarınızı bir dosya haline getirip matematik öğretmeninize teslim ediniz.

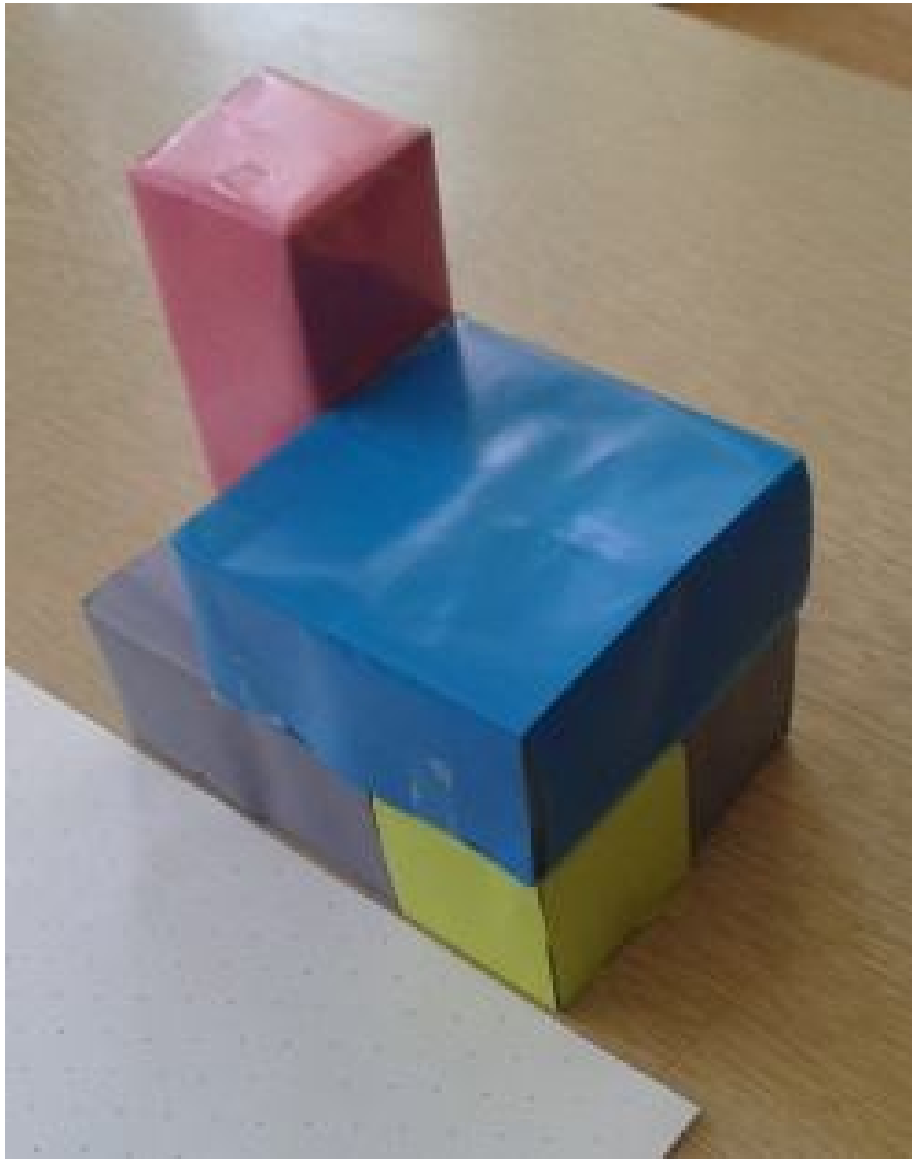
**PERFORMANS GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI**

<b>Kategoriler</b>	<b>Ölçütler ve Puanlama</b>				<b>Verilen Puan</b>
	<b>Çok İyi</b>	<b>İyi</b>	<b>Orta</b>	<b>Zayıf</b>	
Zamanında teslim etme	25	20	15	10	
Yararlanılan kaynakları gösterme	20	16	12	8	
Konu ile ilgili araştırma ve problemler	25	20	15	10	
Görsellerle ödevi zenginleştirme	15	11	7	4	
Sunum yapma	15	11	7	4	
<b>Toplam Puan</b>	100	78	56	36	

## EK 5 – PERFORMANS GÖREVLERİNE AİT RESİMLER







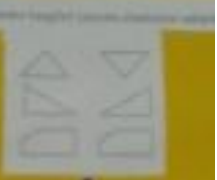




# YANSIMA

Yansıma nedir? Işık ışınları bir yüzeye çarptığında geri yansır. Yansıma türleri: Düz yansıma, kırılma yansıması.

Yansıma, ışığın bir yüzeye çarptığında geri yansmasıdır. Yansıma türleri: Düz yansıma, kırılma yansıması, kırılma yansıması. Yansıma türleri: Düz yansıma, kırılma yansıması, kırılma yansıması.



**SİMETRİK EKSENİ**  
Bir şekil bir doğruya göre simetrik olduğunda buna simetrik diyoruz. Bu doğruya simetrik eksen diyoruz. Örnek: KARE, DÜĞME.



Yansıma türleri: Düz yansıma, kırılma yansıması, kırılma yansıması.



## EK 6 – MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizlerin Matematik dersine yönelik tutumlarınızı almak amacı ile hazırlanmıştır. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, DERECELER sütunundaki seçeneklerden size en yakın olanını (X) ile işaretlemeniz beklenmektedir.

Sınıf/Şube : .....	DERECELER				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
Cinsiyetiniz: ( )Kız ( )Erkek					
Matematik benim için eğlenceli bir derstir.					
Matematik dersinde genellikle çok sıkılırım.					
Matematik derslerinde zaman çabuk geçiyor.					
Matematik dersinin gelmesini dört gözle bekliyorum.					
Matematik ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk alırım.					
Matematik en çok korktuğum derstir.					
Matematiği, diğer derslere göre daha çok severek çalışırım.					
Matematik dersinde genellikle huzursuz olurum.					
Matematik dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu oluyorum.					
Matematik bana göre gereksiz bir derstir.					
Matematik sınavlarında diğer, derslerin sınavlarına göre daha huzursuz oluyorum.					
Matematik dersinin günlük yaşamda önemli bir yeri olduğunu düşünüyorum.					
Matematik dersi hiç olmasa iyi olurdu.					
Matematik dersi kadar sıkıcı bir ders yoktur.					
Matematik derslerindeki problemleri çözmek çok can sıkıcıdır.					
İlerde matematik ile ilgili bir bölümde okumak isterim.					
Televizyon ve radyoda yayımlanan matematik konulu programları kaçırmak istemem.					
Matematik derslerinde problem çözmek keyif vericidir.					
Boş zamanlarımın çoğunu Matematik dersine ayırmak isterim.					
Matematik dersi ile ilgili kitap, dergi vb. yayınları takip etmek isterim.					

## EK 7 – 7. SINIF MATEMATİK BAŞARI TESTİ

**Sevgili öğrenciler;**

Aşağıdaki sorular sizin matematik dersindeki bazı konularla ilgili bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

**Adı Soyadı:**

**Sınıf / Şube:**

1. 7/A sınıfı mevcudu 22 kişidir. Sınıftan bir başkan ve bir başkan yardımcısının kaç değişik şekilde seçilebileceğini hesaplayınız.

2. Okulunuzda yapılan bilgi yarışmasında finale kalan 6 takımdan üç tanesine 1., 2. ve 3.'lük ödülleri verilecektir. Ödül verilecek takımlar kaç değişik şekilde seçilebilir.

3. 23 Nisan'da 40 kişilik 7. sınıf öğrencileri içinden gönüllü 3 kişi karşılama, ikramlar ve yol göstermek için bahçe girişinde görevli olacaktır. 32 gönüllü öğrenci içinden 3 öğrencinin kaç değişik şekilde seçileceğini hesaplayınız.

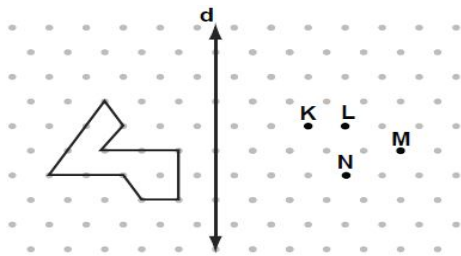
4. Bir torbada bulunan yeşil, mavi ve sarı toplardan rastgele seçilen bir topun yeşil ya da sarı gelmesi olayı nasıl bir olaydır?

5. Ali ve Emre zarla oynanan bir oyun geliştirmişler. En yüksek olasılığı seçen oyunu kazanacaktır. Emre: “Üste gelen sayının tek veya asal sayı olma olasılığı daha yüksektir.” Ali: “Üste gelen sayının çift veya asal sayı olma olasılığı daha yüksektir” demişlerdir. Sizce oyunu kim kazanacaktır? Neden?

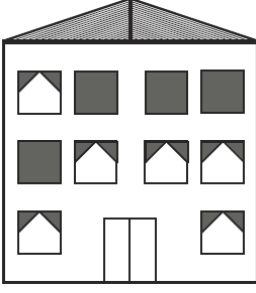
6. Bir evcil hayvan satış mağazasının açılışında, 8 Ankara kedisi ve 7 Van kedisinin katıldığı en güzel kediyi seçme yarışması düzenleniyor. Yarışmaya katılan 3 Ankara kedisi ile Van kedilerinin tamamı yeşil gözlüdür.

a) Birinci seçilecek kedinin Ankara kedisi veya yeşil gözlü olma olasılığı nedir? Bu seçimdeki olay çeşidini yazınız.

b) Birinci seçilecek kedinin Ankara kedisi veya Van kedisi olma olasılığı nedir? Bu seçimdeki olay çeşidini yazınız.

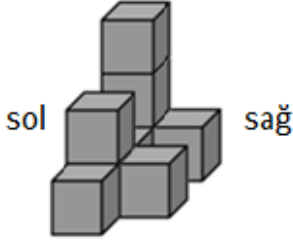


7. Yukarıdaki noktalardan hangisi, verilen şeklin d doğrusuna göre yansıması üzerinde değildir?

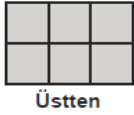


8. Yandaki binanın ön cephe görünümünün bir doğruya göre simetrik olması için en az kaç pencerenin daha perdesi kapatılmalıdır. Bina üzerinde gösteriniz.

9. “MATEMATİK” kelimesinin harflerinden simetrik olanları bulup, simetri doğrularını çiziniz.



10. Yandaki yapının sağdan görünümünü aşağıdaki boşluğa çiziniz.



Üstten



Önden



Yandan

11. Yukarıda farklı yönlerden görüntüleri verilen yapı, aşağıdaki prizmalardan hangisi olabilir? Cevabınızın gerekçesini açıklayınız.

Üçgen prizma

Dikdörtgenler prizması

Kare prizma

Küp

12. Aşağıda farklı yönlerden görünümü verilen çok küplüyü izometrik kağıda çiziniz.

önden görünüş



üstten



sağdan görünüş



soldan



## EK 8 – 8. SINIF MATEMATİK BAŞARI TESTİ

**Sevgili öğrenciler;**

Aşağıdaki sorular sizin matematik dersindeki bazı konularla ilgili bilgilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

**Adı Soyadı:**

**Sınıf / Şube:**

1. Aşağıdaki permütasyon ve kombinasyon hesaplamalarını yapınız.

$$P(5,2) =$$

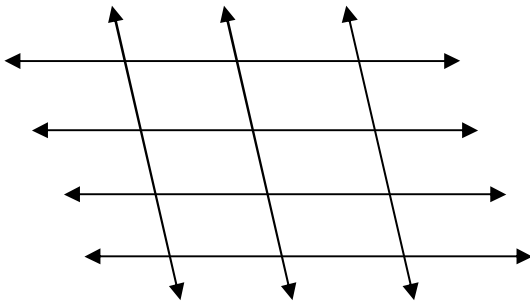
$$C(5,2) =$$

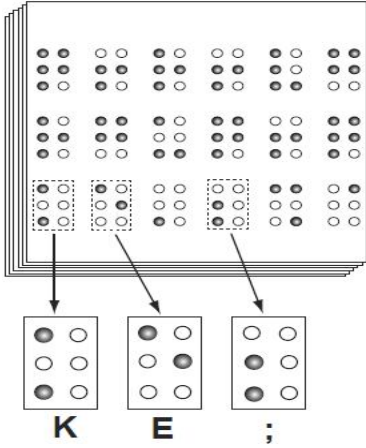
$$P(6,1) =$$

$$C(7,3) =$$

2. 6 kişilik bir aile yemeklerini yuvarlak bir masa etrafında yemektedir. Bu ailedeki kardeşlerden Canan, her zaman Cem ile Cemil'in arasında oturduğuna göre, aile bu masa etrafında kaç farklı şekilde oturabilir?

3. Aşağıdaki şekilde kaç farklı paralelkenar oluşturulabileceğini bulunuz.





4. Görme engelliler için semboller, altı noktanın yukarıdaki gibi farklı şekillerde kabartılmasıyla oluşur. İki noktanın kabartılmasıyla elde edilen K ve E harflerine ait sembollerin gösterimi yanda verilmiştir. Bu şekilde, 6 noktanın herhangi ikisinin kabartılmasıyla kaç farklı sembol oluşturulacağını bulunuz.

5. Bir zar ve bir madeni parayı birlikte atma deneyinde;

a) Paranın tura ve zarın tek sayı gelme olayı nasıl bir olaydır? Açıklayınız.

b) Paranın tura ve zarın tek sayı gelme olasılığını hesaplayınız.

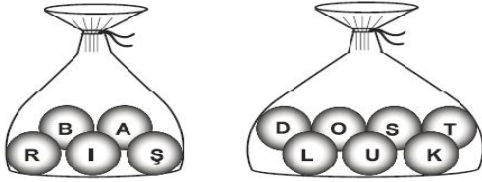
6. 3 mavi ve 10 beyaz bilyenin bulunduğu bir torbadan art arda çekilen 2 bilyenin mavi olma olayı ile ilgili noktalı yerleri doldurunuz.

a) Çekilen bilye torbaya geri atılmadan 2. bilyeyi çekme olayı ..... olaydır

b) Çekilen bilye torbaya geri atarak 2. bilyeyi çekme olayı ..... olaydır.

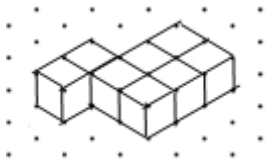
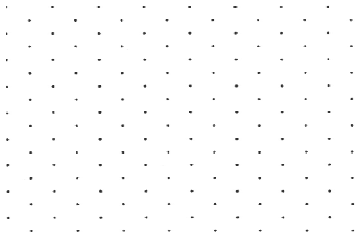
7. 8/A sınıfında başkan ve yardımcısı seçilecektir. Bunun için 5 kız ve 6 erkek aday olmuştur. Adayların isimleri aynı büyüklükteki kâğıtlara yazılarak torbaya atılmıştır. Çekilen isim torbaya atılmamak şartı ile 1. Çekilen başkan, 2. Çekilen başkan yardımcısı seçilecektir. Bu olaya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Bu seçim ne tür bir olaydır? Niçin?
- Başkan ve yardımcısının kız öğrenci olma olasılığını hesaplayınız.
- Başkanın kız, yardımcısının erkek olma olasılığını hesaplayınız.

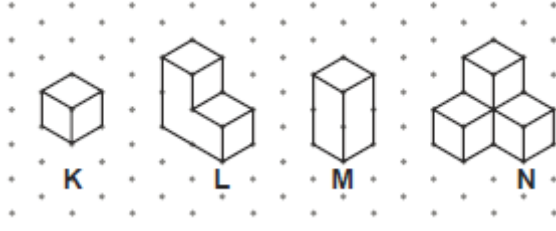


8. “BARIŞ” ve “DOSTLUK” sözcüklerini oluşturan harfler, eş topların üzerlerine yazılarak, şekildeki gibi torbalara atılıyor. Torbalardan rastgele birer top çekildiğinde, üzerlerindeki harflerin R ve K olma olasılığı nedir?

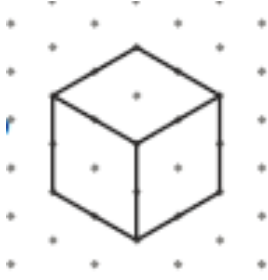
9. Çok küplülerle kodu DL1 olan 2 farklı yapıyı aşağıda verilen izometrik kâğıda inşa ediniz.



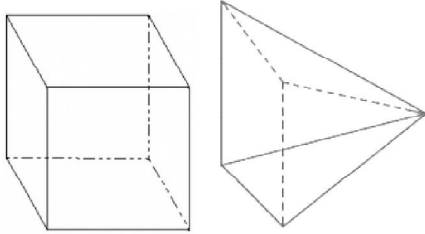
10. Çok küplüler ile oluşturulan yukarıdaki yapının kodunu yazınız



11. Yukarıdaki yapılardan hangi üçü ile aşağıdaki küpü oluşturabilirsiniz?

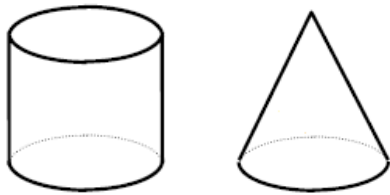


12. Tabanları eş bir kare prizma ile bir kare piramit tabanlarından şekildeki gibi birleştirildiğinde oluşan şeklin kaç tane simetri eksenini vardır hesaplayınız.



13. Sevil, bir kürede 1 simetri düzlemi olabileceğini, Soner ise kürede sayısız simetri düzlemi olabileceğini söylüyor. Sizce kim haklıdır? Nedenini açıklayınız.

14. Aşağıdaki dairesel silindir ve dönele dairesel koninin simetri eksenlerini çiziniz. Bu iki cismin simetri eksenlerinin ortak özelliklerini yazınız.







T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Özgeçmiş

Adı Soyadı:	ÖZAL ÇETİN	İmza:		
Doğum Yeri:	ADİLCEVAZ / BİTLİS			
Doğum Tarihi:	29.03.1984			
Medeni Durumu:	EVLİ			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	ÇELEBİBAĞI İLKÖĞRETİM OKULU	İLKÖĞRETİM	VAN	1998
Lise	ERCİŞ ANADOLU LİSESİ	LİSE	VAN	2002
Lisans	YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ	İLKÖĞRETİM MATEMATİK	VAN	2006
Yüksek Lisans	YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI	VAN	2009
Becerileri:	İYİ DERECEDE OFFICE PROGRAMLARI KULLANMAKTADIR.			
İlgi Alanları:	EĞİTSEL MATEMATİK OYUNLARI. YÜZME			
İş Deneyimi:	01/08/2006 TARİHİNDEN İTİBAREN ÖZEL BİR DERSANEDE ÖĞRETMEN 26/02/2007 TARİHİNDEN İTİBAREN MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI'NDA ÖĞRETMEN			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	DOÇ. DR. MUSTAFA DOĞAN DOÇ.DR. ERHAN ERTEKİN DOÇ.DR. AHMET ERDOĞAN			
Tel:	05065008933			
Adres	Mehmet Akif Ersoy İmam Hatip Ortaokulu Muratpaşa/ANTALYA			