

T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SCRATCH PROGRAMIYLA  
TASARLADIKLARI OYUNLARIN ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ  
DOĞRULTUSUNDA İNCELENMESİ: CEBİRDEN YANSIMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Ahmet ÖZTÜRK

DANIŞMAN

Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

BARTIN- 2021

**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SCRATCH PROGRAMIYLA  
TASARLADIKLARI OYUNLARIN ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ  
DOĞRULTUSUNDA İNCELENMESİ: CEBİRDEN YANSIMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2008

HAZIRLAYAN

Ahmet ÖZTÜRK

DANIŞMAN

Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

BARTIN- 2021

## KABUL VE ONAY

Ahmet ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Scratch Programıyla Tasarladıkları Oyunların Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi: Cebirden Yansımalar ” başlıklı bu çalışma 15.01.2021 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Türkan Berrin KÖSE

Üye : Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Rüveyda KARAMAN DÜNDAR

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../20.. tarih ve .....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hatice Selma ÇELİKAY

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'in danışmanlığında hazırlamış olduğum "ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN SCRATCH PROGRAMIYLA TASARLADIKLARI OYUNLARIN ÖĞRETMEN VE ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ DOĞRULTUSUNDA İNCELENMESİ: CEBİRDEN YANSIMALAR" adlı Yüksek Lisans Tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

15.01.2021

Ahmet ÖZTÜRK

## ÖN SÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında değerli hocalarımın, ailemin ve arkadaşlarımın büyük desteğini gördüm. Öncelikle, lisans ve lisansüstü eğitimimde değerli bilgileriyle bana çok şey katan, emeğini esirgemeyen, beni sürekli yüreklendiren ve motive eden danışman hocama teşekkür etmek istiyorum. Öğrenmeye ve öğretmeye olan aşkıyla her zaman örnek aldığım, fikirleriyle ufku ve yolumu aydınlatan ve bu tezi yazmamda bana öncülük eden saygıdeğer hocam Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Değerli bilgileriyle tezime yaptığı katkılardan dolayı sayın hocam Doç. Dr. Hatice YILDIZ DURAK'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmaya gönüllü olarak katılan değerli öğretmenlerimize çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışma sürecinde her zaman yanımda olan, verdiği destekle her zaman hayata karşı olan yükümü hafifleten ve bu süreçte bana sonsuz sabırla katlanan eşim Özlem ÇUBUKLUÖZ ÖZTÜRK'e çok teşekkür ederim. Hayattaki tek gayesi çocuklarının okuması olan ve evlatlarının eğitimi için her şeyini ortaya koyan canım babam Mehmet Ali ÖZTÜRK'e çok teşekkür ederim. Bana hayata karşı bir duruş gösteren, sorduğum sorulara bıkmadan usanmadan cevap veren ve bana matematiği öğreten ve sevdiren canım annem Hüsniye ÖZTÜRK'e çok teşekkür ederim. Son olarak her başım sıkıştığında yanına koştuğum bu süreçte de beni her zaman heveslendiren can parçam ablam Gizem ÖZTÜRK'e çok teşekkür ederim. Ayrıca arkadaşım Tuba YENİL'e bu çalışmaya yaptığı katkılardan dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Ahmet ÖZTÜRK

## ÖZ

### Yüksek Lisans Tezi

## Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Scratch Programıyla Tasarladıkları Oyunların Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi: Cebirden Yansımalar

**Ahmet ÖZTÜRK**

**Bartın Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı**

**Matematik Eğitimi Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR**

**Bartın- 2021 Sayfa: XVII + 196**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla tasarladıkları cebirsel ifadelerle ilişkin oyunların öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesidir. Çalışma, Batı Karadeniz Bölgesinde bir ilde görev yapmakta olan üç matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışmada nitel yaklaşıma dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Matematik öğretmenlerine altı haftalık Scratch programı ile oyun tasarlama eğitimi verilmiştir. Bu eğitimin ardından öğretmenlerin cebirsel ifadelerle ilişkin Scratch programıyla tasarladıkları oyunlarda dikkate aldıkları pedagojik temaların düzeyleri ile tasarlanan oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeyleri incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin oyunlara yönelik görüşleri alınmıştır. Veri toplama aracı olarak, oyunlarda pedagojik temaların düzeylerini belirlemek için Li ve diğerlerinin (2013) araştırmacı tarafından revize edilmiş Pedagojik Rubriği, oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeylerini belirlemek için Denner, Werner ve Ortiz'in (2012) Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri Rubriği kullanılmıştır. Öğrenci görüşleri için de beş sorudan oluşan form hazırlanmıştır. Tasarlanan oyunlar pedagojik temalar ve programlama boyutu kapsamında incelenmiş olup, bu temalar ve boyuta göre öğretmenler tarafından puanlandırılmıştır. Rubrikler arası puanlamanın güvenilirliği için Kappa katsayıları hesaplanmıştır. Öğrenci görüşlerine ait verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin tasarladıkları oyunların problem çözme ve seviye temalarında genel olarak yeterli, strateji temasında az yeterli, bağlantı temasında ise yetersiz kategorisinde puanlar aldıkları tespit edilmiştir. Oyunlarda öğrencilerin sadece “n” sembolünü değişken kabul etmelerine yol açacak hatalar görülmüştür. Öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda kullandıkları problem durumlarının genel olarak alıştırmaya türünde sorular olduğu tespit edilmiştir. Aktif öğrenme temasında öğretmenlerin yüksek puanlar aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin tasarladıkları oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeylerinin beklenenin altında olduğu tespit edilmiştir. Tasarlanan oyunlar için öğrenci görüşlerine bakıldığında ise öğrencilerin genel olarak oyunları eğlenceli, ilgi çekici ve görsel olarak güzel buldukları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Scratch, Dijital oyun tasarımı, Cebir, Matematik öğretimi

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **Examining The Games Designed By Secondary School Mathematics Teachers With The Scratch Program in Line With The Teacher and Student Views: Reflections**

**From Algebra**

**Ahmet ÖZTÜRK**

**Bartın University**

**Graduate School**

**Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR**

**Bartın- 2021, Sayfa: XVII + 196**

This study aims to examine the games related to algebraic expressions designed by secondary school mathematics teachers through the Scratch programming tool in line with the teacher and student opinions. The study was conducted with three mathematics teachers working in a province in the Western Black Sea Region. In this study, the case study method based on a qualitative approach was used. The mathematics teachers were given a six-week game designing course with a scratch program. Following this instruction, the levels of the pedagogical themes that the teachers take into account in designing games related to algebraic expressions with the Scratch program and the levels of the design games' compatibility with the programming concepts were examined. Besides, the students' opinions about the games were gathered. As the data collection tool, the Pedagogical Rubrics revised by Li et al. (2013) was used to determine the levels of pedagogical themes in games; and the Scratch Projects Evaluation Criteria Rubrics based on the programming concepts prepared by Denner, Werner, and Ortiz (2012) was used to determine the compatibility levels of the games according to programming concepts. A form comprising five questions was also prepared for collecting student opinions. The designed games were examined within the scope of pedagogical themes, and programming dimension, and games were scored by teachers according to these themes and dimension. Kappa coefficients were calculated for the reliability of scoring between rubrics. The content analysis was used to analyze data about student opinions. At the end of the study, it was found that the games designed by teachers generally received sufficient scores in the problem solving and level themes, enough sufficient in the theme of strategy, and insufficient in the theme of connection. In games, mistakes were observed that would cause students to think only of the symbol "n" as a variable. It was also found that the problem types used by teachers in the games they designed were generally questions of the familiarization type. It was concluded that teachers achieved high scores in the theme of active learning. It has been determined that the compatibility levels of the games designed by the teachers according to programming concepts are lower than expected. Considering student opinions about the designed games, it was observed that students generally found the games funny, interesting, and visually appealing.

**Keywords:** Scratch, Digital game design, Algebra, Teaching mathematics

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZ.....	V
ABSTRACT .....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	XVI
EKLER DİZİNİ .....	XVII
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	7
1.3. Alt Problemler .....	7
1.4. Araştırmanın Önemi .....	7
1.4.1 Neden Cebir Öğrenme Alanı?.....	9
1.5. Sayılıtlar .....	10
1.6. Araştırmanın Kapsamı .....	10
BÖLÜM II .....	11
LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	11
2.1. Kuramsal Çerçeve .....	11
2.1.1. Matematik ve Teknoloji.....	11
2.1.2. Bilgisayar Destekli Öğretim .....	12
2.1.3. Eğitsel Oyun Yazılımları .....	14
2.1.4. Dijital Oyunlar .....	15
2.1.5. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme .....	15
2.1.6. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenmenin Avantajları .....	16



2.1.7. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenmenin Dezavantajları.....	17
2.1.8. Dijital Oyun Tasarımı ve Öğrenmeye Etkisi .....	18
2.1.9. Matematik Dersinde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme .....	20
2.1.10. Scratch Programı.....	21
2.1.11. Scratch Programının Kullanışlılığı .....	28
2.1.12. Scratch Programının Matematiksel Yönü.....	29
BÖLÜM III.....	53
YÖNTEM.....	53
3.1. Araştırma Deseni.....	53
3.2. Çalışma Grubu.....	53
3.3. Uygulama Süreci.....	54
3.3.1. Scratch Programında Oyun Tasarlama Eğitimi Süreci.....	55
3.3.2. Öğretmenlerin Oyun Tasarlama Süreci .....	59
3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi .....	61
3.5. Araştırmacının Rolü .....	65
BÖLÜM IV .....	67
BULGULAR .....	67
4.1. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Pedagojik Temalar Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular.....	67
4.1.1. Ali'ye Ait Bulgular .....	67
4.1.2. Ayşe'ye Ait Bulgular .....	85
4.1.3. Fatma'ya Ait Bulgular .....	102
4.2. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeylerine İlişkin Bulgular .....	121
4.2.1. Ali'ye Ait Bulgular .....	121
4.2.2. Ayşe'ye Ait Bulgular .....	132
4.2.3. Fatma'ya Ait Bulgular .....	142
4.3. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlara Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular.....	154
BÖLÜM V.....	161

SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	161
5.1. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Pedagojik Temalar Açısından İncelenmesine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	161
5.2. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeylerinin İncelenmesine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	164
5.3. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlara Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	165
KAYNAKÇA .....	167
Ek 1. Gönüllülük Sözleşmesi .....	191
Ek 2. Etik Kurul Onayı.....	192
Ek 3. Edmodo’da oluşturulan sanal sınıf ortamında oyunlarla ilgili değerlendirmelerden ve görüşlerden örnekler .....	193
Ek 4. Öğrenci Görüş Formu .....	195
ÖZGEÇMİŞ.....	196

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 2. 1. Scratch Üzerine Yapılan Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar.....	31
Tablo 3. 1. Li ve Diğerlerinin (2013), Araştırmacı Tarafından Revize Edilmiş Pedagojik Rubriği.....	62
Tablo 3. 2. Denner, Werner ve Ortiz'in (2012) Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri Rubriği .....	64
Tablo 4. 1. Oyun 1'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....	67
Tablo 4. 2. Oyun 2'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	70
Tablo 4. 3. Oyun 3'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	73
Tablo 4. 4. Oyun 4'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	76
Tablo 4. 5. Oyun 5'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	79
Tablo 4. 6. Oyun 6'ya Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	82
Tablo 4. 7. Oyun 7'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	85
Tablo 4. 8. Oyun 8'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	88
Tablo 4. 9. Oyun 9'a Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	91
Tablo 4. 10. Oyun 10'a Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	94
Tablo 4. 11. Oyun 11'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	96
Tablo 4. 12. Oyun 12'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri.....	99

Tablo 4. 13. Oyun 13'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	102
Tablo 4. 14. Oyun 14'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	105
Tablo 4. 15. Oyun 15'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	108
Tablo 4. 16. Oyun 16'ya Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	112
Tablo 4. 17. Oyun 17'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	115
Tablo 4. 18. Oyun 18'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri .....	118
Tablo 4. 19. Oyun 1'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	121
Tablo 4. 20. Oyun 2'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	123
Tablo 4. 21. Oyun 3'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	124
Tablo 4. 22. Oyun 4'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	126
Tablo 4. 23. Oyun 5'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	128
Tablo 4. 24. Oyun 6'ya Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	131
Tablo 4. 25. Oyun 7'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	132
Tablo 4. 26. Oyun 8'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	134
Tablo 4. 27. Oyun 9'a Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	136
Tablo 4. 28. Oyun 10'a Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	137
Tablo 4. 29. Oyun 11'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	139

Tablo 4. 30. Oyun 12'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	141
Tablo 4. 31. Oyun 13'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	142
Tablo 4. 32. Oyun 14'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	145
Tablo 4. 33. Oyun 15'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	147
Tablo 4. 34. Oyun 16'ya Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	149
Tablo 4. 35. Oyun 17'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	150
Tablo 4. 36. Oyun 18'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları .....	152
Tablo 4. 37. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlar İçin Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Ortaya Çıkan Durumlar İçin Oluşturulan Frekans Tablosu.....	154

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2. 1. Scratch Ekranı ve Ara Yüzleri (Karakuş, 2016).....	22
Şekil 2. 2. Scratch Programlama Aracının Kazandırdığı Düşünülen Beceriler (Ataş & Akbay, 2015) .....	23
Şekil 2. 3. Scratch Ana Karakterinin Farklı Kılıkları .....	24
Şekil 2. 4. Karakter (Kukla) Oluşturmak, Seçmek, Yükleme ve Değişiklik Yapmak İçin Kullanılan Ekran (Karakuş, 2016).....	25
Şekil 2. 5. Scratch Ana Karakter .....	25
Şekil 2. 6. Scratch Programlama Aracının Ara Yüzünü Oluşturan Üç Ana Bölüm (Külekcı, Çelik, Koçyiğit & Macit, 2013).....	26
Şekil 2. 7. Scratch Programında Kod Bloklarının Başlıkları.....	27
Şekil 2. 8. Komut Dizisi Örneği .....	27
Şekil 2. 9. Scratch Programı Ana Ekrandaki Menüsü ve İçeriği.....	28
Şekil 2. 10. Scratch Programında Yer Alan Matematik Blokları .....	29
Şekil 3. 1. Öğretmenlere Verilen Scratch Eğitimi Süreci.....	55
Şekil 3. 2. Fatma Öğretmenin Eğitim Esnasında Yaptığı Örnek Uygulama .....	56
Şekil 3. 3. Sürekli Tekrarla Komutu İçin Örnek Olarak Gösterilen Kod Bloğu .....	57
Şekil 3. 4. Scratch Eğitiminin Dördüncü Haftasından Görüntü .....	57
Şekil 3. 5. Ayşe Öğretmenin Tasarladığı Oyundaki Hatalı Bölüm .....	58
Şekil 3. 6. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların İlişkili Olduğu Kazanımlar .....	60
Şekil 3. 7. Scratch İnternet Sitesinde Oluşturulan Stüdyo.....	61
Şekil 4. 1. Ali'nin Tasarladığı Oyun1'in Giriş Ekranı Görüntüsü.....	68
Şekil 4. 2. Ali'nin Tasarladığı Oyun2'ye Ait Görsel .....	71
Şekil 4. 3. Oyun 3'e Ait Giriş Bölümü Kulalarını İçeren Görsel.....	74
Şekil 4. 4. Oyun 3'ün Katılım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	75
Şekil 4. 5. Oyun 4'ün Uygunluk Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	77
Şekil 4. 6. Oyun 5'in Bağlantı Temasında Başarılı Olduğunu Destekleyen Görsel .....	80
Şekil 4. 7. Oyun 6'nın Katılım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	83
Şekil 4. 8. Oyun 7'nin Öğretici/Pekiştirici Temasından Yeterliliğini Destekleyen Görsel .	86
Şekil 4. 9. Oyun 8'e Ait Farklı Problem Durumlarını Gösteren Görsel .....	89
Şekil 4. 10. Oyun 9'un Anlaşılır Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	92

Şekil 4. 11. Oyun 10'un Seviye Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	95
Şekil 4. 12. Oyun 11'in Problem Çözme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	97
Şekil 4. 13. Oyun 11'in Anlaşılır Temasında Yetersizliğini Destekleyen Görsel .....	98
Şekil 4. 14. Oyun 12'nin Bağlantı Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	100
Şekil 4. 15. Oyun 13'ün Kullanım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	103
Şekil 4. 16. Oyun 13'ün Dil Temasında Yetersizliğini Destekleyen Görsel .....	104
Şekil 4. 17. Oyun 14'ün Problem Çözme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel...	106
Şekil 4. 18. Oyun 14'ün Eğlenceli/İlgi Çekici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	107
Şekil 4. 19. Oyun 15'in Keşfetme ve Muhakeme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	109
Şekil 4. 20. Oyun 15'in Değerlendirme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	110
Şekil 4. 21. Oyun 15'e Ait Değerlendirme Kriterlerini Gösteren Kod Blokları .....	111
Şekil 4. 22. Oyun 16'nın Anlaşılır Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	113
Şekil 4. 23. Oyun 17'nin Öğretici/Pekiştirici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Modelleme ile Çarpma Yapmayı Gösteren Kısa Anlatıma Ait Görsel .....	116
Şekil 4. 24. Oyun 17'nin Öğretici/Pekiştirici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Kısa Anlatımın Ardından Verdiği Örnekleri Gösteren Görsel .....	116
Şekil 4. 25. Oyun 18'in Eğlenceli/İlgi Çekici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	119
Şekil 4. 26. Oyun 1'in Algortimik Sıra Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	122
Şekil 4. 27. Oyun 2'nin Tekrarlama/Yineleme Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	124
Şekil 4. 28. Oyun 3'ün Senkronizasyon ve Koordinasyon Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	126
Şekil 4. 29. Oyun 4'ün Olay Süreci Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel.....	128
Şekil 4. 30. Oyun 5'in Değişken Adları Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	130
Şekil 4. 31. Oyun 6'nın İşlevsellik Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	132
Şekil 4. 32. Oyun 7'nin Algoritmik Sıra Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	133
Şekil 4. 33. Oyun 8'in Klavye ile Veri Girişi Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	135
Şekil 4. 34. Oyun 9'un Karakter Özelleştirme Ölçütünde Yetersizliği Destekleyen Görsel .....	137
Şekil 4. 35. Oyun 10'un koşul yapıları ölçütünde yeterliliğini destekleyen görsel .....	138

Şekil 4. 36. Oyun 11'in Rastgele Sayılar Ölçütünde Yetersizliğini Destekleyen Görsel ..	140
Şekil 4. 37. Oyun 12'nin Boolean Mantığı Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel..	142
Şekil 4. 38. Oyun 13'ün Dış Bloklar Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	144
Şekil 4. 39. Oyun 14'ün Karakter Adları Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel ....	146
Şekil 4. 40. Oyun 15'in Kullanıcı Arayüzü Tasarımı Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	148
Şekil 4. 41. Oyun 16'nın Amaç Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	150
Şekil 4. 42. Oyun 17 'nin Açık Talimatlar Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel ..	151
Şekil 4. 43. Oyun 18'in Projenin Özgünlüğü Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel .....	153
Şekil 4. 44. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunları Beğenme Durumları İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu .....	156
Şekil 4. 45. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunları Oynama Sürecinde Yaşadıkları Zorluklar İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu.....	157
Şekil 4. 46. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunlardaki Problemleri Çözmede Yaşadıkları Zorluklar İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu .....	158
Şekil 4. 47. Modelleme ile Çarpma İşlemini Gösteren Oyun 17'den Alınan Ekran Görüntüsü .....	159
Şekil 4. 48. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunların Cebir Öğrenme Alanındaki Kazanımları Öğrenmede Etkili Etkili Olacağını Düşünmelerinin Nedenleri İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu .....	160



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>PISA</b>	Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
<b>TIMMS</b>	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
<b>PIRLS</b>	The Project of International Reading Language Skills (Uluslararası Okuma Becerileri Projesi)
<b>LGS</b>	Liseye Geçiş Sınavı
<b>MEB</b>	Millî Eğitim Bakanlığı
<b>NCTM</b>	National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
<b>BDÖ</b>	Bilgisayar Destekli Öğretim
<b>MIT</b>	Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)

## EKLER DİZİNİ

<b>EK No</b>	<b>Sayfa No</b>
Ek 1. Gönüllülük Sözleşmesi .....	191
Ek 2. Etik Kurul Onayı.....	192
Ek 3. Edmodo'da oluşturulan sanal sınıf ortamında oyunlarla ilgili değerlendirmelerden ve görüşlerden örnekler .....	193
Ek 4. Öğrenci Görüş Formu .....	195



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, neden cebir öğrenme alanının seçildiği, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

### 1.1. Problem

Yaşantımızın her alanında var olan teknoloji, eğitim alanında da gelişmelere ve değişimlerin yaşanmasına yol açmış, eğitimde teknolojiden nasıl faydalanılabileceği bu değişimlerle birlikte gündeme getirilmiştir. Bu doğrultuda eğitim-öğretim etkinliklerinin ortaya çıkan teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmesi için, eğitim programlarının, öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi ve gerektiğinde değişiklikler yapılarak teknoloji ve eğitimin birlikte uyum içerisinde kullanılması gerekmektedir (Mercan, 2019). Teknolojinin eğitime katkı sağlayacak biçimde kullanılmasıyla ve bu sürecin devamıyla toplumların eğitim alanında günümüz ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeye ulaşabilmeleri beklenmektedir (Papatğa, 2016). Teknolojiden yararlanmamış olan eğitim günümüzün toplumsal ve bireysel ihtiyaçlarına yanıt verememektedir. İleri bir seviyede öğretim ve bu öğretimi zenginleştirecek bir teknolojiye dönüştürme, eğitim teknolojilerinin ele aldığı konular arasında ilk sıradadır (Erginbaş, 2009).

Uluslararası yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde, Türk öğrencilerin PISA, TIMSS ve PIRLS gibi sınavlarda okuma, fen ve matematik alanlarında diğer ülkelere kıyasla oldukça düşük puanlar aldıkları görülmektedir (Çavuşoğlu, 2010; Özçelik, 2011 & Ulu, 2011). Örnek olarak PISA 2012 sonuçları incelendiğinde, matematik alanında Türkiye 65 ülke arasından 44. sırada, okuma alanında 41. sırada ve fen alanında ise 43. sırada yer almaktadır (Şirin & Vatanartıran, 2014). 2019 LGS merkezi sınav istatistikleri incelendiğinde ise öğrencilerin sorulara ortalama doğru cevap verme oranlarının en düşük olduğu alt testin matematik olduğu ortaya çıkmaktadır (MEB, 2019).

Uluslararası ve ulusal yapılan bu sınavlarda alınan bu sonuçları yükseltmek öğretimi iyileştirmek ve kaliteli hale getirmek için farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Geleneksel yöntemle yapılan öğretimde, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı

azalmaktadır. Bunun en önemli nedeni ise öğrencilerin derslere aktif olarak katılamamalarından dolayı ilgilerinin azalmasıdır. Bununla birlikte geleneksel yöntemlerle yapılan eğitimlerde üst düzey bilişsel becerilere ulaşmak öğrenciler için oldukça zor bir durumdur. Bundan dolayı öğretmenin merkezde olduğu geleneksel yöntemler yerine öğrencilerin derste daha aktif olacağı, öğrendiği bilgileri muhakeme edip gerçek hayatla ilişkilendirebilmesini sağlayacak yöntem ve teknikler kullanılmalıdır (Demirkan & Saraçoğlu, 2016). Sonuç olarak geleneksel yöntemlerle yapılan eğitimle yetişmiş toplumlarda nitelikli bireyler yetiştirilememektedir (Obut, 2005). Bu yüzden içinde bulunduğumuz çağın getirdiği yenilik ve teknolojileri eğitim sistemine uyarlayarak geleneksel yöntemlerin dışına çıkmak gerekmektedir.

Günümüzde öğrenciler her gün dijital içerikleri izlemekte, oluşturmakta ve dijital içeriklerle deneyim yaşamaktadırlar. Bu dijital içeriklerden biri de dijital oyunlar olup, bu oyunlar yirminci yüzyılın sonlarında çocuk kültüründe önemli bir yere gelmiştir (Gareau & Guo, 2009). Bu kültürün bir parçası olan dijital oyunlar çocuklar arasında yaygın bir çekiciliğe sahiptir (Li, 2010). Dijital oyunların, ilişkisel öğrenmeyi teşvik ettiği, motivasyonu arttırdığı, öz merak uyandırdığı, problem becerisinin gelişimine yardımcı olduğu ortaya koyulmuştur (Gee, 2008a; Kirriemuir & McFarlane, 2004; Krafft, Fraser, & Walkinshaw, 2020; Shute, Rieber, & Van Eck, 2011; Tam, 2010).

Teknolojide meydana gelen gelişmeler, toplumsal yapıları değiştirmekle kalmamış eğitim sistemleri üzerinde de değişimleri zorunlu kılmıştır. (Papatğa, 2016). Bu gelişmelerle birlikte derslerde öğrencilerin aktif katılımını sağlamak, aynı zamanda derse karşı olan ilgilerini arttırmak için çeşitli bilgisayar programları hazırlanarak öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur. Bu programlardan biri de Scratch programıdır.

En popüler ve çalışılan programlama dillerinden biri olarak öne çıkan Scratch programı, gençlerin yaratıcı düşüncelerine sistematik olarak akıl yürütebilmelerine ve işbirliği içinde çalışmayı öğrenmelerine yardımcı olmak için geliştirilmiştir (Brennan, Balch, & Chung, 2014). Scratch, öğrencilerin dizi öğelerini metinsel olarak kodlamak yerine grafiksel olarak işleyerek program oluşturmalarına olanak tanıyan görsel bir programlama aracıdır. Bu tür bir dil, genç yaştaki öğrencilerin daha kolay çalışmasına ve etkinliklere odaklanmasına yardımcı olmaktadır (Kert & Uğraş, 2009).

Ortaokul düzeyinde matematik derslerinde, programlama faaliyetlerinin öğrencilerin matematiği öğrenme üzerindeki nihai etkisini incelemek için öğrencilere farklı öğrenme ortamları sunulmuştur. Örneğin, Logo benzeri bir programlama aracı, anaokulu öğrencileri ile sayı ve geometri (Fessakis, Gouli, & Mavroudi, 2013) veya animasyonlu bir programlama aracı olan ToonTalk ile ilgili problem çözme stratejileri ve farklı matematiksel becerileri geliştirmek için başarıyla kullanılmıştır. Genç yaştaki öğrencilerin derin matematiksel düşüncelerinin gelişimlerinde etkili olduğu kanıtlanmıştır (Kahn, Sendova, Sacristán, & Noss, 2011). Benzer şekilde Scratch programlama aracı ile yapılan öğretimin, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde etkilediği araştırmalara rastlanmıştır (Alp, 2019; Çubukluöz, 2019; Mercan, 2019).

Bu programlama araçlarından biri olan Scratch, günümüzdeki eğitim konularının düşünce yapısını ifade etmekte eski programlara göre daha kullanışlıdır. Bunun yanında Scratch programlama aracı, işlem becerisinin yanında kolaylığı, görsel karakterlerinin zenginliği ve tüm nesnelere ortaokul çağındaki öğrencilerin mantıksal problem çözme becerileri üzerinde etkili bir araçtır (Shin & Park, 2014). Scratch yaratıcılığı teşvik etmek ve bilgisayarla etkileşimde bulunarak motivasyonu arttırmak için tasarlanmıştır (Bostan & Tıngöy, 2015).

Türkiye’de son yıllarda Scratch programı ile ilgili yapılan araştırmaların sayısı artmıştır. Örneğin, Çubukluöz (2019), altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaşılan öğrenme zorluklarının Scratch programıyla tasarlanan oyunlarla giderilmesini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda Scratch programıyla tasarlanan oyunlar sayesinde karşılaşılan zorlukların giderildiği ortaya konulmuştur. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) ise çalışmalarında beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde Scratch programının etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını ancak öğrencilerin Scratch programını kullanmaktan keyif aldıklarını ve kullanımının kolay olduğunu ifade ettiklerini ortaya koymuşlardır. Bir başka çalışmada, Scratch’in animasyonların, oyunların hazırlanmasında ve programlama kavramlarının öğretilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Ozoran, Çağıltay, & Topallı, 2012). Mercan (2019) da matematik eğitiminde, matematik dersine karşı oluşan korkuyu gidermek, öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırmak ve eğlenceli hale getirmek için Scratch’in kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu bakımdan, öğretmenler, öğrenciler tarafından zor ve karmaşık görülen

matematik derslerinde bu tür yazılımlardan faydalanabilirler.

Yazılımlar, öğretilecek konuların bilgisayar destekli olarak ele alınmasına yarayan bilgisayar programlarıdır. Bu yazılımlar, öğretimin farklı aşamalarında konuların tekrar edilmesi, öğretilen konularla ilgili alıştırmaya ya da tamamen bilgisayar ortamında öğretim yapmak için kullanılabilir (Yalın, 2006). Eğitim yazılımlarının son yıllarda oldukça popüler olması ve tüm eğitim kademelerinde kullanılabilir olmasından dolayı önemi gittikçe artmaktadır (Ayvacı, Bakırcı, & Başak, 2014). “Öğretim yazılımı, belli bir seviyede olan konunun bilgisayar ile düzenlenmiş ortamlarda öğretilmesi için hazırlanmış programlardır” şeklinde tanımlandığı gibi ayrıca “Öğretim yazılımı, okullardaki öğrenme ortamlarında bilgisayar destekli öğretimi gerçekleştirmek için hazırlanmış öğretim materyalleridir” şeklinde de ifade edilir. Bu yazılımlar için “ders yazılımı”, “eğitim yazılımı”, “yönetim yazılımı”, “program” gibi birbirinden farklı isimler kullanılabilir. Genel olarak “öğretim yazılımı” kavramı kullanılmaktadır (Özçınar, Yecan, & Tanyeri, 2016; Tanyeri, 2017). Öğretim yazılımları, öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturmada öğretmenler tarafından kullanılacak etkin materyaller arasındadır. Özellikle matematikte bu yazılımların kullanılmasına önem verilmesi gerekmektedir. Çünkü matematik öğretiminde kullanılacak öğretim yazılımları, öğretime ek olarak kullanılacak bir materyalden ziyade matematik öğretimini destekleyen ve sistemi tamamlayan bir öğedir (Aydoğmuş, 2010).

Matematik eğitiminde kullanılan yazılımlar, öğrencilerin model oluşturma, ilişkilendirme ve genelleme becerileri üzerinde etkin bir role sahiptir. Bilgisayar destekli öğretimde görsel öğelerin kullanılmasıyla bu alanda yapılan çalışma sayısında artış gözlemlenmiştir (Bülbül, 1999; Demirci, 2008; Ic & Tutak, 2018; Konyalıoğlu & Işık, 2005; Yurdanur, Çini, & Doğan, 2007). Bundan dolayı birçok araştırmacı çalışmalarında teknolojiye yer verme zorunluluğu duymuştur. Teknoloji öğrencilerin öğrenme istekleri üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Aynı zamanda gelecekte karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm üretebilen ve teknolojiyi etkin kullanabilen bireyler olmalarına yardımcı olmaktadır. Teknoloji, öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri ve derinlemesine anlama için kullanılacak tek yoldur (Gökçek, 2004; Saka & Çelik, 2018).

Matematik dersi, çoğu öğrencinin önyargısının bulunduğu ve öğrenmekten korktuğu derslerin başında gelmektedir. Matematik dersinin yapısı itibarıyla sarmal olması ve pek çok kavramın soyut olması (Dienes, 1971; Frenkel 2013; Sarama & Clements, 2009) nedeniyle

öğrenciler matematik dersinde pek çok hata yapmaktadır (Ramani & Patadia, 2012). Matematik dersindeki soyut kavramları somutlaştırmada teknolojik araç ve yazılımların etkisi oldukça fazla olup, pek çok araştırma matematik dersinde yazılım kullanmanın öğrencinin başarısına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (Hannafin, Truxaw, Vermillion, & Liu, 2008; Hot, 2019; Sabuncu, 2019). Özellikle küçük yaş grupları bilişsel gelişim açısından soyut kavramları anlamak için yeterli olgunluğa erişmiş değillerdir. Bu yüzden bu gruplara bilişsel gelişim düzeylerine uygun teknolojik araçlar ve yazılımlarla öğretim yapılırsa, öğrencilerin matematiği öğrenmelerine katkı sağlayabilir ve motivasyonları artabilir (Köse-Yavuzsoy, 2008). Bunlara ek olarak öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları zorlukların giderilmesinde bu yazılımlar etkin olarak kullanılabilir. Örneğin Çubukluöz (2019), altıncı sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında Scratch ile tasarladıkları oyunlara dayalı öğrenme ortamında, öğrencilerin çoğunun, sayılar ve işlemler öğrenme alanında yaşadıkları zorlukların giderildiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunun matematik dersini eğlenceli bulduklarını tespit etmiştir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda teknolojiye dayalı öğretim yöntemleri birçok araştırmaya konu olmuştur. Bununla ilgili bir araştırmada Eğitimsel Programlama Dili (EPL) kullanılmış, öğrencilere verilen programlama eğitiminin, öğrencilerin analitik ve uzamsal düşünme becerilerini, problem çözme ve işbirlikli çalışma gibi becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir (Akpınar & Altun, 2014). Benzer şekilde literatürde karşılaşılan birçok araştırmada (Ayvaz Reis & Özdemir, 2010; Doğan & İçel, 2011; Saha, Ayup & Tarmizi, 2010; Selçik & Bilgici, 2011; Tatar, Kağızmanlı & Akkaya, 2014; Thambi & Eu, 2013; Zengin, 2011) bilgisayar destekli öğrenme ortamlarında yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarının arttırdığı görülmüştür. Bunun yanında bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarının öğrencilerin derse karşı olan motivasyonlarını yükselttiğini (Bakar, Ayup, Luan & Tarmizi, 2010; Doğan & İçel, 2011; Kutluca & Zengin, 2011; Tatar, Kağızmanlı & Akkaya, 2014) ve kullanılan bu yazılımların kalıcı öğrenmeye yardımcı olduğunu (Furner & Marinas, 2013; Selçik & Bilgici, 2011; Tatar, 2013; Zengin & Tatar, 2015) ortaya koyan çok sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Dolayısıyla bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının derslerde etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen programlardan bir tanesi de iki boyutlu bir görsel programlama aracı olan Scratch'tir (Karabak & Güneş, 2013).

Scratch programı eğitsel bir yazılım olmasının yanı sıra tüm yaş seviyelerindeki

öğrencilerin kullanımına uygun olarak tasarlanmıştır. Scratch sayesinde eğitimde teknolojinin etkin kullanılacağı, öğrencilerin derslere karşı olan ilgilerini arttıracığı ve derse karşı olan isteklerinde gözle görünür bir artış gözlemleneceği düşünülmektedir (Papatğa, 2016).

Bir öğretim aracı olarak kullanılan Scratch programı, problem çözmeye kullanılan matematiksel akıl yürütme becerilerini uygulamaya geçirme konusunda kullanıma çok uygun olmasından dolayı öğrencilerin akademik anlamda başarılarını arttırmak için kullanılabilir. (Brown, Mongan, Kusic, Garbarine, Fromm & Fontecchio, 2008). Buna paralel olarak Ke (2014) ise öğrencilerin matematik oyunları geliştirdikleri Scratch tabanlı etkinliklerden sonra matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini (Calao, Moreno-Leon, Correa & Robles, 2015) ve problem çözme becerilerini (Su, Yang, Hwang, Huang & Tern, 2014) geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Scratch programıyla öğrenciler oyun, etkinlik, animasyon gibi hazırlanan içeriklerle karşılaşmalarına çıkabilecek problemleri çözmek için uğraşacaklardır. Bundan dolayı farklı derslerde öğrendikleri bilgileri de kullanmak zorunda kalacaklardır. Bu nedenle Scratch programı için disiplinler arası (matematik, bilgisayar bilimi, dil bilimi, sosyal bilgiler, müzik gibi) etkileşimli çalışmaları yapmaya elverişli bir yazılımdır (Scratch About, 2018).

Dünya çapında 30 milyondan fazla kullanıcısı, 50 farklı dil desteği olan Scratch programı yapılan ve kaydedilen bütün projeleri online kütüphanesinde barındırarak diğer kullanıcıların hizmetine sunmaktadır. Kullanım açısından oldukça anlaşılır ve kolaydır (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond'dan akt. Erol, 2015). Matematik dersi Scratch programıyla desteklenebilmekte ve öğrencilere yönelik çok çeşitli eğitsel oyunlar tasarlanabilmektedir. Scratch sayesinde öğrencilerin yaş ve gelişim seviyelerine uygun eğitsel oyunlar tasarlanarak eğitim-öğretim etkinlikleri daha eğlenceli hale gelecek ve bu sayede öğrencilerin derse karşı olan ilgileri ve motivasyonları artacaktır (Mercan, 2019). Bu açıdan matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretim yazılımlarını bilmeleri ve derslerinde kullanmaları gerektiği söylenebilir. Bu doğrultuda araştırmada matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla oyun tasarlama becerileri incelenmiştir.



## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla tasarladıkları cebirsel ifadelerle ilişkin oyunların öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesidir.

## 1.3. Alt Problemler

Bu araştırmanın alt problemleri aşağıda sunulmuştur.

- 1) Matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla tasarladıkları oyunlarda dikkate aldıkları pedagojik temaların düzeyleri nedir?
- 2) Matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla tasarladıkları oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeyleri nedir?
- 3) Matematik öğretmenlerinin Scratch programlama aracıyla tasarladıkları oyunlara yönelik öğrenci görüşleri nedir?

## 1.4. Araştırmanın Önemi

Matematik dersi için hazırlanmış öğretim programlarının felsefesi incelendiğinde, içinde bulunduğu topluma ve ülkesine bağlı, evrensel ve ulusal değerlerine sahip çıkan, bilim ve teknolojiyi en iyi biçimde kullanacak bireyler yetiştirmek olduğu hedeflenmiştir (Mercan, 2019). Teknolojide meydana gelen gelişmeler, toplumsal yapıları değiştirmekle kalmamış eğitim sistemleri üzerinde de değişimleri zorunlu kılmıştır. (Papatğa, 2016). Bu gelişmelerle birlikte derslerde öğrencilerin aktif katılımını sağlamak, aynı zamanda derse karşı olan ilgilerini arttırmak için çeşitli bilgisayar programları hazırlanarak öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur. Bu programlardan biri de Scratch programıdır.

Bir öğretim aracı olarak kullanılan Scratch programı, problem çözmede kullanılan matematiksel akıl yürütme becerilerini uygulamaya geçirme konusunda kullanıma çok uygun olmasından dolayı öğrencilerin akademik anlamda başarılarını arttırmak için kullanılabilir (Brown, vd., 2008). Scratch programı, içerik bakımından resim, müzik, simülasyon, oyun gibi öğeleri içinde barındırdığından, algoritma ve programlama öğretiminde kullanımının yanında, matematik, fen, yabancı dil gibi derslerde öğrencilerin

zorlandığı konuların Scratch ile hazırlanan eğitsel oyunlarla ilgi çekici hale getirilebilmesi ve Scratch ile öğretim gerçekleştirilebilmesi açısından önemlidir (Calder, 2010).

Matematik dersinde teknolojik araç ve yazılımların etkisi oldukça fazla olup, pek çok araştırma matematik dersinde yazılım kullanmanın öğrencinin başarısına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (Hannafin vd., 2008; Hot, 2019; Sabuncu, 2019). Örneğin Ke (2014) öğrencilerin matematik oyunları geliştirdikleri Scratch tabanlı etkinliklerden sonra matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini (Calao, Moreno-Leon, Correa & Robles, 2015) ve problem çözme becerilerini (Su, Yang, Hwang, Huang & Tern, 2014) geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak, Scratch yazılımı kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin sayılar ve işlemler (Çubukluöz, 2019), cebir (Mercan, 2019) ve geometri öğrenme alanında (Iskrenovic-Momcilovic, 2020) başarılarına katkı sağladığı çalışmalara rastlanmıştır. Scratch programlama aracının ücretsiz şekilde erişim sağlanabilmesi ve basit bir ara yüze sahip olması da öğretmenlerin matematik derslerinde bu yazılımdan faydalanabilmeleri adına önem arz etmektedir. Nitekim Scratch, ortaokul öğrencilerinin ilgilerini çeken bir programdır (Mercan, 2019). Bu çalışmada matematik öğretmenlerinin cebir öğrenme alanında Scratch programında tasarladıkları oyunlar incelenmiştir. Bu çalışmanın önemini ortaya koyan üç temel durum söz konusudur. Birincisi, bu çalışmada matematik derslerinde öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler tarafından kullanılacak dijital oyunların tasarlanmasıdır. İkincisi matematik öğretmenlerinin Scratch programını kullanma konusunda dijital yeterlik kazanmalarına olanak sağlamasıdır. Son olarak da matematiğe karşı olumsuz tutuma sahip olan öğrenciler tasarlanan bu dijital oyunlarla işledikleri matematik dersine olan ilgileri artabilir. Çubukluöz ve Gökkurt-Özdemir'in (2019) çalışmasında öğrencilerin çoğunun matematik derslerinde Scratch kullanımının derse karşı ilgilerini arttırdığını, dersi öğretici ve eğlenceli bulduklarını belirttiklerini ifade etmesi bu açıklamayı desteklemektedir. Çalışmada konu olarak cebir öğrenme alanındaki bazı kazanımlar dikkate alınmıştır. Bu çalışmada neden cebir öğrenme alanının seçildiği aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

### 1.4.1 Neden Cebir Öğrenme Alanı?

Cebir, matematiğin birçok konusu ile ilişkili olduğundan her seviyedeki matematik öğreniminin merkezinde yer almaktadır (Lacampagne, 1995). Bu kapsamda öğrencilerin cebirsel düşünmeyi öğrenmeleri sonraki öğrenmeleri için bir zorunluluk haline gelmiştir. Alanyazın incelendiğinde birçok araştırmacı öğrencilerin cebir kavramını anlamada zorluk yaşadıklarını ve cebir kavramıyla ilgili kavram yanılgılarının olduğunu (Akkaya & Durmuş, 2010) göstermektedir. Bununla birlikte öğrencilerin pek çoğu cebirsel ifadelerdeki harfleri kullanmada, yorumlamada hatalar yapmakta (Akkan, Baki, & Çakıroğlu, 2012; Çelik & Güneş, 2013; Yıldız, Koza Çiftçi, Şengil Akar, & Sezer, 2015) ve değişken kavramını anlamakta zorluk yaşamaktadırlar (Dede, Yalın, & Argün, 2002). Bu zorlukların giderilmesinde öğretmenlerin rolü büyük olup, öğretmenlerin kullandıkları öğretim yaklaşımları önem arz etmektedir. Çünkü öğretmenler yaşantılarında farklı niteliklere sahip öğrencilerle karşılaşabilmektedir. Bu farklı nitelikler yaş, konu alanı ve sosyo-ekonomik durumlar olabilmektedir. Bu durumlar, öğretmenlerin farklı strateji, yöntem ve tekniklerinden haberdar olmalarını ve kullanmalarını gerekli kılmaktadır. Oyunlar öğrenciye matematiğin bilimsel gelişmeye katkısının ve gerçek hayatta matematiğin önemini farkında olma, özgüven duyma, matematik öğrenebileceğine inanma, öğrenmeye istekli olma, zevk alma gibi duyuşsal beceriler kazandırır (MEB, 2013). Dolayısıyla bu araştırmanın öğretmenlerin matematik derslerini hem eğlenceli hale getirmeleri hem de öğrencilerinin zorlandıkları cebir öğrenme alanında farklı bir öğretim yöntemi kullanmaları konusunda fırsat sağlayacağı düşünülmektedir. Alanyazındaki araştırmalar da bu açıklamayı desteklemektedir. Örneğin Mercan ve Aktaş (2018) altıncı sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmasında Scratch destekli öğretimin öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunda matematik başarılarında olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Chiang ve Qin (2018) de yedinci sınıf öğrencilerinin Scratch'i kullanarak oyunlara dayalı öğrenme ortamında denklem çözme performanslarının arttığını ve matematik öğrenmeye yönelik tutumlarında olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Bu alanda Türkiye'deki alanyazın incelendiğinde, Scratch programını ve cebir öğrenme alanını bir arada kullanan sınırlı sayıda çalışmanın (Mercan & Aktaş, 2018; Mercan, 2019) olduğu görülmüş fakat öğretmenlerin Scratch programını kullanarak cebir öğrenme alanında tasarladıkları oyunları inceleyen çalışmaya rastlanamamıştır. Cebir öğrenme alanında Scratch'in öğrencinin başarısını ve tutumunu olumlu yönde arttırdığı araştırmalar dikkate alınır ve pek çok araştırmacının

öğrencilerle çalışma yürütmesi üzerine bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.5. Sayıtlar**

- Öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşme sorularını objektif bir biçimde yanıtladıkları düşünülmektedir.

### **1.6. Araştırmanın Kapsamı**

1. Bu araştırma Bartın ilindeki ortaokullarda görev yapmakta olan üç öğretmen ile sınırlandırılmıştır.

2. Bu araştırmanın uygulama süreci 2019-2020 eğitim-öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir.

3. Öğretmenlerin tasarladıkları oyunlar, ortaokul matematik dersi öğretim programındaki yedinci sınıf düzeyinde “Cebir” öğrenme alanındaki bazı kazanımlarla sınırlandırılmıştır.

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Kuramsal Çerçeve

##### 2.1.1. Matematik ve Teknoloji

Matematik eğitiminde, teknolojinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirlenen hedef ve davranışlara ulaşmalarını sağlamak için teknolojinin eğitimin içine nasıl katılacağı önemli bir sorun olarak ortaya çıkmıştır (NCTM, 2000). Eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılmakta olan araç ve gereçler öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmakta, derse aktif katılımlarını sağlamakta etkilidir (Yalın, 2006). Bu nedenlerden dolayı öğretim içerisinde teknolojiden faydalanmak, öğrencilerin matematiğe karşı oluşturdukları olumsuz düşünceleri değiştirerek yapılan öğretimin daha verimli ve kalıcı olmasını sağlayacaktır (Mercan, 2019).

Yapılan çalışmalarda teknoloji ile desteklenen matematik öğretiminin öğrencileri ve öğretmenleri olumlu şekilde etkilediği, derse karşı olan ilgilerini arttırdığı, başarıyı arttırmada olumlu katkı sağladığı, matematik dersinde karşılaşılan soyut kavramların somutlaştırılmasında yardımcı olduğu ve aynı zamanda derslerde zamanın etkili kullanımına olanak sağladığı ortaya koyulmuştur (Escuder, 2011; Gelibolu, 2009; Karaoglan-Yılmaz, Gokkurt-Ozdemir, & Yasar, 2018; Taşlıbeyaz, 2010). Öğrenmeyi destekleyecek teknolojilerden yararlanmak için matematik derslerinde konulara uygun ders materyalleri ve etkinlikler oluşturulmalıdır.

Teknolojideki gelişmeler sayesinde öğretimde kullanılacak araç-gereç ve materyallere her geçen gün bir yenisi eklenmektedir. Bilgisayar destekli programlar kullanılarak soyut kavramları somutlaştırarak ve görsel-işitsel öğeler katarak derslerde kullanmak bir ihtiyaç haline gelmiştir (Mercan, 2019). Bilgisayar destekli öğretim ortamları okul öncesinden başlayarak eğitimin her kademesinde kullanılmak için uygundur. Geleneksel araç gereçler olan kalem, kâğıt ve cetvel gibi materyallerle gerçekleşen eğitimin yerine bilgisayar etkileşimi ile hazırlanan etkinlikler öğretimde daha etkin bir rol oynar (Baki, 2002; Köken, 2020; Yenil, 2020).

Peker (1985) yaptığı bir araştırmada, öğrencilerin matematik dersine karşı duyduğu kaygıyı azaltmak ve etkin düşünme becerilerini kazandırmak için teknolojiyi matematik eğitiminin içine dahil etmenin faydalı olacağından bahsetmektedir. Hızla gelişen ve ilerleyen teknolojilere bakıldığında bilgisayarın matematik derslerinde, uygulama yapmak ve eğitici oyun oynatmak için kullanıldığı görülmektedir (Alakoç, 2003). Bunlardan hareketle geleneksel öğretim yöntemlerinin dışına çıkılarak öğrencinin aktif olduğu, yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerinin tercih edildiği ve güncel bilgisayar yazılımlarının kullanıldığı bir öğrenme ortamının oluşturulması gerekmektedir (Ersoy, 2003; Hot, 2019; Sabuncu, 2019). Son yıllarda pek çok araştırmacı matematik dersinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinden biri olan Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yöntemi üzerine odaklanmışlardır (Aksoy, 2014; Yavuzkan, 2019)

### **2.1.2. Bilgisayar Destekli Öğretim**

Günümüz bilgi çağında, yaşantımızın her alanında kendini gösteren teknolojik gelişmeler, eğitim alanında da kendini göstermeye başlamıştır. Hatta eğitimde niteliğin artırılması adına yeni çıkan teknolojilerin eğitim kurumlarında kullanımı zorunlu hale getirilmiştir (Aktümen & Kaçar, 2003). Bu gelişmelerle birlikte artık eğitimde BDÖ adı altında bir yöntem ortaya çıkmıştır. Aktümen (2002) bilgisayar destekli öğretimi “bilgisayarda bulunan programlar aracılığıyla öğrencilere bir konu ya da bir kavramı öğretmek ya da önceden öğrenilmiş bir konuyu pekiştirmek amacıyla kullanılması” şeklinde tanımlamıştır. Bir diğer tanım olarak Uşun’a (2004) göre, bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği yer olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrencilerin motivasyonlarını olumlu bir biçimde arttıran, öğrencinin bireysel olarak öğrenme hızına göre ilerleyebileceği ve kendi kendine öğrenmesine imkân tanıyan öğretim yöntemi olarak tanımlanmıştır. Bilgisayar destekli olarak hazırlanan yazılımlar sayesinde öğrencilere ders başında ve dersin sonunda tekrarlar ve alıştırmalar yaptırılabilir, öğrencilerin bireysel öğrenme seviyelerine göre konuları öğrenmeleri sağlanabilir, eğitsel oyunlarla öğrenilen bilgilerin yeni durumlara aktarımı sağlanabilir (Akpınar, 1999).

Bilgisayar destekli öğretim, içinde bulunduğumuz teknoloji çağının gereksinimlerini karşılayacak insan gücünün yetiştirilmesi adına önem verilen bir konudur (Mercan, 2019).

Bilgisayar destekli öğretimde öğrenciler için belirlenen genel amaçlar şu şekilde sıralanmıştır:

- Geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine geçmekten ziyade onları desteklemek.
- Öğrenmeyi kolaylaştırmak.
- Zengin bir içerik sağlamak.
- Etkin kullanılabilen ucuz bir eğitim öğretim ortamı sağlamak.
- Öğretimde nicelikten ziyade niteliğin artmasını sağlamak.
- Kişinin ihtiyaçları doğrultusunda eğitimi gerçekleştirmek.
- Kişinin kendi hızında öğrenimini gerçekleştirmesine olanak sağlamak (Uşun, 2004).

Bilgisayar destekli öğretimin yararları ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Demirel, 2012). Bilgisayar;

1. Öğrencilerin derse etkin katılımını sağlar. Öğrenciler pasif konumdan aktif konuma geçmiş olur.
2. Her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak sağlar.
3. Etkileşimli bir araçtır. Öğrencilerin öğrendiği konuları tekrar etmesine olanak sağlar.
4. Zamanın etkili kullanımı noktasında etkili bir araç olmasından dolayı hızlı öğrenim sağlar.
5. Sınıf ortamında kendini gösteremeyen öğrencilerin de derste etkin olmalarına yardımcı olur.
6. Öğrenciye kendi ortamında dilediği zaman çalışma imkânı sağlar.
7. Öğrenciye konuyu öğreninceye kadar tekrar imkânı sağlar.
8. Bilgisayarın kayıt saklama becerisi sayesinde öğrencilerin ilerleyişinin gözlemlenmesi kolaylaşır.

BDÖ'nün genel amaçları ve yararları göz önüne alındığında, matematik öğretiminde BDÖ'nün kullanılmasının öğrenciler için faydalı olacağı düşünülmektedir. NCTM (2000), bu açıklamayı desteklemekte ve bilgisayarın matematik öğretiminde aktif bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgulanmıştır. Bilgisayar matematik öğretiminde doğru biçimde kullanılırsa, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini olumlu yönde geliştireceğini ve zengin öğrenme ortamlarının oluşturulabileceği belirtilmiştir (NCTM, 2000). Bu nedenle matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı konu ve amaca uygun yazılımlarla, muhakeme etme, araştırma ve varsayımlarda bulunma gibi yüksek düzeyde zihinsel becerileri üzerine yoğunlaşmalıdır (Wiest'ten aktaran Güven & Karataş, 2003). Bilgisayar destekli matematik öğretiminde derse karşı ilgiyi arttırmak, eğlenceli hale getirmek ve öğretime yardımcı olması amacıyla birçok farklı yazılım kullanılabilmektedir (Hannafin vd., 2008; Hot, 2019; Sabuncu, 2019). Bunlara ek olarak, eğitsel oyun yazılımları ile tasarlanan bilgisayar oyunlarının öğrenme sürecinde öğrenen birey üzerindeki etkilerinin, geleneksel öğrenme yöntemleriyle öğrenmenin ötesine geçebildiği, öğretim esnasında aktif rol alabildiği ve yaparak öğrendiği ortaya koyulmuştur (Çubukluöz, 2019; Mercan, 2019; Şahin, 2016; Whelan, 2005; Zengin, 2019).

### **2.1.3. Eğitsel Oyun Yazılımları**

Eğitsel oyunlar bir konunun öğretilmesi için kullanılan oyunlardır. Eğitsel oyun yazılımları ise öğrencilere kazandırılmak istenen bilgi, beceri ve kazanımların oyunlar aracılığıyla aktarılmasını sağlayan yazılımlardır (Vural, 2004). Seferoğlu'na (2006) göre ise “oyun içeriğini kullanarak öğrencilerin dersleri daha iyi öğrenmesini sağlayan ya da problem çözme yeteneklerine olumlu katkı sağlayan yazılımlar” şeklinde tanımlanmıştır. Güneş'e göre (2007) eğitsel oyun yazılımları, öğrencilerin ilgi ve istekleri doğrultusunda derslerde işlenen konu ve kazanımları eğlenerek oynadıkları oyunlar aracılığıyla öğrenmelerini ya da problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olan yazılımlardır.

Geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen öğretim ortamlarında öğrenciler pasif olduklarından dersleri sıkıcı bulmaktadırlar ve derslere isteksiz katılmaktadırlar. Bu yüzden derslere oluşan motivasyon düşüklüğü eğitimin başarısını olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Ural, 2009). Öğrencilerin günlük hayatta sıkça yaptıkları bir etkinlik olan oyunla öğretim faaliyetleri uygulamayı da kolaylaştırmaktadır (Sert, 2009). Bu doğrultuda eğitsel oyun



yazılımları ile tasarlanan dijital oyunların, matematik derslerinde kullanımıyla birlikte derse karşı motivasyonları ve ilgileri artabilir.

#### **2.1.4. Dijital Oyunlar**

“Dijital” kavramı çevrimiçi veya bağımsız bir cihaz kullanımını ifade etmektedir ve bu kavram; bilgisayarları, oyun konsollarını, cep telefonlarını ve mobil oyun konsolları da dahil olmak üzere birçok cihazı kapsamaktadır (Whitton, 2010). Literatür incelendiğinde araştırmacıların dijital oyun tanımları ve sınıflandırmaları farklılıklar göstermektedir (Malone, 1981; Prensky, 2001). Örnek olarak Koster (2005) dijital oyunları “çözülmesi gereken bulmacalar ve beyin egzersizleri” şeklinde tanımlamıştır. Spires (2015) ise durgun ve hareketli resimler, ses, müzik, konuşma ve yazma gibi iletişim araçlarının birleşiminden oluşan multimodal metinleri dijital oyun olarak ifade etmiştir. Diğer bir tanımda ise amaçları olan etkileşimli ve ödüllendiren aktiviteler olarak tanımlanmıştır (Vogel, Vogel, Cannon-Bowers, Bowers, Muse, & Wright, 2006). Bu açıklamalara bakıldığında dijital oyunların farklı özellikleri dikkate alınarak tanımlamalar yapıldığı görülmektedir.

#### **2.1.5. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme**

Farklı alanlarda yapılan araştırmalar, öğretimde iyi tasarlanmış dijital oyunların kullanılmasının öğrenmeyi desteklediği aynı zamanda yapılan çalışmalara karşı ilgiyi artırdığını ortaya koymaktadır (Gee, 2005; Prensky, 2006; Rieber & Van Eck, 2011). De Freitas (2006), bilgisayar destekli öğretimde kullanılan dijital oyunları “belirlenmiş öğrenme amaçları, çıktılar ve deneyimlere ulaşmak amacıyla merak uyandıran ve sürükleyici öğrenme deneyimleri oluşturmak için video ve bilgisayar oyunlarının özelliklerini kullanan uygulamalar” olarak tanımlamaktadır. Dijital oyunların eğitimde kullanılması, kullanıcılarını kendi gelişimlerinin yöneticileri olmalarına ve etkileşimli ortamlar tasarlamalarına imkân tanımaktadır (Denis & Jouvelot, 2005). Whitton’a (2010) göre öğretim programlarındaki kazanımlar amaçları bakımından açık, gerçekçi ve ölçülebilir olmak zorundadır çünkü bu sayede öğrenen kişiler kendilerinden beklenenin ne olduğu konusunda emin olurlar ve uygun bir yöntem ile de değerlendirilebilirler. Dijital oyunlardaki herhangi bir sonuç ya da çıktıya karşılık gelen bu değerlendirme öğrencilerin gelişimlerini gösteren bir araç olmuş olur.

Öğrenme süreci aktif, amaca uygun bir bağlam içinde kullanılıp ve ilginç olduğunda en iyi öğrenme gerçekleşmiş olur (Bruner, 1961). Bunun yanında öğrenme üzerinde dönütün pozitif bir etkisi bulunmaktadır (Ifenthaler, 2012). Bu doğrultuda iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi için kullanılacak yöntemlerden biri olarak dijital oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı gösterilebilir.

Whitton (2010), kalıcı öğrenme aktivitelerinin doğası gereği, zor ancak başarılıdır olduğunu ve zorluk seviyelerinin aşama aşama artarak öğrencilerin tümünün katılımını sağladığını belirterek dijital oyunların bu özellikleri karşılayabilecek düzeyde olduğunu ve öğretim sürecinde kullanımının faydalı olabileceğini belirtmektedir. Dijital oyun tabanlı öğrenme, oyun içeriklerinin bilgi ve becerileri kazandırdığı, problem çözme aktivitelerini içerisinde barındıran ve öğrenenlere başarı hissi sunan rakabetçi bir ortam olarak ifade edilmektedir (Kirriemuir & McFarlane, 2004).

### **2.1.6. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenmenin Avantajları**

Dijital oyun tabanlı öğrenmenin sunduğu avantajlar aşağıda verilmiştir:

- ✓ Kullanıcı merkezlidir (Gros, 2007).
- ✓ Öğrencilerin öğrenmelerini destekler ve arttırmaları (Natale, 2002).
- ✓ Yapararak yaşayarak öğrenmeye fırsat tanırırlar (Baek, 2010; De Freitas, 2008; Kirriemuir, 2002).
- ✓ Öğrenme sürecini eğlenceli hale getirirler (Prensky, 2001).
- ✓ Derse karşı olan katılımı arttırmaları (Becta, 2001; Gros, 2007; Spires, 2015).
- ✓ Keşfederek öğrenme imkânı sunarlar (Baek, 2010).
- ✓ İşbirlikçi bir öğrenme ortamı sunarlar (Becta, 2001; Gros, 2007).
- ✓ Öğrenciler arasında rekabet ortamı oluşmasını sağlarlar (Whitton, 2010).
- ✓ Öğrencilere öğrenilen konuya yönelik anlık dönüt verme imkânı sunarlar (Ifenthaler, 2012; Whitton, 2010).
- ✓ Öğrencilerin motivasyonlarını artırır (Alaswad & Nadolny, 2015; Becta, 2001; Garris, Ahlers & Driskell, 2002; Gee, 2005; Mitchell & Savill-Smith, 2004; Ray &

Coulter, 2010; Paraskeva, Bouta & Papagianni 2008; Prensky, 2001; Spires, 2015; Thomas & Macredie, 1994; Thomas, Sammons, & Mortimore, 1995).

- ✓ Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlarlar (Akçaoğlu, 2013, Akçaoğlu & Koehler, 2014; Gros, 2007; Spires, 2015).
- ✓ Öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirirler (De Aguilera & Mendiz, 2003; Spires, 2015).
- ✓ Öğrencilerin öz-yeterliliklerinin gelişmesine katkı sağlarlar (Sitzmann, 2011).
- ✓ Öğrencilerin öz-saygılarının gelişimine katkı sağlarlar (Becta, 2001; Ritchie & Dodge, 1992).
- ✓ Öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlarlar (Okagaki, & Frensch, 1994; Uttal, 2000).
- ✓ Öğrencilerin bilgisayar okuryazarlığı becerilerinin gelişimine katkı sağlarlar (Becta,2001; Natale, 2002).
- ✓ Duygusal deneyimlerini olumlu yönde tetiklerler (Granic, Lobel & Engels, 2014).

Literatürdeki ilgili araştırmalar incelendiğinde dijital oyunların öğrenme ortamlarına etkilerini araştıran çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Örnek olarak, Granic ve diğerleri (2014), araştırmasında dört temel alana (bilişsel, motivasyonel, duyuşsal ve sosyal) odaklanarak dijital oyun oynamanın olumlu etkisini araştırmıştır. Bu doğrultuda dijital oyunların, rekabetçi ve işbirlikçi öğeleri içerdiği olumsuz duygulardan uzak bir ortam sunduğunu, oyun sonunda öğrencilerde yüksek düzeyde memnuniyet ve gurur hissi oluştuğunu ifade etmişlerdir.

### **2.1.7. Dijital Oyun Tabanlı Öğrenmenin Dezavantajları**

Dijital oyun tabanlı öğrenme ortamlarında oluşabilecek dezavantajlı durumlar aşağıda verilmiştir.

- ✓ Öğretmenlerin iş yüklerinin artmasına neden olur (Whitton, 2010).
- ✓ Dijital oyunlar diğer oyunlar gibi agresif olmaya, bağımlılığa ve anti-sosyal

davranışların oluşmasına neden olabilir (Sandford & Williamson, 2005).

- ✓ Sınıf ortamlarında ders saatlerindeki zaman problemi ve dijital oyunla öğretim süreçlerinin zaman alıcı olması (Becta, 2001).
- ✓ Dijital oyun tabanlı öğrenme ortamlarını göz ardı eden öğrencileri derse karşı yabancılaştırabilir (Whitton, 2010).
- ✓ Dijital oyunlar cinsiyete özgü olabilirler (Whitton, 2010).
- ✓ Öğrenme sürecinde teknik arızalar ortaya çıkabilir (Becta, 2001).
- ✓ Şiddet içeren oyunlar olabilir (Whitton, 2010).

### **2.1.8. Dijital Oyun Tasarımı ve Öğrenmeye Etkisi**

Birden çok duyu organına hitap eden ve aynı zamanda yaparak yaşayarak öğrenmeye olanak tanıyan oyunlar alternatif çözüm üretme, problemi yapılandırma ve işbirliği gibi problem çözme sürecinin pek çok ögesini içerisinde barındırmaktadır (Bayırtepe & Tüzün, 2007). Oyunlarla öğrenen öğrenciler, öğrendiklerini akıllarında tutmak için öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımlara göre derse karşı daha çok güdülenirler (Whelan, 2005). Hızla değişen ve gelişen yeni teknolojiler günümüz öğrencilerinin hayata karşı bakış açılarını ve yaşam biçimlerini etkilemektedir. Bu öğrenciler internet ve bilgisayar olmadan dünyanın nasıl bir yer olduğunu hayal bile edememektedirler (Prensky, 2001). Bu durum göz önüne alındığında çağımızın ihtiyaçlarını karşılamak için mevcut öğretim yöntemleri yeterli olmayabilir. Bu yeni neslin ihtiyaçlarını karşılamak için gerek eğitim-öğretim yapan kurumlar, gerekse öğretmenler kendilerini bu ihtiyaçlara uygun şekilde iyileştirmeli, donatmalı ve geliştirmelidirler (Çankaya & Karamete, 2009). Öğrencilerin ilgilerini çekecek ve aktif öğrenmelerine fırsat tanıyarak başarı düzeylerini arttıracak öğrenme ortamlarının hazırlanmasının bir başka yolu da çağımız çocuklarının vazgeçemedikleri bilgisayar oyunlarını öğretim süreçlerine dâhil etmektir (Yağız, 2007). Bu doğrultuda eğitim-öğretim ortamlarının öğrenciyi merkeze alan etkinliklere imkân tanıyacak şekilde tasarlanmasında ve ders içi ile ders dışı etkinliklerle öğrendiklerinin desteklenmesinde eğitsel bilgisayar oyunlarının öneminin büyük olduğu söylenebilir (Bakar, Tüzün & Çağiltay, 2008). Ayrıca eğitim amacıyla geliştirilen bilgisayar oyunları ders içeriklerini destekleyen, problem çözme

becerilerini geliştiren yazılımlar olarak tanımlanmaktadır (Demirel, Seferoğlu, & Yağcı, 2003).

Literatür incelendiğinde, uygun tasarlanmış eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin öğrenmesini olumlu etkilediği pek çok araştırmaya rastlanmıştır (Şahin, 2016; Whelan, 2005; Zengin, 2019). Diğer taraftan bazı çalışmalarda ise Bakar vd., 2008; Bayırtepe & Tüzün, 2007; Lim, Nonis & Hedberg, 2006) eğitsel bilgisayar oyunları ile tasarlanan öğrenme ortamlarında öğrencilerin oyunların eğitsel yönünü unutup eğlence yönüyle ilgilendikleri ortaya koyulmuştur. Bunun yanında oyun tasarımına yönelik çalışmalara bakıldığında Robertson ve Howells (2007) öğrencilerine kendi oyunlarını tasarlatmışlar ve sonuç olarak motivasyonlarında ve grup çalışma becerilerinde artış olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer olarak Tam (2010) araştırmasında oyun tasarlama aşamasında karşılaştıkları matematiksel kavramları geleneksel anlatımdan daha olumlu bir şekilde çözümlediklerini belirtmiştir. Baytak ve Land (2010) ise GameMaker programı yardımıyla öğrencilere kendi oyunlarını tasarlamalarını istemiş ve sonuç olarak öğrencilerin derse karşı olumlu yönde güdülenmelerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının bilgisayar destekli oyunların derslerde kullanılması düşüncesine olumlu baktıkları ve ileri dönemlerdeki mesleki hayatlarında bilgisayar destekli eğitsel oyunları kullanmayı düşündüklerini ortaya koyan çalışmalara rastlanmıştır (Can & Çağiltay, 2006; Topçu, Küçük & Göktaş, 2014; Uluay & Doğan, 2020).

20. yüzyılın sonlarında, dijital oyunlar çocuk kültürünün önemli bir bileşeni haline gelmiştir (Gareau & Guo, 2009). Bu kültürün bir parçası olarak, dijital oyun oynama artık çocuklar arasında yaygın bir çekiciliğe sahiptir (Li, 2010). Oyunların dikkat çekici olmasının yanında öğretici olması, öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Çünkü öğretici oyunlar, öğrencilerin önceden var olan alışkanlıklarına ve ilgi alanlarına karşılık gelen yeni bir öğrenme kültürü sağladıkları için öğrencilere hitap eder (Prensky, 2001). Bu tür oyunlar, katılımcıları yeni medya okuryazarlık becerilerini geliştirmelerini sağlayan yeni bilgi bulma, içerik ve teknik beceriler keşfetmeye zorlar (Jenkins ve diğerleri, 2006). Papert, öğrencilerin teknoloji ile öğrenme arasındaki bağlantısını, özellikle de öğrenci tasarımı ve inşası yoluyla uygulamalı bir bakış açısı üzerine çalışmıştır (Papert, 1998). O zamandan beri, teknoloji ve oyunlarla dijital öğrenme kavramı daha derinlemesine incelenmiştir (Hsaio, 2007; Kirriemuir & McFarlane, 2004). Dijital oyun temelli öğrenme, bağlama dayalı öğrenmeyi teşvik ettiği, motivasyonu oluşturduğu, bunları kullandığı ve merakı teşvik ettiği

için üzerinde durulan bir öğrenme yaklaşımı olmuştur (Gee, 2008b; Kirriemuir & McFarlane, 2004; Prensky, 2006). Dijital oyunların öğrenmeyi teşvik etmede etkili olduğunu gösteren kanıtlar vardır çünkü öğrenciler, oyuncuların gerçek dünya problemlerinin simülasyonlarını çözdüğü ve bu süreçte gerçek dünya becerilerini, bilgisini ve değerlerini öğrendikleri sanal dünyalarla etkileşime girebilirler (Gee, 2008a). Buna ek olarak, oyun oynamak öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir ve gerçek hayat problemlerinde karşılaşılabilecekleri sorunların çözümünde yardımcı olur (Jenkins ve diğerleri, 2006). Bu açıklamalara dayalı olarak; dijital oyunların; öğretici olması, problem çözme becerisini içermesi, dikkat çekici olması ve günlük yaşamla ilişkili bağlamlardan oluşması gibi özellikleri barındırması gerektiği söylenebilir. Özellikle de içinde bulunduğumuz yüzyılın dijital çağ olduğu dikkate alınır (Parlak, 2017), çoğu öğrenci için zor olarak görülen matematik derslerinde, öğretmenlerin dijital oyunları tasarımları ve kullanmalarının gerekli olduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin dijital oyunları kullanma becerilerine ilişkin araştırmalar incelendiğinde; öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda zorluk yaşadıkları görülmektedir (Eliküçük, 2006; Ertürk, 2008; Ertzberger, 2009). Bu noktada, öğretmenlerin dijital oyun tasarımı konusunda eğitim almaları gerektiği aşikârdır (Becker, 2007; Tiong & Yong, 2008).

### **2.1.9. Matematik Dersinde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme**

Matematik dersinin öğretiminde, öğretim süreçlerinin kolaylaştırılması, soyut kavramların somutlaştırılması ve etkin öğrenmeyi sağlamak için çok sayıda yaklaşım ve yöntem denenmektedir. Bu yöntemlerden birisi de matematik dersinin dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemiyle öğretilmesidir (Arslan & Demirtaş, 2015; Biriktir, 2008). Dijital oyunların hitap ettiği kitlenin büyüklüğü ve bu oyunlara ayrılan süreler göz önünde bulundurulduğunda, bu oyunların eğitime doğru bir biçimde entegre edilmesi gerekliliği düşünülmektedir (Köroğlu & Yeşildere, 2002; Mustafaoğlu & Yasacı, 2018; Ocak, 2013).

Dijital çağ öğrencileri yeni teknoloji, uygulama ve yöntemleri, geleneksel olarak görülen yöntemlere kıyasla tercih etmektedir. Ayrıca öğrenciler geleneksel yöntemlerden hoşlanmamakta ve çok çabuk sıkılmaktadırlar (Ardıç & Altun, 2017). Bu bağlamda günümüz toplumunun ihtiyaçları göz önüne alındığında, dijital dünya ile iç içe olan yeni

nesil için eğitimde ve matematik öğretiminde kullanılacak yöntemlerden biri olarak dijital oyunlar gösterilebilir (Yavuzkan, 2019).

Matematik ve geometri öğretiminde sıklıkla kullanılan yazılımlar GeoGebra, Capri Geometry, Geometer's Sketchpad, Mathematica, Maple, Matlab Mathcad olarak gösterilebilir (Karaarslan, Boz & Yıldırım; 2013). Bu yazılımlarla birlikte son yıllarda GameMaker, Kod Game Lab, Alice, Blockly gibi eğitsel oyun yazılımları da matematik derslerinde aktif olarak kullanılmaktadır. Bu yazılımlardan biri de ücretsiz kullanımı, kodlama arayüzünün sadeliği ve kullanışlılığıyla ön plana çıkan Scratch programlama dilidir (Çatlak, Tekdal & Baz, 2015; Çubukluöz, 2019; Joini, Jali, & Junaini, 2015; Oluk, Korkmaz & Oluk, 2018).

### **2.1.10. Scratch Programı**

Scratch programlama dili belli bir firmaya ait olan ve belirli bir ticari amaca hizmet eden bir dil olmadığından herkesin ücretsiz olarak yararlanabileceği özgür bir yazılımdır (Ataş & Akbay, 2015).

Özgür Yazılım;

- Tüm amaçlara hizmet edecek şekilde yazılım geliştirme özgürlüğü olan,
- Yazılımın kaynak kodlarına ulaşım yazılımın nasıl çalıştığını inceleyip gerek duyulduğunda değiştirme özgürlüğüne sahip olan,
- Yeniden dağıtılıp, toplama ve paylaşma özgürlüğü olan,
- Yazılımı yenileme geliştirme ve son hali ile dağıtma özgürlüğüne sahip olan yazılımdır. (Ataş & Akbay, 2015).

Scratch, Yaşam Boyu Okul Öncesi Grubu (Lifelong Kindergarten Group) tarafından Massachusetts Institute of Technology (MIT) Medya Laboratuvarında Logo programlama dili temel alınarak geliştirilen görsel öğelere sahip ve ücretsiz bir eğitsel programlama dilidir (Ataş & Akbay, 2015; MIT Media Lab, 2016). Özellikle hedef kitlesi 9-16 yaş grubu öğrenciler olan bu programlama dilini kullanarak kendi oyun ve animasyonunuzu programlayabilirsiniz (Karakuş, 2016). Scratch projesi 2003 yılında başlamış olup 2007 yılında yazılım aracı ve web sitesi birçok dilde çevrilerek herkesin kullanımına hazır bir

şekilde piyasaya sürülmüştür. Günümüzde yaklaşık 1,5 milyon kullanıcı ve yüklenmiş 12 milyonun üzerinde projeyi içeren web portalı ve interaktif ara yüzüyle Scratch programlama aracı, programlamayı daha eğlenceli ve daha görsel hale getirmesinin yanı sıra algoritma kavramlarının daha kolay bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olmaktadır (MIT Media Lab, 2016). Bu programı etkin olarak kullanmak karmaşık ilişkileri analiz etme ve karşılaşılan problemi küçük parçalara bölme yeteneği kazandırmanın yanında herhangi bir programlama dili ile kullanılarak oluşturulacak temel yapıların etkili şekilde öğrenilmesini sağlamaktadır. Programlama için gerek duyulan yapıların tamamı Scratch programının içinde görsel olarak yer almaktadır (Ercil Çağıltay & Fal, 2013).

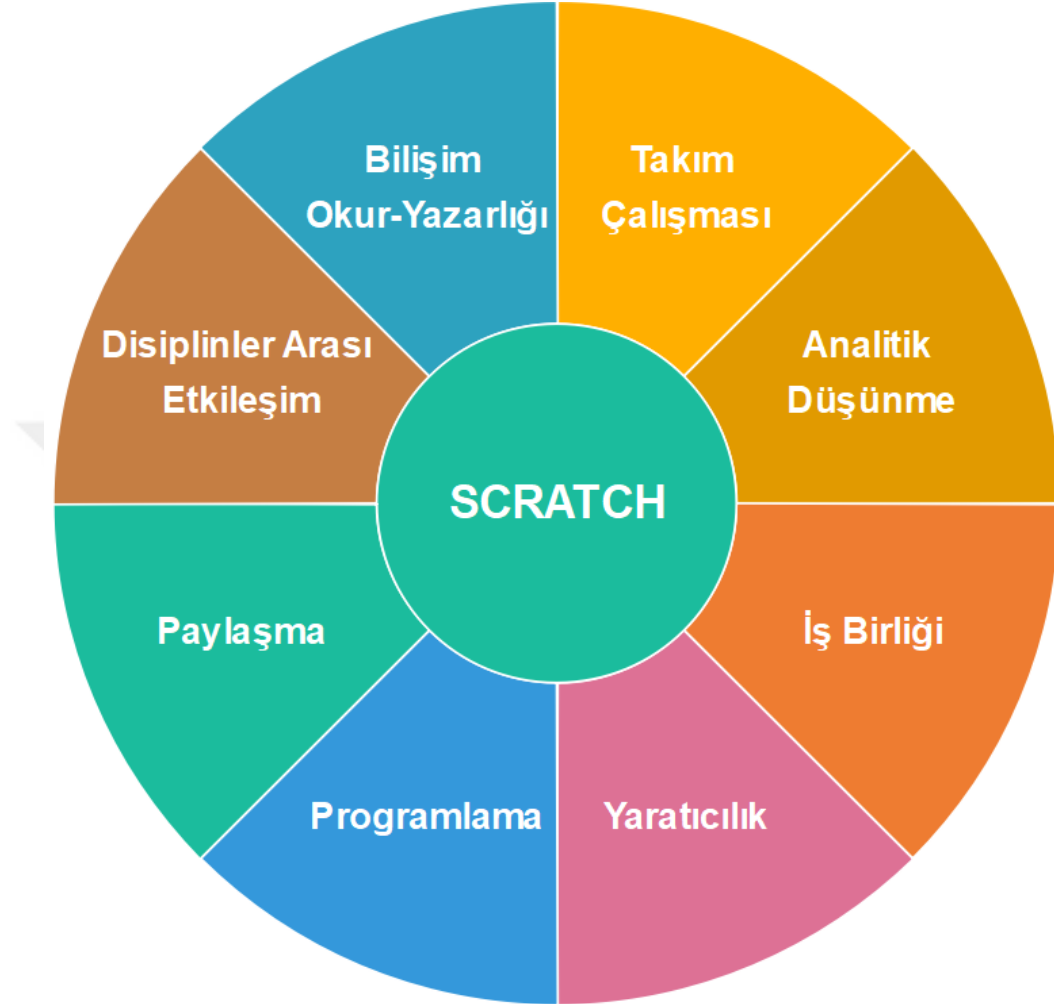


Şekil 2. 1. Scratch Ekranı ve Ara Yüzleri (Karakuş, 2016)

Scratch ile programlama; ifadeleri, koşul, tablo, değişken gibi komut ve yapıları oluşturmak ara yüzdeki blokları sürükleyip bırakarak kolaylıkla yapılabilmektedir. Scratch'in programlama aracına özgü kod yazım hataları yapmaya izin vermemesi Scratch programını özellikle çocuklar ve gençler için daha kullanışlı yapmakla birlikte onların animasyonlu hikâyeler, oyunlar, çevrimiçi haber şovları, kitap raporları, tebrik kartları, videolar, bilim projeleri, simülasyonlar gibi projeleri kolay bir şekilde ortaya koymalarına imkân sağlamaktadır (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond, 2010; Meerbaum-Salant, Armoni & Ben-Ari, 2013; Ozoran ve diğ., 2012). Scratch programlama aracı profesyonel bir şekilde programlama yapmadan önce eğitimcilerle programlama kavramlarını



her düzeyde öğretebilmeleri ve ürün üretebilmeyi kolaylaştırarak öğrencilerin motivasyonlarını arttırmaları için çok sayıda sunmaktadır (Yükseltürk & Altıok, 2016). Şekil 2.2’da Scratch programlama aracının kazandırdığı becerilere yer verilmiştir.



Şekil 2. 2. Scratch Programlama Aracının Kazandırdığı Düşünülen Beceriler (Ataş & Akbay, 2015)

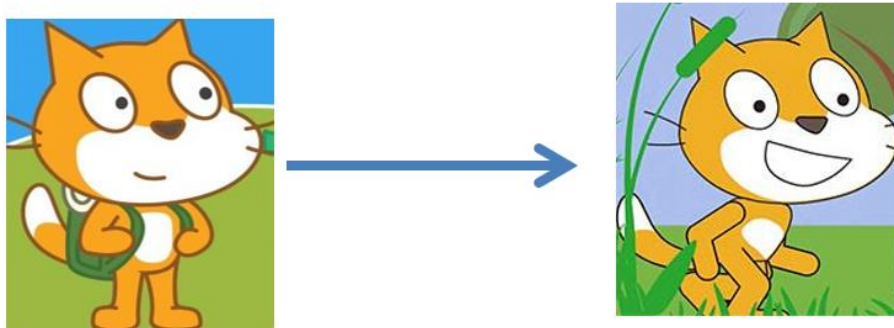
Scratch esnek ve görsel yapısı ile programlamanın önündeki engelleri kaldırarak gençlere gelişmiş animasyonlar ve oyunlar oluşturma imkânı sağlamaktadır. Scratch programında bulunan sahne gerçek dünya tiyatro sahnesine benzetilebilir. Scratch becerikli öğrencilere, hayal güçlerini sahneye aktarmalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca yazılım, öğrencilere koordinat sistemi gibi matematiksel kavramları da öğretir (Lee, 2011). Scratch sadece teknik becerileri öğretmekle kalmaz aynı zamanda öğrencileri iş birliği içinde çalışmaya teşvik eder. <http://scratch.mit.edu> öğrenciler için, <http://scratched.media.mit.edu> sitesi ise eğitimciler için tasarlanmıştır. <http://scratch.mit.edu/> sitesi kullanıcılar arasında yapıcı geribildirim sağlaması için iyi bir alt yapı sağlamaktadır. Scratch sitesinde

kullanıcıların projelerinin kod blokları görüntülenebilmektedir, bilgisayara indirilebilmektedir ve yorum yazılabilmektedir (Dahotre, Zhang, & Scaffidi, 2010; Lee, 2011). Scratch programının amacı kullanıcılara programlama becerilerinin kazandırılmasına yardımcı olmaktır. Scratch programı teknik beceriler kazandırmanın yanında sosyal paylaşım sitesi ve stüdyoları ile kullanıcılarına sosyal beceriler de kazandırmaktadır. Scratch paylaşım sitesinde kullanıcılar projelerine yapılan yorumlar ile geri dönüt alabilir projelerini diğer kullanıcıların katılımıyla yeniden tasarlayabilirler (Dahotre vd., 2010).

Öğrenciler Scratch ile yaratıcı etkinlikler tasarlayabilir, problem çözme becerilerini geliştirebilir ve problemlere farklı çözüm yolları bulabilirler. Scratch projeleri üzerinde çalışarak deneyimlerini arttırabilir, bu projeleri yeniden tasarlayabilir ve işbirlikçi öğrenme aktiviteleri gerçekleştirebilirler (Kordaki, 2012; Resnick vd., 2009).

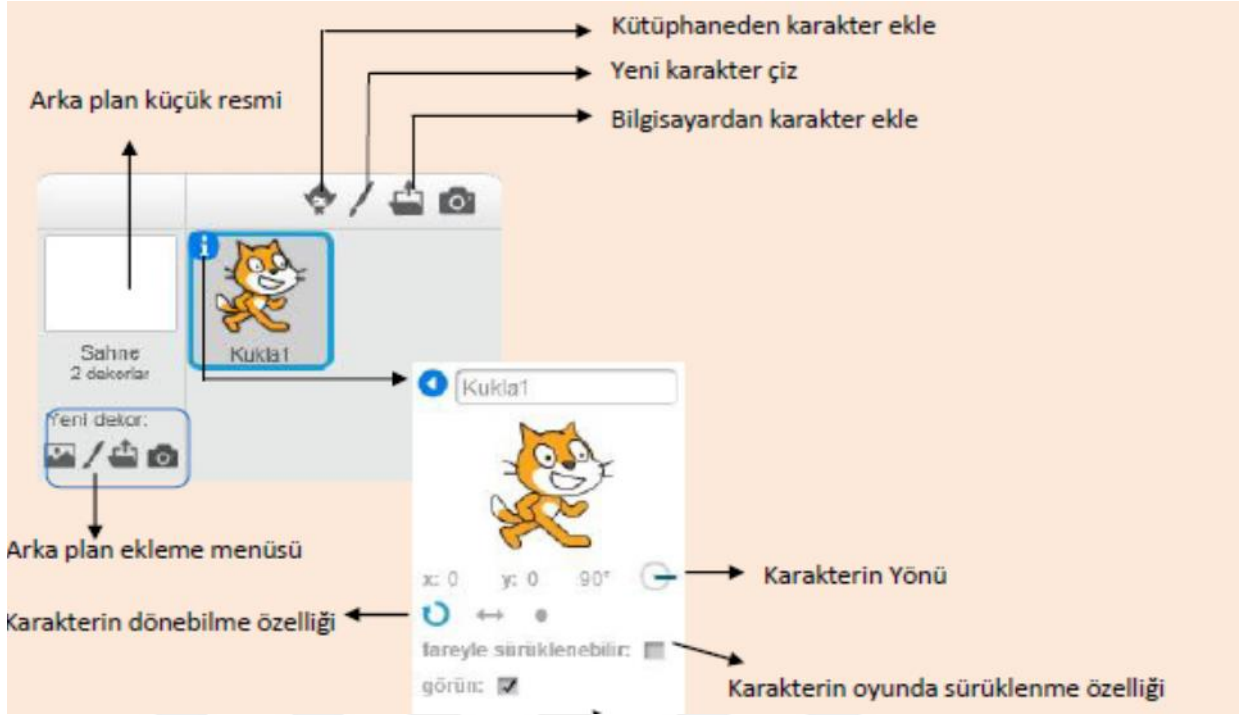
### 2.1.10.1 Karakter

Scratch programında projeler, karakterler olarak adlandırılan objelere girilen kodlarla oluşturulur. Şekil 2.3.'teki gibi seçilen bir karakterde proje ihtiyacına göre gerekli renkler, kostümler, yön veya pozisyon değişiklikleri yapılabilmektedir.



Şekil 2. 3. Scratch Ana Karakterinin Farklı Kılıkları

Karakterler olarak hayvan, metin, insan, araç vs. kullanılabilir. Yeni karakter oluştururken 'Yeni Karakter' bölümünden Scratch programının hazır olarak sunduğu karakterlerden seçebilir, bilgisayara yüklemiş bir karakter açılabilir veya yeni bir karakter çizebilir.



Şekil 2. 4. Karakter (Kukla) Oluşturmak, Seçmek, Yükleme ve Değişiklik Yapmak İçin Kullanılan Ekran (Karakuş, 2016)






Scratch programı başlatıldığında programın ana karakteri olan kedi karakteri (Şekil 2.5.) çıkmaktadır.

Şekil 2. 5. Scratch Ana Karakter

### 2.1.10.2. Scratch Arayüzü

Scratch'ın gelişmiş ve kullanımı oldukça kolay bir arayüzü vardır. Scratch arayüzü Şekil 2.6.'daki gibi üç ana bölümden oluşur.

<p style="text-align: center;"><b>BLOK PALETİ:</b></p> <p style="text-align: center;">Karakterimizi programlamak için kullanabileceğimiz blokların bulunduğu kısımdır.</p>	<p style="text-align: center;"><b>KODLAMA ALANI:</b></p> <p style="text-align: center;">Blokları sürükleyerek komut dizileri oluşturduğumuz alandır.</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROJE EKRANI:</b></p> <p style="text-align: center;">Bizim sahnemizdir. Projemizi çalıştırdığımızda tasarladığımız her şey burada hayat bulur.</p>
 <p>The image shows the Scratch block palette. It is divided into several categories: Hareket (Movement), Kontrol (Control), Gözetim (Monitoring), Ses (Sound), Karakter (Characters), Kontrol (Control), Akademi (Academy), and Diğer (Other). Below these categories, there is a list of code blocks, including 'adresi git' (go to address), 'derince dinle' (listen deeply), 'yavaşça dinle' (listen slowly), 'yeni sesle' (new sound), 'değeri dondur' (freeze value), 'x'i 0 yap' (set x to 0), 'y'i 0 yap' (set y to 0), 'konumuna git' (go to location), 'ile aynı konuma git' (go to same location as), 'saniyede x'i 0 yap' (set x to 0 in seconds), 'değeri değiştir' (change value), 'yap' (do), 'yeni değeri' (new value), 'yeni yap' (do new), 'konumuna geldiğinde geri dön' (return when location reached), 'x konumuna' (x location), 'y konumuna' (y location), and 'Yeni' (New).</p>	 <p>The image shows the Scratch coding area. It features a character selection menu at the top with options for 'Tasarla' (Design), 'Etkinleştir' (Activate), and 'Sil' (Delete). Below this, there is a large, empty workspace for creating code blocks.</p>	 <p>The image shows the Scratch project screen. It features a white background with a small Scratch cat character in the center. At the bottom, there is a toolbar with icons for 'Tasarla' (Design), 'Etkinleştir' (Activate), and 'Sil' (Delete).</p>

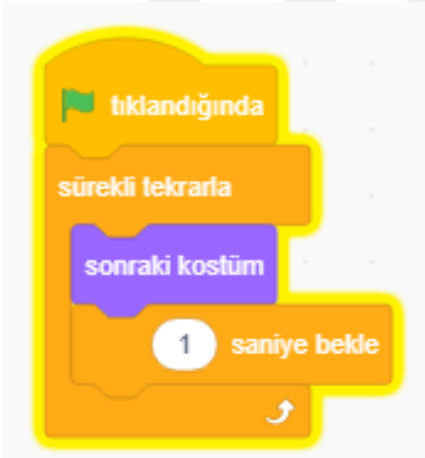
Şekil 2. 6. Scratch Programlama Aracının Ara Yüzünü Oluşturan Üç Ana Bölüm (Külepci, Çelik, Koçyiğit & Macit, 2013)

### 2.1.10.3. Kod Blokları

Kod blokları karaktere istenilen komutların kolaylıkla yaptırabilmesi için tasarlanmış araçlardır. Bu kod blokları diziler menüsü altında yer bulunmaktadır.



Şekil 2. 7. Scratch Programında Kod Bloklarının Başlıkları

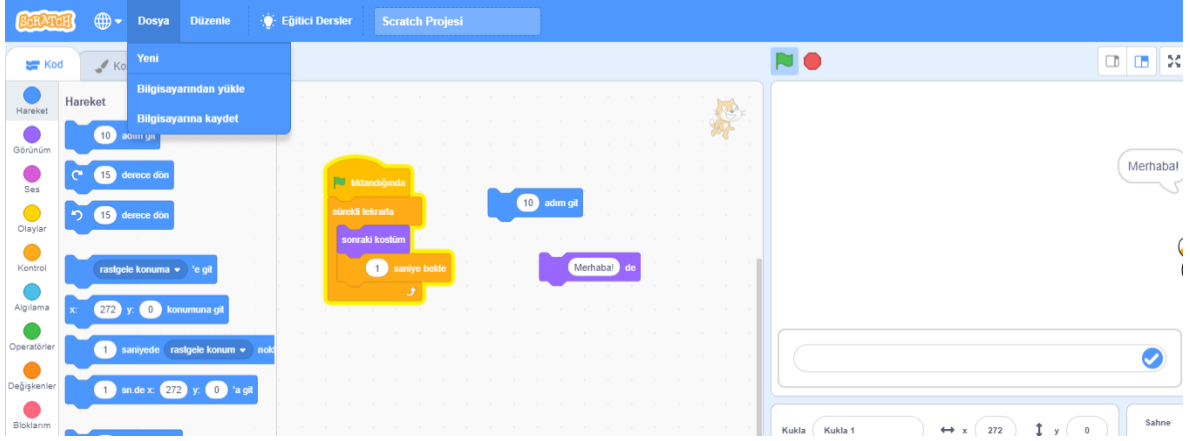


Şekil 2. 8. Komut Dizisi Örneği

Kod bloklarında yer alan kodlar alt alta sıralanarak komut dizini oluşturulur ve karakterlerin hareket etmesi, müzik çalması, çeşitli işlemler yapabilmesi sağlanır. Kullanılan kod bloklarını silmek için kod bloğuna sağ tıklayıp silmek ya da kod bloğunu sürükleyip diziler menüsündeki kod bloklarının olduğu yerde bırakmak olmak üzere iki şekilde yapılabilir (Karakuş, 2016).

#### 2.1.10.4. Menü

Şekil 2. 9.'da Scratch Programı ana ekrandaki menüsü ve içeriğine yer verilmiştir.



Şekil 2. 9. Scratch Programı Ana Ekrandaki Menüsü ve İçeriği

### 2.1.11. Scratch Programının Kullanışlılığı

Scratch, programlamaya yeni başlayan için medya manipülasyonunu kolaylaştırmak için tasarlanmış görsel, blok tabanlı bir programlama aracıdır. Bu çocukların multimedya oyunları ve uygulamaları kolaylıkla nasıl programlayabileceğini öğrenmelerine ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine olanak tanıyan yenilikçi bir programdır. Scratch programlamaya yeni başlayanlara yönelik hazırlanmış ilk programlama aracı değildir. LOGO gibi önceki programların fikirleri ve tasarımlarından esinlenerek oluşturulmuştur (Quinn, 2011).

Programlama eğitiminde, çocuklara yönelik çok sayıda program geliştirilmiştir. Bu programlardan bir tanesi de eğlenceli bir şekilde animasyon hazırlamak için kullanılan Flip Boom Classic programıdır. Bir diğer program ise 3D modelleme yapılabilen Anim8or'dur. Bir diğeri olan Crazytalk ise, yine 3D animasyon yapılabilen bir programdır ve bu programda yaratılan karakterler yüz ifadeleri ile uyumlu bir şekilde çalıştırılarak konuşturulabilmektedir. Ancak bu programlar ücretli olup aynı zamanda animasyona odaklıdır. Yine çocuklara yönelik bir programlama aracı olan Scratch ise, ücretsiz olarak kullanılabilir. Ayrıca Scratch ile programlamanın temel taşı olan algoritmanın öğrenilmesini oldukça kolay ve eğlenceli hale getirilmiş diğer disiplinlerde işe koşularak çocukların programlama eğitiminde kullanımına uygun bir yazılım haline getirilmiştir (Kert & Uğraş, 2009). Bir senaryonun algoritması hazırlanırken aynı manyetik Lego Bloklarının kullanımında yapıldığı gibi grafik blokları birleştirilmektedir. Bloklar ancak mantıklı bir

şekilde bağlanabilmektedir; eğer algoritmanın hatalı olması durumunda program blokları birleştirmeye izni vermemektedir. Bu durum programlamada tecrübe sahibi olmayan çocuklar için bu yazılımı daha uygun ve çekici hale getirmektedir (Quinn, 2011).

Scratch ile bilgisayar programı yazmak için kodların bloklar halinde üs üste ve yan yana bir araya getirilmesi gerekmektedir. Scratch programının sürükle-bırak özelliği sayesinde karakterin arzu edilen işleri yapabilmesi için yazılar bölümünde kod blok dizileri oluşturulmaktadır. (Külekcı vd., 2013). Bunlara ek olarak eğitim-öğretim sürecinde Türkiye’de öğrencilerin beklenen seviyeye ulaşamayan yabancı dil seviyeleri ve oluşan önyargılar, programlama öğretiminin önündeki en büyük engellerden bir kaçıdır (Arabacıoğlu, Bülbül & Filiz, 2007). Scratch programının Türkçe menüye sahip olması kullanılşılığını artırmaktadır.

Scratch programlama aracı 2007 yılında tüm dünyada ve yaklaşık 50 dil desteği ile ücretsiz olarak yayınlanmıştır. Yayınlandığı tarihten itibaren Scratch web sitesinden ([www.scratch.mit.edu](http://www.scratch.mit.edu)) yaklaşık iki milyondan fazla kullanıcı tarafından indirilmiş olup, okullar ve eğitim kurumlarında da kullanılmaya başlanmıştır (Maloney vd., 2010).

### 2.1.12. Scratch Programının Matematiksel Yönü



Şekil 2. 10. Scratch Programında Yer Alan Matematik Blokları

Ekran 480 birim genişlikte ve 360 birim uzunluğundadır. Scratch ekranı aslında bir koordinat düzlemine benzemektedir. Scratch programı açıldığında karşımıza çıkan kedi karakteri başlangıçta (0,0) noktasında yer almaktadır (Külekcı vd., 2013). Scratch'in ana ekranında koordinat ekseninden yararlanılmış olmasının yanı sıra işlemler kısmında matematiksel işlemleri içeren aritmetik, mod, ilişkisel, rastgele, yuvarlama ve mantıksal vb. birçok komut yer almaktadır (Ercil Çağiltay & Fal, 2013). Öğrenciler Scratch ile oyun tasarımı yaparken aynı zamanda yineleme ve koşul gibi temel hesaplamalı kavramları öğrenirler. Ayrıca koordinatlar, değişkenler ve rastgele sayılar gibi önemli matematiksel kavramları da anlamlandırmış olurlar (Quinn, 2011). Soruların çözümü ve yazımında dört işlem için verilen toplama, çıkarma, çarpma ve bölme komutlarını kullanılabilir. Tablo 2.1.'de, Scratch üzerine ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalara yer verilmiştir.





Tablo 2. 1. Scratch Üzerine Yapılan Ulusal ve Uluslararası Çalışmalar

Araştırmacı(lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri toplama aracı	Sonuç(lar)
Ceylan, 2020	Hedef Temelli Senaryo Öğrenme (HTSÖ) tasarımı ile geliştirilmiş Scratch öğretim programının altıncı sınıf öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD) becerilerine ve problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisinin farklı değişkenlere göre incelenmesi ve bu geliştirilen programın öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi	Okullarda görevli, gönüllü üç bilişim öğretmeni ve 6. Sınıfta öğrenim gören 19 kişi	Bilgi İşlemsel Düşünme Öz Değerlendirme (BİDÖD) Ölçeği, Scratch Projesi Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı, Akademik Başarı Testi	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİD öz değerlendirme ölçeği son test ve kalıcılık testi ortalama puanlarına göre olan anlamlı fark bulunmazken, test puanları arasında deney grubunun puanlarının farklılaştığı ve yalnızca soyutlama alt ölçeği puanlarına göre gruplar arasında anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir

Mercan, 2019*	Ortaokul 6. sınıf Matematik dersine ait “Tam Sayılar ve Cebirsel İfadeler” konularının, ders kitabında yer alan etkinliklerden farklı olarak Scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin incelenmesi	2017- 2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde Düzce ili Cumayeri ilçesinde bulunan, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki ortaokulda (6. sınıf) öğrenim gören 38 öğrenci	Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ) ve araştırmacı tarafından geliştirilen Tam Sayılar ve Cebirsel İfadeler konularına ait başarı testleri	Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna ek olarak kalıcılık ve motivasyon puanlarına bakıldığında da her ne kadar ortalamalar arasında deney grubu lehine üstünlük olmuş olmasına rağmen istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermemektedir
Gökdağ, 2019*	6. sınıf ortaokul öğrencilerinin Scratch kodlama programı ile süsleme etkinliklerini oluştururken kullandıkları stratejilerin ve bu süreçte ortaya çıkan matematiksel estetik kavramların incelenmesi	Bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören altı öğrenci	Çalışmanın verileri öğrenci Scratch dosyaları ve öğrencilerle yapılan sesli-düşünme protokol görüşmeleri	Öğrencilerin Scratch ile süsleme oluşturma sürecinde üretici ve motivasyonel rolleri kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler Scratch ile süsleme oluşturma sürecinde üretici matematiksel estetik rol kapsamında keşfetme ve sezgilerden yararlanma stratejilerini benzer şekilde kullandıkları belirlenmiştir.

Çubukluöz, 2019*	6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının, Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi	Bir özel ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 12 kız 8 erkek olmak üzere toplam 20 öğrenci	Öğrenme zorluklarını tespit edebilmek için Ön Görüş Formu-1 (ÖGF1) ve Ön Görüş Formu-2 (ÖGF-2)	Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programlama aracı ile tasarlanan matematiksel oyunlarla giderildiği ortaya çıkmıştır.
Alp, 2019	Scratch Programı ile Web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi	Bir devlet ortaokulunda iki 5. sınıf şubesi deney, iki 5. sınıf şubesi kontrol grubu olmak üzere toplam 96 öğrenci	“İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan iki kazanıma yönelik iki aşamalı değerlendirme soruları	Scratch ile kodlamayı öğrenirken akademik bir konuda proje hazırlamaya teşvik edilmelerinin, kavramsal anlamalarını ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkilediği görülmektedir

Bala, 2019	Scratch programı ile verilen programlama eğitiminin öğrencilerin; başarı testinden aldıkları puanlara, problem çözme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlara ve derse yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin olup olmadığının incelenmesi	Bir devlet ortaokulunda 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 22 öğrenci	Başarı testi, problem çözme ölçeği, bilişim teknolojileri dersine yönelik tutum ölçeği ve öğrencilerin görüşlerini almak için görüşme formu	Öğrencilerin başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında, son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Problem çözme ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.
Yılmaz, 2019	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında açılan DYK (Destekleme ve Yetiştirme Kursu) programında Scratch ile programlama ünitesinin öğretiminde birlikte öğrenme tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve Scratch programına karşı öz yeterliliklerini olan etkisinin incelenmesi	28 öğrenci deney grubunda ve 28 öğrenci de kontrol grubunda olmak üzere toplam 56 öğrenci	Scratch programına ilişkin öz yeterlik ölçeği ve akademik başarı testi	Birlikte öğrenme tekniği ile yapılan eğitimin, öğrencilerin Scratch programına ilişkin özyeterlik algısını ve akademik başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

---

Ataç, 2019	Scratch ile hazırlanan ve Kinect ile oynanabilen oyunların çocukların motor beceri gelişim düzeyleriyle ilişkisinin olup olmadığının incelenmesi	Deney grubunda 5 öğrenci, kontrol grubunda 5 öğrenci	Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön ve son testler	KDSOU oynayan öğrencilerin temel hareket becerilerini sanal olmayan gerçek ortamlara (Sarkaç Top Testi) nadiren transfer edebildikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre transfer edebilme düzeyleri değişkenlik göstermektedir.
Dinçer, 2018	Scratch ve Kodu Game Lab ile programlama öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerin programlama akademik başarısı, tutumu ve öz-yeterlik algıları üzerine olan etkisinin incelenmesi	6. sınıfta öğrenim gören 27 öğrenci	Programlama Dilleri Akademik Başarı Testi, Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği ve Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Ölçeği	Scratch ile programlama öğrenen öğrencilerin, Kodu Game Lab ile öğrenim görenlere göre başarıları anlamlı derecede arttığı görülmüştür. Scratch programlama dili ile öğrenim gören öğrencilerin, Kodu Game Lab ile öğrenim gören öğrencilerin tutumu ve öz-yeterlik algıları arasında anlamlı derecede bir fark olmadığı saptanmıştır

---

Vatansever, 2018	Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırılması ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi	109 erkek, 117 kız öğrenci olmak üzere toplam 226 (5. ve 6. Sınıf) öğrencisi	Ge (2001) tarafından geliştirilen, Coşkun (2004) tarafından Türkçe 'ye çevrilen problem çözme becerisi ölçeği	Öğrencilerin problem çözme becerileri cinsiyete ve sınıf seviyesine göre farklılık göstermemektedir. Etki büyüklüğü (d=0,39) bize Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğunu göstermektedir
Yıldız, 2018	Bilişim Teknolojileri (BT) öğretmenlerinin programlama öğretimi Scratch'in katkısına yönelik algılarını Teknoloji Kabul ve Kullanım Birleştirilmiş Modeli çerçevesinde ölçen bir ölçeğin geliştirilmesi	MEB'e bağlı ortaokullarda görev yapmakta olan ve dersinde Scratch programını kullanmış olan 265 BT öğretmeni	Blok tabanlı görsel programlama dilinin (Scratch) programlama öğrenimine katkısına yönelik algı ölçeği (GPD-PÖK)	GPD-PÖK ölçeğinin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.97'dir. Programlama öğretiminde Scratch vb. blok tabanlı görsel programlama dillerinin katkısını BT öğretmenlerinin gözünden anlamlandırmak isteyen uygulayıcılar; bu katkıyı çeşitli değişkenler açısından incelemek isteyen araştırmacılar ve programlama öğretim programlarında Scratch kullanımı konusunda karar alıcılar için geliştirilen ölçeğin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Keçeci, 2018	Scratch destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarılarına ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi	MEB' bağlı iki ortaokulun 6. Sınıfında öğrenim gören 32 öğrenci	Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ve araştırmacı tarafından geliştirilen Dolaşım Sistemi Konusuna Ait Başarı Testi	Scratch programı ile kodlama yoluyla tasarlanan oyun ve etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını, bilgilerinin kalıcılığını ve motivasyon durumlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Şimşek, 2018	Programlama öğretimi sürecinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına görsel programlama ve robotik programlama etkinliklerinin etkisinin ortaya çıkarılması	İki gruba ayrılan toplam altmış öğrenci	Scratch ve mBlock ortamlarına uygun birbirine eşdeğer programlama başarı testleri	Araştırma sonuçları incelendiğinde hem akademik başarıda hem de bilgi işlemsel düşünme pratiklerinde iki grubun da eşdeğer puanlar aldığı gözlemlenmiştir. Sonuçlar programlama temel eğitimi için iki yöntemin de kullanılabilir olduğu şeklinde yorumlanmıştır.
Yıldırım, 2017	Ortaokul öğrencilerinin programlama mantığını daha iyi anlamaları ve programlama becerilerinin geliştirilmesi için Scratch programlama diline yönelik bir mobil uygulamasının geliştirilmesi	7. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenci	Programlama Becerileri Başarı Testi	Araştırmanın sonunda elde edilen bulgulara göre Scratch programlama dili mobil öğrenme uygulamasının öğrencilerin programlama becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve programlama eğitimine katkı sağladığı görülmüştür.

---

Yüksel, 2017	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi Scratch ünitesinin öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumuna, başarısına ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi	6. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci deney grubunda ve 30 öğrenci de kontrol grubunda olmak üzere toplam 60 öğrenci	Deney ve kontrol grubu öğrencilerine derse yönelik tutum ölçeği ve geliştirilen akademik başarı testi, ön test, son test ve kalıcılık testi	Ayrılıp birleşme tekniği ile yapılan öğretimin, bilişim teknolojileri ve yazılım ders başarısını, derse yönelik tutumu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.
Fidan, 2016	Eğitimde Grafik ve Canlandırma dersinin Scratch programı kullanılarak oyunlaştırılması ve bu bağlamda oyunlaştırmanın öğrenci katılımı, motivasyonu ve başarısı üzerindeki etkisinin belirlenmesi	12'si kız, 25'i erkek olmak üzere toplamda 37 öğrenci	Yarı yapılandırılmış gözlem ve görüşme formları	Çalışmada eğitimde oyunlaştırmanın öğrenci katılım ve motivasyonunu artırdığı, eğitim sürecini daha eğlenceli bir hale dönüştürdüğü sonuç olarak da akademik başarıyı artırdığı belirlenmiştir.

---



Papatğa, 2016	Okuduğunu anlamada sorun yaşayan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Scratch programı aracılığıyla okuduğunu anlama becerilerinin nasıl geliştirilebileceğinin ortaya koyulması	Okuduğunu anlamada sorun yaşayan 8 dördüncü sınıf öğrencisi	Yanlış analizi envanteri, okunabilirliği değerlendirme rubriği, katılımcı belirleme ve okuduğunu anlama gelişim düzeyi belirleme formları, gözlem notları, araştırmacı günlüğü, video kayıtları, öğretmen ve öğrenci görüşme formları	Yapılan analizler sonucunda, okuduğunu anlama sorunu yaşayan sekiz öğrencinin okuduğunu anlama becerilerinin gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Erol, 2015	Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve programlama başarısına etkisinin incelenmesi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde öğrenim gören 52 öğrenci	Başarı Testi, Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği ve Odak Grup Görüşme Formu	Araştırmanın sonucunda hem motivasyon hem de başarı puanları; ölçüm zamanına göre, grup değişkenine göre (öğretim yönteminin türüne göre), ölçüm zamanı ve grup değişkeninin etkileşimine göre anlamlı farklılık göstermiştir.

Kukul & Gökçearsan, 2014	İlk kez programlama dersi alan ilköğretim öğrencilerinde programlama öğretimi sonrasında öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi	5. ve 6. sınıfta öğrenim gören 304 öğrenci	Çocuklar için Problem Çözme Envanteri	Uygulama sonrası gerçekleştirilen analizde cinsiyet, sınıf düzeyi ve bilgisayar sahipliği değişkenleri bakımından problem çözme becerilerinin anlamlı biçimde değişmediği görülmüştür.
Sjöberg, Jalal, Nouri, Sjöberg, Noren & Zhang, 2018*	Öğretmenlerin matematik derslerinde öğrencilerle Scratch programında yaptıkları projeler yardımıyla öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak ve diğer öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri didaktik stratejilerin ortaya koyulması	68 ilkokul öğrencisi	Scratch programında çarpma işlemi, zaman hesabı, zihinden hesap yapma ve sıcaklık dönüşümü üzerine öğrencilere yaptıkları projeler	Sonuç olarak bu çalışmada sunulan projelerin diğer öğretmenler için didaktik stratejiler ortaya koyduğu, matematik öğretimi ve öğrenimi için görsel blok programlama dillerinin kullanılmasının yararlı olduğu, matematiksel olduğu kadar öğrencilerin programlama ve dijital okuryazarlığı becerilerine yardımcı olduğu ifade edilmiştir.

Calao, Moreno-Leon, Correa & Robles, 2015*	Matematik derslerinde Scratch kullanımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerindeki öğrenme çıktıları üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığının incelenmesi	Deney grubunda 24, kontrol grubunda 18 öğrenci olmak üzere toplam 42 öğrenci (6. sınıf)	Modelleme, problem çözme, akıl yürütme ve algoritmaları yazma, karşılaştırma vb. uygulama becerilerini ölçmeye yönelik dört ölçütten ve her ölçüt için mükemmel, iyi, yeterli, yetersiz şeklinde dört performans seviyesinden oluşan dereceli puanlama anahtarı	Scratch ile eğitim alan deney grubunda matematiksel bilginin anlaşılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte görsel programlama ortamında ortaokul öğrencilerinin matematiksel modelleme, akıl yürütme, problem çözme, uygulama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine yardımcı olduğu, motive edici bir öğrenme ortamının oluşturulmasına da katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Chiang & Qin (2018)*	Öğrencilerin Scratch kullanarak bilgisayar tabanlı eğitsel oyunlar inşa etmelerinin matematiksel denklem çözme performansları ve teknolojinin yardımıyla matematik öğrenmeye karşı tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi	Çin’de bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 89 öğrenci (47 erkek, 42 kız)	Ön ve son testler (Denklem Çözme Testi), anketler ve görüşmeler	Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin denklem çözme performansında ve teknolojinin yardımıyla matematik öğrenmeye yönelik tutumlarında önemli gelişmeler olduğu tespit edilmiştir.

---

Korkmaz, 2016	Scratch ve Lego'nun, öğrencilerin bilgisayar programlama, problem çözme ve mantıksal-matematiksel düşünme becerilerine etkisinin araştırılması	İki deney (20+24) ve bir kontrol grubunda (24) toplam 68 öğrenci (50 erkek, 18 bayan)	Akademik Başarı Testleri, Mantıksal-Matematiksel Zekâ Alt Ölçeği, Problem Çözme Envanteri	Araştırmanın sonucunda, Scratch ile ilgili oyun faaliyetlerine dayalı öğretimin, Lego Mindstorms Ev3 ve geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin mantıksal-matematiksel düşünme becerileri üzerinde daha fazla etkisinin olduğu, bu etkinin de anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Lego Mindstorms Ev3 'de tasarım faaliyetleriyle yapılan öğretimin, Scratch ve geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Akademik başarı yönünden ise anlamlı bir farkın olmadığı, öğrencilerin Scratch ile ilgili oyun faaliyetlerine dayalı öğretim hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.
---------------	--	---	---	--

---

---

Pinto, Elias, Barbot, Pinto, Mascarenhas & Santos, 2016	Fen Bilimleri ve Matematik derslerinde Özel Eğitime ihtiyacı olan çocukların genel gelişimine katkıda bulunmayı ve öğrencilerin sınıfa uygun Bilgi ve İletişim Teknolojileri tarafından desteklenen bir öğretim materyalinin tasarlanması	Disleksi teşhisi konmuş üç adet 4. sınıf öğrencisi ve Entelektüel İş göremezlik teşhisi konmuş üç öğrenci (ikisi 6. sınıfta ve biri 9. sınıfta)	Bireysel Eğitim Programları, Özel eğitim öğretmeni ile yapılan görüşmeler, ses kaydı, fotoğraflar, proje görevleri ve araştırmacı tarafından yapılan gösterimler	Sonuç olarak öğrencilerin Scratch ile nasıl etkileşime girdiğini ortaya koyulduğu ve bu programlama dilini kullanmanın özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin öğrenme sürecine dahil edebileceğini ortaya koymaktadır.
Li, Lemieux, Vandermeiden & Nathoo, 2013	Öğretmen adaylarının oyun tasarımı yoluyla öğrenme deneyimlerinin incelenmesi ve özellikle, dijital oyun algılarının kendi eğitsel oyunlarını tasarlama ve oluşturma sürecinde nasıl geliştiğinin ortaya koyulması	20 ile 45 yaşları arasında değişen toplam 21 öğretmen adayı (10 erkek ve 11 kadın)	Açık uçlu sorular, öğretmen adayları tarafından oluşturulan oyunlar ve seçilen katılımcılarla yapılan görüşmeler	Çalışma sonucunda, oyun tasarlama deneyiminin öğretmen adaylarının zorluklarla başa çıkma, problem çözme, oyun ve tasarıma yönelik tutumlarına ilişkin algılarını olumlu yönde etkilediği ortaya koyulmuştur.

---

Almeida, Gomes, Morreia & Almeida, 2017	Scratch programı kullanılarak öğrencilerin yükseköğretimdeki mühendislik alanında sayısal becerilerinin gelişmesi için gerekli görülen temel kavramlarda, bir matematiksel ürün (oyun / animasyon) oluşturmak	11'i erkek, 22'si kız olmak üzere 33 öğrenciden oluşmaktadır ve %72,4'ü 18-20 yaşları arasındadır.	2 soru grubuna ayrılmış 7 maddeyi içeren likert tipi ölçek (Scratch aracının kullanımı ve iki kursta birlikte yapılan çalışma)	Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin %69.7'si Scratch programını kullanmaktan keyif aldığını belirtirken; %42 'si de bu süreçte zorluk yaşadıklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin yine 69.7'si mühendislik alanında sayısal işlem becerilerinin gelişmesinde bu programın faydalı olduğunu ifade etmişlerdir.
Akpınar & Aslan, 2015	Scratch programının ortaokul öğrencilerinin olasılık kavramlarını öğrenmesi üzerindeki etkisinin incelenmesi	18 beşinci sınıf ve 12 altıncı sınıf öğrencisi (12-14 yaş arası)	Olasılık başarı testi ve öğrenci proje değerlendirme tablosu	Öğrencilerin Scratch'i öğrenip kullanabildiklerini ve rastgele sonuçlar üreten olasılıkla ilişkili ve olasılık tabanlı algoritmalar geliştirebildiklerini ortaya koymuşlardır. Scratch'in öğrencilerin olasılık konusundaki öğrenmesi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Husain, Kamal, Ibrahim, Huddin & Alim, 2017*	Temel matematiksel kavramları öğretme yöntemlerini ve Scratch ile programlamayı öğrenmenin ilkokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	5 farklı okuldan 95 ilkokul öğrencisi	Atölye çalışmaları sonunda yapılan ön ve son testler	Öğrencilerin problemlerini ve mantıksal düşünme becerilerini sergileyebildikleri programlar geliştirebileceklerini ve Scratch ile programlamayı öğrenmeyi kolay buldukları, programlama deneyiminden keyif aldıkları ve programlama becerilerini geliştirmek istedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.
Förster, Förster & Löwe, 2018	Programlamayı geometri becerileri için bir öğretim aracı olarak kullanan Förster yöntemini izleyerek matematik müfredatlarının bir parçası olan programlama konusunda eğitim almış altıncı sınıf öğrencilerinin incelenmesi	6. sınıfta öğrenim gören 22 öğrenci (14 kız, 8 erkek, hepsi 11-12 yaş arası)	İlkokul öğrencileri için Scratch projelerini analiz ölçeği	6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinin müfredat hedeflerinin Scratch ile programlama yaparak karşılanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Wang, Huang & Hwang, 2016*	Proje tabanlı bilgisayar programlama faaliyetlerinin matematikte üstün yetenekli öğrenciler ve orta seviyedeki öğrenciler arasındaki etkilerinin karşılaştırılması	Matematikte orta seviyede 43 öğrenci ve üstün yetenekli 48 öğrenci olmak üzere toplam 91 ortaokul öğrencisi	Ön test, son test, problem çözme becerisinin değerlendirilmesi ölçeği, kursa karşı öğrenme tutumu ölçeği, Scratch'e karşı öğrenme tutumu ölçeği ve öğrenme motivasyonunu ölçeği	Araştırma sonuçları, matematikte üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme performansı, öğrenme tutumu ve öğrenme motivasyonu açısından ortalama öğrencilerden daha iyi performans gösterdiğini ve ayrıca, hem ortalama hem de matematikte üstün yetenekli öğrenciler, öğrenme aktivitesinden sonra önemli ilerleme göstermişlerdir.
Yükseltürk & Altıok, 2016	Programlama öğretiminde eğitsel bir programlama ortamı olan Scratch aracı kullanımına ilişkin Bilişim Teknolojileri öğretmen adaylarının algılarının incelenmesi	Scratch programlama aracıyla desteklenmiş olan Eğitsel Bilgisayar Oyun Tasarımı adlı derse farklı şubelere katılan 159 öğretmen adayı	Kişisel Bilgi Anketi, Scratch ile Bilgisayar Programlamaya Yönelik Öğrenci Algısı Anketi ve Odak grup Görüşmeleri	Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının Scratch ile programlamaya ilişkin motivasyon, kullanışlılık ve kullanım kolaylığına ilişkin algılarının olumlu yönde olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.



---

Yünkül, Durak, Çankaya & Mısırlı, 2017	Scratch eğitimi alan öğrencilerin Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği (BDBÖ) puanları ile bilişim teknolojileri ve yazılım dersine ait başarı puanları arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve Scratch eğitiminin BDBÖ puanları üzerindeki etkisinin incelenmesi	İki farklı okulda öğrenim gören toplam 69 öğrenci	BDBÖ puanları, derse ait başarı puanları ve öğrencilerin ağırlıklı genel not ortalamaları	Scratch kullanımının problem çözme, algoritmik düşünce ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda deney grubunda yer alan bu öğrencilerin derse ait başarı puanları ile BDBÖ'ye ait puanları arasındaki ilişki incelenmiş ve ortaya çıkan bulgular yüksek düzeyde ilişkinin olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla bilgisayarca düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin programlama konusunda daha başarılı oldukları ortaya koyulmuştur.
Oluk, Korkmaz & Oluk, 2018	Scratch kullanımının algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin geliştirmede etkisinin incelenmesi	31 deney 31 kontrol grubu olmak üzere 62 tane 5. Sınıf öğrencisi	Bilgi-işlemsel düşünme ölçeği ve algoritma geliştirme başarı testi	Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla yükseldiği ortaya koyulmuştur.

---

Genç & Karakuş, 2011	Eğitimde Bilgisayar Oyunları Tasarımı dersinde öğrencilerin tasarım sürecinde aktif katılımlarını sağlamak, matematiksel ve kompütasyonel becerilerinin gelişimini sağlamak amacıyla grafiksel bir programlama dili olan Scratch kullanımının etkisinin incelenmesi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 2. Sınıfta öğrenim gören 109 öğrenci	Anketler ve öğrenci blog yazılımları	Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin özellikle Scratch hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları, tasarımıyla öğrenmenin kalıcı bir öğrenme sağladığı ve blog destekli öğretim metodunu benimsedikleri sonucu ortaya çıkarılmıştır.
Ideris, Baharudin & Hamzah, 2018	Öğrencilerin Scratch'ı öğretime yardımcı olarak kabul ettikten ve yazılımı kullandıktan sonra üst düzey düşünme seviyelerinin belirlenmesi	6. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci	Ön ve son testler	Sonuç olarak, öğrencilerin Scratch'ı öğretime yardımcı olarak kabul ettikten ve yazılımı kullandıktan sonra üst düzey düşünme seviyelerinde artış olduğu ortaya koyulmuştur.
Brown, Mongan, Kusic, Garbarine, Fromm & Fontecchio, 2008*	Scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi	6 öğrenci	Matematiksel problemlerden oluşan ön test ve son test	Deney grubundaki öğrenciler, problem çözme becerilerinde kontrol grubuna göre daha yüksek bir oranda başarı göstermişlerdir. Bu da Scratch programının etkinliğini ortaya koymaktadır.

---

Fesakis & Serafeim, 2009	Scratch'i kullanan öğretmen adaylarının bilgi iletişim teknolojileri ve bilgisayar programlamaya karşı görüşleri ve tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi	35 öğretmen adayı	Anket ve Tutum Ölçeği	Bu çalışma Scratch'in öğrencilerin bilgisayarda programlama yapması, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik olumlu yönde görüşlerini ve tutumlarını attırması ve eğitim uygulamalarında etkin bir biçimde kullanılması olasılığını artırdığını ortaya koymaktadır.
Çatlak, Teldaz & Baz, 2015	Scratch yazılımının programlama öğretiminde kullanımı ile ilgili yapılan mevcut çalışmaları araştırmak üzere bir alanyazın taramasının yapılması	32 makale	Alanyazın taraması	Scratch yazılımının programlama öğretiminde etkili olduğu ve programlama öğrenimini zevkli ve daha anlaşılır hale getirdiği ve ayrıca programlama derslerine, özünde oyun teması barındıran Scratch yazılımı ile başlamanın derse olan ilgi ve motivasyon değişkenleri üzerinde olumlu etkilerine dair bulgulara ulaşılmıştır.

---

Altun & Kasalak, 2018	“Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği” geliştirilmesi	Blok temelli programlama eğitimi almış ve/veya halen bu eğitimi almakta olan toplamda 329 öğrenci	Pilot çalışmada kullanılan “blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğinden elde edilen veriler”	Çalışma sonucunda 5 maddeden oluşan “basit blok temelli programlama görevleri” ve 7 maddeden oluşan “karmaşık blok temelli programlama görevleri” şeklinde isimlendirilen 2 faktörlü 5’li Likert tipinde bir “blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği” geliştirilmiştir.
Arslan & Akçelik, 2019	Scratch programının, yüksek öğretimde programlama eğitiminde kullanılmasına yönelik Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerinin algılarının incelenmesi ve Scratch uygulamasından önce ve sonra öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde 1. sınıfta öğrenim gören 32 öğretmen adayı	Tutum ve öz yeterlilik ölçekleri	Araştırma sonucunda, genel olarak eğitimden önce öğrencilerin programlamaya ilişkin algılarının pozitif olduğu ve Scratch kullanımından sonra bu algının olumlu yönde daha da arttığı gözlenmiş ve yazılımın üniversite düzeyinde bir programlama dili olarak değil de, programlama eğitiminden önce bir başlangıç aracı olarak kullanılması gerektiği ortaya koyulmuştur.

Jouni, Jali & Junaini, 2015	Scratch programı kullanarak eğitsel bir oyun tasarımı geliştirilmesi	5 ile 9 yaş arasındaki çocuklar	Mat Zin ve diğerlerinin Dijital Oyun Tabanlı Öğretim Tasarımı Modeli (DGBL-ID)	Araştırma sonucunda Scratch ile programlama yaparak öğretime yardımcı eğitsel bir oyun geliştirilmiştir.
Kalelioğlu & Gülbahar, 2014	Scratch ile programlamanın ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi	5. sınıfta öğrenim gören 49 öğrenci (22 kız, 27 erkek)	Ön test, Son Test, Problem Çözme Envanteri, Yapılandırılmış Görüşme Formu	Araştırma sonunda, Scratch ile programlama yapmanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya koyulmuş ve ayrıca öğrencilerin problem çözmeye özgüvenlerinde anlamlı olmayan bir artış ortaya çıkmıştır.

\*: Scratch'in matematik alanında kullanılmasıyla ilgili yürütülen çalışmalar

Tablo 2.1.'deki ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde, Scratch üzerine pek çok araştırmanın yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmalara genel olarak bakıldığında, Scratch'in öğrencilerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığı, derse karşı katılımın artmasını sağladığı, motivasyonu artırıp eğlenceli hale getirdiği, matematik dersine karşı olan tutumu arttırdığı, algoritmik düşünce ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, başarılarını arttırdığı, bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiği ve üst düzey düşünme becerilerini arttırdığı gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Matematik derslerinde Scratch programının kullanılmasına ilişkin çalışmalara detaylı bakıldığında, tam sayılar ve cebirsel ifadeler konusunun Scratch destekli öğretiminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ortaya koyulmuştur. Öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının Scratch programıyla giderildiği çalışmalara rastlanmıştır. Üslü ifadelerde toplama işlemi yaparken tabanların toplamını

tabana, üslerin toplamını üsse yazma şeklinde kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin Scratch ile tasarlanmış oyunları oynarken bu yanlışlığını fark edip düzelttiği görülmüştür. Birden fazla işlem içeren sorularda işlemleri kendi içinde doğru yapmasına rağmen işlem önceliğinde hatalar yapan öğrencilerin bu hataları Scratch ile tasarlanmış oyunlarla giderdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin denklem çözme becerilerini arttırdığı ortaya koyulmuştur. Literatür incelendiğinde, öğretmenlerle yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Oysa öğretim süreci içinde öğretmenlerin rolü dikkate alınırsa öğretmenlerle yapılan çalışmaların artırılması, öğretmenlerin bu programı kullanma becerilerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada matematik öğretmenlerinin cebirsel ifadelerle ilgili tasarladıkları oyunların incelenmesi amaçlanmıştır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan araştırma deseni, araştırma grubu, veri toplama süreci ve toplanan verilerin analiz edilmesi süreçleri hakkında açıklamalara yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin cebir öğrenme alanında Scratch programıyla tasarladıkları oyunların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması güncel bir olguyu gerçek yaşamdaki bağlamıyla derinlemesine inceleyen nitel araştırma desendir (Cresswell, 2013). Durum çalışmasında araştırmacı veri toplama sürecinde mümkün olduğu kadar farklı veri toplama araçlarından yararlanır (Creswell, 2013)

Bu araştırmada matematik öğretmeni adaylarının Scratch programında oyun tasarlama becerilerinin matematik eğitimcileri, bilgisayar eğitimcileri ve öğrenciler tarafından detaylı incelenmesi ve rubrikler, görüşme formu gibi farklı veri toplama araçlarının kullanılmasından dolayı bu yöntem tercih edilmiştir. Bu desende, mevcut bir durum ya da ortam, tek bir analiz birimi (Örneğin bir birey, bir program ya da bir okul) dikkate alınarak incelenir. (Yıldırım & Şimşek, 2013).

#### 3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2019-2020 öğretim yılında Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir ilde çalışmakta olan üç matematik öğretmeni tarafından yürütölmüştür. Katılımcılar amaçlı örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminin tercih edilmesinin nedeni olarak çalışmaya hız ve pratiklik kazandırılması için olduğu söylenebilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu kapsamda, araştırmaya katılan öğretmenler, araştırmacının iletişimde olduğu öğretmen arkadaşlarından seçilmiştir. Araştırmacı, çalışma öncesinde ilk aşamada tanıdığı altı öğretmenle bireysel görüşme yapmış, araştırmanın amacı hakkında detaylı bilgi vermiştir. Görüşme sonrasında üç öğretmen araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmiş ve "Gönüllölük Sözleşmesini (Ek 1)" imzalamıştır. Araştırmanın etiği gereği öğretmenlerin gerçek isimleri kullanılmamış,

öğretmenlere Ali, Ayşe ve Fatma şeklinde kod isimler verilmiştir. Bu öğretmenlerin demografik bilgileri kısaca aşağıda verilmiştir.

Ali, bir devlet ortaokulunda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır. Ali, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerin derslerini yürütmektedir. Ali dersleri için yalnızca Office programlarını kullanmaktadır. Hizmet süresi beş yıl olan Ali, Scratch programı hakkında bilgi sahibidir ancak Ali'nin Scratch programında oyun tasarlama deneyimi olmamıştır.

Ayşe, bir devlet ortaokulunda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır. Ayşe, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin derslerini yürütmektedir. Ayşe dersleri için Office programları ve Edraw Max programını kullanmaktadır. Ayşe'nin hizmet süresi 10 yıl olup, Scratch programı hakkında bilgi sahibidir. Ayşe'nin, Scratch programında oyun tasarlama deneyimi olmamasına rağmen, derslerinde ara ara internet ortamında tasarlanan hazır oyunları kullanmıştır.

Fatma, bir devlet ortaokulunda matematik öğretmeni olarak çalışmaktadır. Fatma 6. ve 7. sınıf öğrencilerin derslerini yürütmektedir. Fatma dersleri için Office programları ve Kahoot! gibi değerlendirme programlarını kullanmaktadır. Hizmet süresi dokuz yıl olan Fatma, Scratch programı hakkında bilgi sahibidir ancak Fatma'nın Scratch programında oyun tasarlama deneyimi olmamıştır.

### **3.3. Uygulama Süreci**

Bu araştırmanın uygulama sürecine geçilmeden önce araştırmacı tarafından öncelikle araştırma öncesi iki hafta ön hazırlık yapılmıştır. Araştırmacı, öğretmenlere vereceği eğitim planını oluşturarak, araştırma sürecinin aksamaması adına Scratch programında örnek uygulamalar yapmıştır. Bu hazırlığın ardından uygulama sürecini üç aşamada planlamış ve uygulamıştır. İlk aşamada, araştırmacı ve Scratch alanında uzman biri tarafından matematik öğretmenlerine Scratch programında oyun tasarım süreci öğretilmiştir. Verilen bu eğitim Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan bir üniversitenin toplantı salonunda gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda eğitimin yapılabilmesi için üniversitenin etik kurulundan onay alınmış ve bu onay Ek 2'de sunulmuştur. İkinci aşamada, öğretmenlerden cebir öğrenme alanında araştırmacı tarafından belirlenen kazanımlar doğrultusunda Scratch programında oyun tasarımları istenmiştir. Üçüncü aşamada matematik öğretmenlerinin tasarladıkları oyunlar öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmiştir.



### 3.3.1. Scratch Programında Oyun Tasarlama Eğitimi Süreci

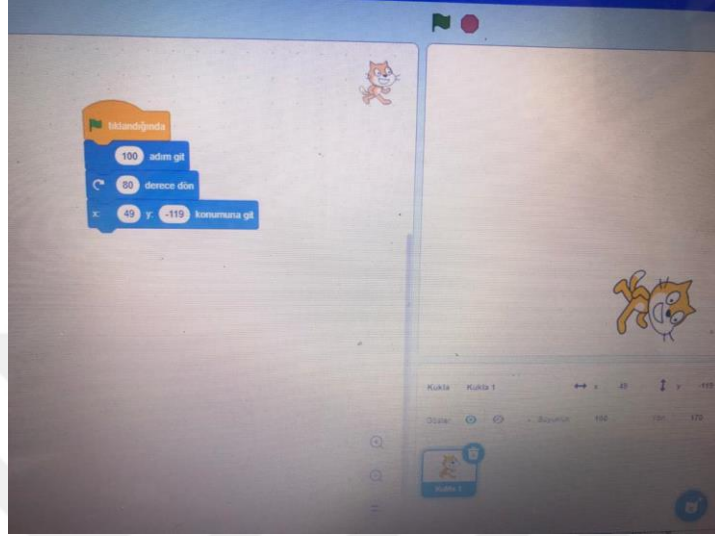
Araştırmanın ilk aşamasında öğretmenlere verilen Scratch eğitim sürecini gösteren şema Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3. 1. Öğretmenlere Verilen Scratch Eğitimi Süreci

Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere, eğitimin ilk haftasında matematik öğretmenlerine Scratch programı tanıtıldı. Scratch programının eğitsel olarak faydalarından bahsedildi. Ardından Scratch programının arayüzü hakkında bilgiler verildi. Araştırmacı tarafından

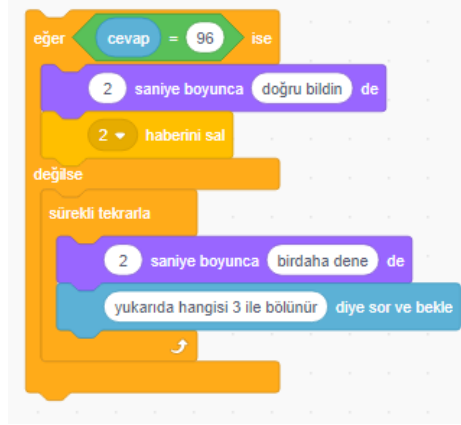
Scratch ile tasarlanmış örnek eğitsel oyunlar gösterildi. Basit komutlar olan “10 adım git, 90 derece dön, konumuna git” gibi komutların nasıl çalıştığı öğretmenlere anlatıldı. Bu öğrendikleri komutları eğitimlerin devamında nerelerde kullanacakları hakkında bilgiler verildi. Eğitim esnasında Fatma öğretmenin yaptığı örnek uygulama Şekil 3.2.’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 2. Fatma Öğretmenin Eğitim Esnasında Yaptığı Örnek Uygulama

İkinci haftada eğitime paralellik kavramıyla başlandı. Sahne geçişlerindeki “haberini sal” komutunun işlevi üzerinde duruldu. Daha sonra karakter üzerinde yapabilecekleri değişiklikler ve kılık değiştirmenin nasıl yapıldığı anlatıldı. Eklenilen karakterler üzerinde ve sahnedeki çizimlerde renk değişikliğinin nasıl yapılacağı öğretildi. Program içerisindeki seslerin nasıl kullanıldığı ve yeni seslerin nasıl eklendiği hakkında bilgiler verildi.

Üçüncü haftada kontrol sekmesi altında bulunan “sürekli tekrarlar” komutu üzerinde duruldu. Öğretmenlere bu komutun döngüsel eylemlerde nasıl kullanılacağı hakkında örnekler gösterildi. Bununla ilgili görsel Şekil 3.3.’te gösterilmiştir.



Şekil 3. 3. Sürekli Tekrarla Komutu İçin Örnek Olarak Gösterilen Kod Bloğu

Bir sonraki adımda öğretmenlerden örnek uygulamalar yapmaları istenmiştir. Öğretmenler tarafından hazırlanan kod bloklarındaki eksik ya da hatalı olup çalışmaya engel olan durumlar belirtilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

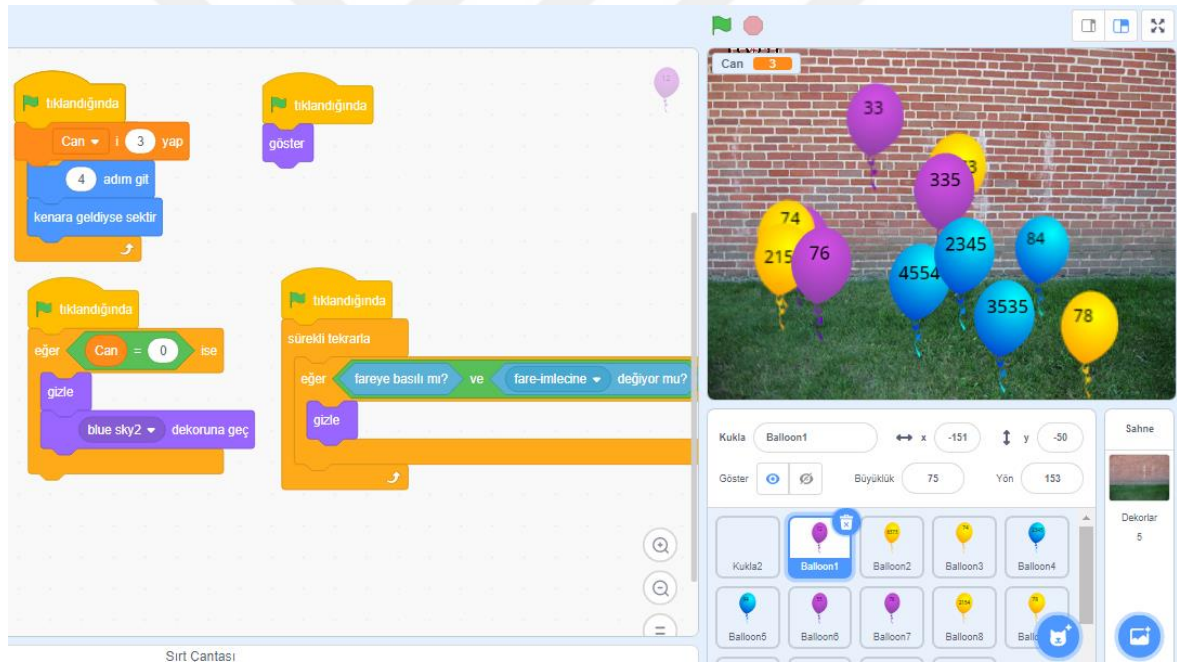
Eğitimin dördüncü haftasında ise “eğer, ise” komutlarının kullanımı ve algılama biçimleri hakkında bilgiler verilmiştir. Örnek uygulamalar gösterilerek koşullu durumlarda hazırlanan kod bloklarının çalışma yapısı anlatılmıştır. Öğretmenlerden koşullu durumlarla ilgili kod blokları hazırlamaları istenmiş ardından geri dönütler verilmiştir.



Şekil 3. 4. Scratch Eğitiminin Dördüncü Haftasından Görüntü

Eğitimin beşinci haftasında kuklaların kostümlerinin nasıl değiştirileceği anlatılmıştır. Daha sonra önceden öğrenilen kodları içeren karmaşık kodlar verilmiş ve bunların nasıl çalışacağı öğretmenlere sorulmuştur. Kodların çalışma mantığını anlayan öğretmenler çoğunlukla bu sorulara doğru yanıtlar vermişlerdir. Bu haftada öğretmenlere hazırladıkları oyunları nasıl paylaşacakları gösterilmiştir. Bu araştırmada, öğretmenlerin cebir öğrenme alanında oyun tasarlama becerileri incelendiğinden, öğretmenlerin oyun tasarlamayla ilgili deneyim kazanmaları için farklı bir öğrenme alanı olan “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanında birer oyun tasarımları istenmiştir.

Eğitimin son haftasında öğretmenlerin tasarladıkları oyunlar teker teker araştırmacı tarafından incelenmiştir. Oyunlarda oluşan hataların düzeltilmesi için araştırmacı ve Scratch alanında uzman biri tarafından geri dönütler verilmiştir. Öğretmenlerin tasarladığı oyunlardan hatalı olanlardan biri Şekil 3.5.’te verilmiştir.



Şekil 3.5. Ayşe Öğretmenin Tasarladığı Oyundaki Hatalı Bölüm

Şekil 3.5.’te yer alan oyun incelendiğinde öncelikle oyunun giriş bölümünün ve yönergelerin olmadığı görülmüştür. Ayrıca oyunun akıcılığını ve sürükleyiciliğini sağlayan puan değişkeni de bulunmamaktadır. Oyunun bitiş bölümü tam olarak tanımlanmadığından oyunun sonu gelmemektedir. Bu açıklamalar öğretmene aktarılmış ve bu doğrultuda tasarladığı oyun içerisinde değişiklikler yapmıştır. Öncelikle oyunun başlangıcına bir giriş dekoru eklemiş, oyunun içeriği ve kuralları hakkında bir yönerge eklemiştir. Ardından puan

değişkenini de oyuna eklemiştir. Bu esnada öğretmen tarafından oyunda balonların patlamamasına yol açan bir kod hatası olduğu fark edilmiş ve bu kod düzeltilmiştir. Son olarak tüm balonların patlamasının ardından bir oyun sonu dekoru eklenmiştir.

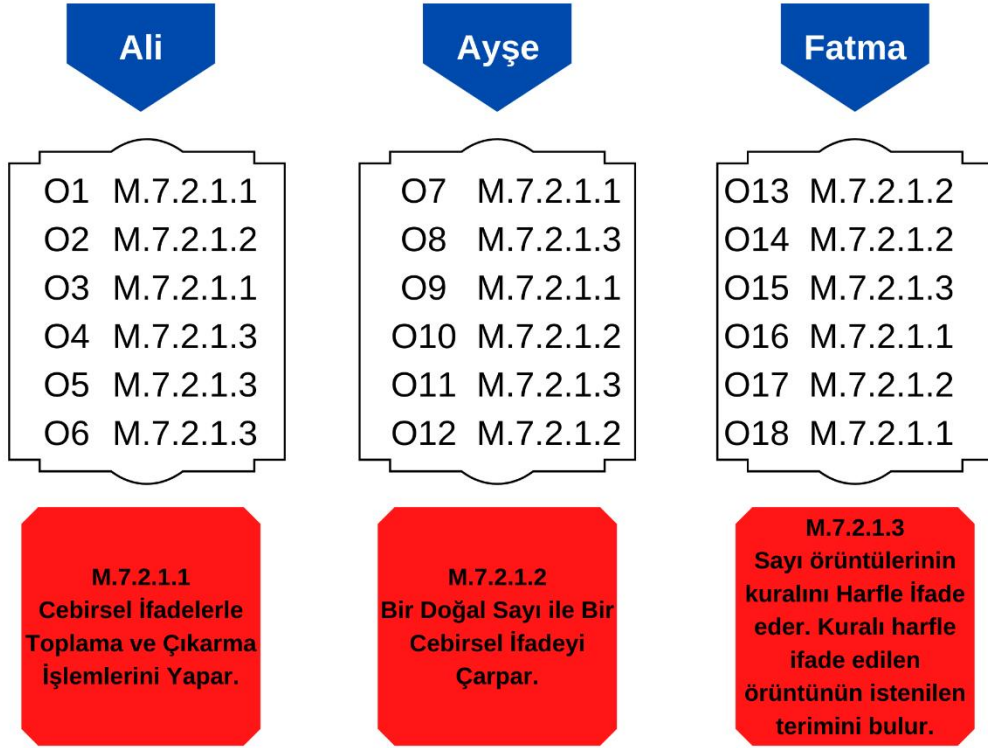
### 3.3.2. Öğretmenlerin Oyun Tasarlama Süreci

Öğretmenlere verilen eğitim sürecinin ardından 7. sınıf matematik öğretim programında yer alan cebir öğrenme alanında kazanımlara yönelik altı oyun tasarımları istenmiştir. Uygulama süresinin sınırlı olması, oyunların detaylı incelenmesinden dolayı bu araştırmada sadece ilk üç kazanım dikkate alınmıştır. Bu kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2018):

- M.7.2.1.1. Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.
- M.7.2.1.2. Bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpar.
- M.7.2.1.3. Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.

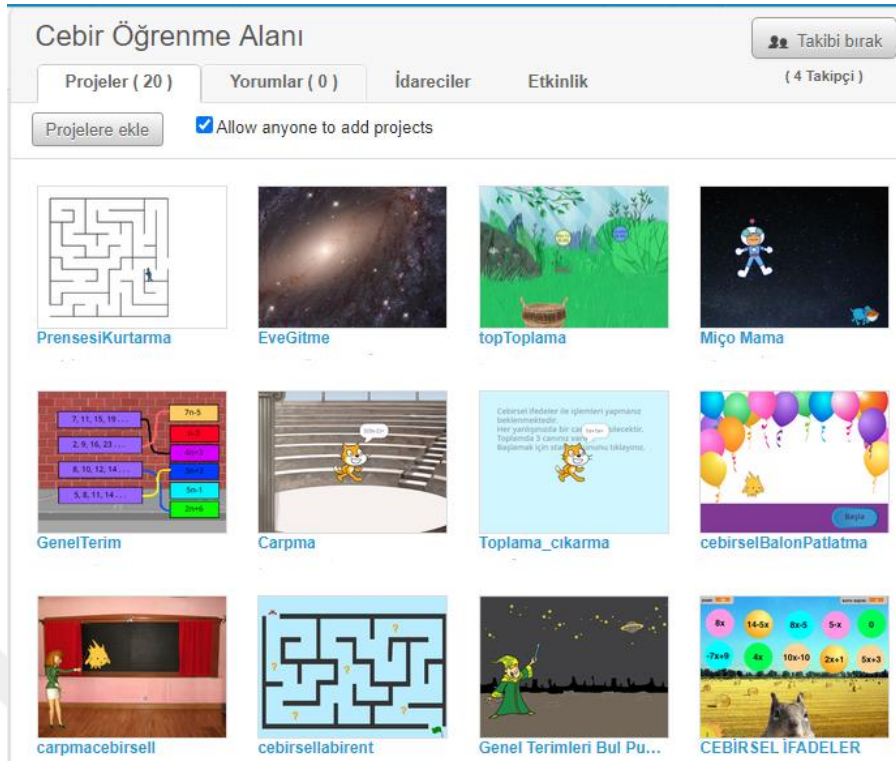
Bu araştırma sürecinde, 7. sınıftaki cebir öğrenme alanının dikkate alınmasının sebebi olarak, Scratch programının cebir öğrenme alanına ilişkin oyun tasarlamaya uygun olması ve kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilen öğretmenlerin 7. sınıf derslerini yürütmeleri gösterilebilir.

Öğretmenlere bu tasarlama sürecinde her bir oyun için bir hafta olmak üzere toplamda altı haftalık süre verilmiştir. Öğretmenlere, tasarlama sürecinde her bir oyun için bir hafta olmak üzere toplamda altı haftalık süre verilmiştir. Bir oyun için bir hafta süre seçilmesinin gerekçesi olarak öğretmenlerin Scratch eğitiminde bir oyun için bir haftalık süreyi yeterli bulduklarını dile getirmeleridir. Ancak uygulama esnasında bazı oyunlar için öğretmenlere ayrılan süre yeterli olmamış ve bu süre bir-iki hafta aralığında uzatılmıştır. Böylece öğretmenlerin oyun tasarlama süreçlerinin tamamlanması sağlanmıştır. Bu süreçte öğretmenlerin tasarladıkları oyunların hangi kazanımlara yönelik olduğunu gösteren görsel Şekil 3. 6.'da verilmiştir.



Şekil 3. 6. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların İlişkili Olduğu Kazanımlar

Bu süre zarfında araştırmacının süreci takibi ve öğretmenlerin birbirleriyle iletişim içerisinde olabilmeleri için Scratch programının internet sitesinde bir stüdyo oluşturulmuştur. Bu stüdyodan alınan bir ekran görüntüsü Şekil 3.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 7. Scratch İnternet Sitesinde Oluşturulan Stüdyo

Öğretmenlerin tasarladıkları oyunların matematik eğitimcileri, bilgisayar eğitimcileri ve öğrenciler açısından incelenebilmesi ve değerlendirilebilmesi için eğitimcileri bir arada buluşturan “Edmodo” web sitesinde [<https://new.edmodo.com/home>] sanal sınıflar oluşturulmuştur. Bu web sitesinin tercih edilmesinin sebebi olarak öğretmenlerin ve öğrencilerin Edmodo’ya ücretsiz kayıt olabilmeleri, bu araştırmada tasarlanan oyunların bu web sitesine rahatlıkla aktarılabilmesi, oyunları inceleyen öğretmenler ile öğrencilerin oyunlarla ilgili görüşlerini ve puanlarını rahatlıkla yazabilmeleri gösterilebilir. Edmodo’da oluşturulan sanal sınıf ortamında oyunlarla ilgili değerlendirmelerden ve görüşlerden örnekler Ek 3’te sunulmuştur.

### 3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Bu araştırmada, Ali, Ayşe ve Fatma, altışar oyun tasarladıkları için toplam 18 oyun değerlendirilmiştir. Üç öğretmenin cebir öğrenme alanında tasarladıkları oyunlar, hem matematik eğitimcileri (matematik öğretmenleri) hem de bilgisayar eğitimcileri (bilgi teknolojileri öğretmenleri) tarafından detaylı incelenmiştir. Buna ek olarak, araştırmada ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 6 öğrencinin Ali, Ayşe ve Fatma’nın tasarladıkları oyunları incelemeleri istenmiş ve inceledikleri oyunlarla ilgili görüş belirtmeleri istenmiştir.

Öğrenciler sosyo-ekonomik düzeyi iyi ve matematik başarısı yüksek olan öğrencilerdir. Edmodo'dan oyunları inceleyen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler 30-35 dakika sürmüştür. Öğrencilere Ö1, Ö2,..., Ö6 şeklinde kodlar verilmiştir.

Öğrenci Görüş Formu, öğrencilerin oyunu beğenip beğenmeme durumu, oyunu oynarken zorluk yaşama durumu, oyun içerisindeki problemleri çözerken zorluk yaşama durumu, oyunu oynarken yeni matematiksel bilgi ya da kavram öğrenme durumu ve cebirdeki kazanımları öğrenmede etkili olma durumu hakkında görüşleri belirlemek için beş sorudan oluşmaktadır. Bununla ilgili olarak Öğrenci Görüş Formu Ek 4'te verilmiştir.

Ali, Ayşe ve Fatma'nın tasarladıkları oyunlar, matematik derslerinde Scratch programını aktif olarak kullanan iki matematik öğretmeni ve araştırmacı olmak üzere toplam üç değerlendirici tarafından Li ve diğerlerinin (2013) araştırmacı tarafından revize edilmiş rubriğine göre incelenmiştir. Bu değerlendiricilere D1, D2 ve araştırmacı için D3 kodları verilmiştir. Bu rubriğin kullanılmasının sebebi olarak, Li ve diğerlerinin (2013), öğretmen adaylarının tasarladıkları dijital oyunları değerlendirmede kullanması ve rubrikteki kategorilerin Ali, Ayşe ve Fatma'nın tasarladıkları oyunların değerlendirilmesinde pedagojik açıdan uygun olmasıdır. Bu araştırmada öğretmenlerin tasarladıkları oyunlar cebir öğrenme alanında olduğu için matematiksel açıdan da incelenebilmesi için Li ve diğerlerinin (2013) rubriğine yeni kategoriler eklenmiş, rubriğin ölçütleri ve değerlendirme kategorisi yeniden düzenlenmiştir. Bu rubriğin son hali Tablo 3.1.'de sunulmuştur.

Tablo 3. 1. Li ve Diğerlerinin (2013), Araştırmacı Tarafından Revize Edilmiş Pedagojik Rubriği

Kategoriler	Az Yeterli** (1)	Yeterli** (2)	Çok Yeterli** (3)
<b>Problem çözme</b>	Problem çözme becerisini gerektiren bir durum vardır ya da herhangi bir durum yoktur	Problem çözme becerisini gerektiren belirgin iki ya da üç durum vardır	Problem çözme becerisini gerektiren belirgin üç durumdan daha fazla durum vardır
<b>Aktif öğrenme</b>	Aktif öğrenmeyi sağlayan bir durum vardır ya da herhangi bir durum yoktur	Aktif öğrenmeyi sağlayan belirgin iki ya da üç durum vardır	Aktif öğrenmeyi sağlayan belirgin üç durumdan daha fazla durum vardır
<b>Keşfetme ve muhakeme</b>	Keşfetmeyi ve muhakemeyi sağlayan bir durum vardır ya da herhangi bir durum yoktur	Keşfetmeyi ve muhakemeyi sağlayan belirgin iki ya da üç durum vardır	Keşfetmeyi ve muhakemeyi sağlayan belirgin üç durumdan daha fazla durum vardır
<b>Bağlantı</b>	Günlük yaşamla ilişkili bir durum vardır ya da herhangi bir durum yoktur	Günlük yaşamla ilişkili belirgin iki ya da üç durum vardır	Günlük yaşamla ilişkili belirgin üç durumdan daha fazla durum vardır
<b>Strateji</b>	Öğrencinin strateji geliştirmesini sağlayan bir durum vardır ya da herhangi bir durum yoktur	Öğrencinin strateji geliştirmesini sağlayan belirgin iki ya da üç durum vardır	Öğrencinin strateji geliştirmesini sağlayan belirgin üç durumdan daha fazla durum vardır
<b>Katılım</b>	Çoğu öğrencinin katılımını teşvik etmez	Çoğu öğrencinin katılımını teşvik eder	Tüm öğrencilerin katılımını teşvik eder



<b>Eğlenceli/İlgi çekici</b>	Eğlenceli ve ilgi çekici değildir	Eğlenceli ve ilgi çekicidir	Çok eğlenceli ve ilgi çekicidir
<b>Anlaşılır</b>	Amacı ve komutları açık olmayıp, çoğu öge anlaşılır değildir	Amacı ve komutları açıktır ancak bazı öğeler anlaşılır değildir	Amacı ve komutları çok açık olup, tüm öğeler anlaşılırdır
<b>Öğretici/pekiştirici**</b>	Kazanımın öğretilmesine/pekiştirilmesine yönelik çok az bir durum vardır ya da hiçbir durum yoktur	Kazanımın öğretilmesi/pekiştirilmesi için yeterli platforma sahiptir	Kazanımın öğretilmesi/pekiştirilmesi için oldukça yeterli platforma sahiptir
<b>Değerlendirme**</b>	Öğrencinin başarısını değerlendirebilmek için kısmen yeterli platforma sahiptir ya da öğrencinin başarısı değerlendirilemez	Öğrencinin başarısını değerlendirebilmek için yeterli platforma sahiptir	Öğrencinin başarısını değerlendirebilmek için oldukça yeterli platforma sahiptir
<b>Kullanım*</b>	Öğretmenler düzeltmeler yaptıkları takdirde sınıflarında kullanabilirler	Öğretmenler sınıflarında kullanabilirler	Öğretmenler sınıflarında etkin bir şekilde kullanabilirler
<b>Seviye*</b>	Düzeltilmeler yapıldığı takdirde yedinci sınıf öğrencilerine uygulanabilir	Yedinci sınıf öğrencilerine uygulanabilmesi için yeterli platforma sahiptir	Yedinci sınıf öğrencilerine uygulanabilmesi için oldukça yeterli platforma sahiptir
<b>Dil*</b>	Matematiksel dile çok az dikkat edilmiştir ya da dikkat edilmemiştir	Matematiksel dile dikkat edilmiştir ve matematiksel dil olarak yeterlidir	Matematiksel dile dikkat edilmiştir ve matematiksel dil olarak oldukça yeterlidir

\*: Araştırmacı tarafından yeni eklenen kategoriler

\*\* : Araştırmacı tarafından yeniden düzenlenen ölçütler

Araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği için revize edilen rubrikteki yeni kategorilerin ve ölçütlerin çalışmanın amacına uygun olup olmaması ve çevirinin doğru yapıp yapılmadığı hususunda uzmanlardan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda yeni eklenen kategorilerin ölçüt ifadeleri daha anlaşılır hale getirilmiştir. Araştırmacı, oyunların değerlendirilmesinde kullanılacak rubriğin kullanılabilirliğini tespit etmek amacıyla oyunları değerlendirecek matematik öğretmenlerine, Scratch programında kendi hazırladığı bir oyunu, bu rubriğe göre inceleyerek değerlendirmelerini istemiştir. Öğretmenlerin değerlendirme sürecinde problem yaşamadıkları ve Scratch programında tasarlanan dijital oyunları bu rubriğe göre değerlendirebildikleri görülmüştür.

Oyunların analizinde puanlama güvenilirliği için birden fazla puanlayıcı yer almış, değerlendirme yapan iki öğretmenin arasındaki uyum için Cohen Kappa Katsayısı, üç matematik öğretmenin arasındaki uyum için Fleiss Kappa Katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca tasarlanan oyunlarda her kategoriden alınan puanı gösteren grafikler sunulmuş, değerlendirmeyi yapan öğretmenlerden verdikleri puanların gerekçelerine ilişkin görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırma, durum çalışması niteliğinde olduğundan oyunlardan her kategori için ekran alıntıları verilmiş ve yapılan değerlendirme detaylı açıklanmıştır.

Oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeylerinin belirlenmesi için Yıldız Durak, Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz (2018) tarafından revize edilen “Denner, Werner ve Ortiz’in (2012) Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri Rubriği” kullanılmıştır. Bu rubrik, Scratch’te bulunan programlama kavramları kullanımı, kod düzenleme/organizasyonu, tasarımın kullanılabilirliği olmak üzere üç kategoriden oluşmaktadır. Scratch programını aktif olarak kullanan beş bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından, Ali, Ayşe ve Fatma’nın oyunları bu rubriğe göre değerlendirilmiştir. Değerlendiricilere B1, B2, B3, B4 ve B5 şeklinde kodlar verilmiştir. Bu rubrik, Tablo 3.2.’de detaylı verilmiştir.

Tablo 3. 2. Denner, Werner ve Ortiz’in (2012) Programlama Kavramları Temelinde Gerçekleştirilen Scratch Projeleri Değerlendirme Ölçütleri Rubriği

Kategoriler	Ölçütler	Maddeler	Kodlama
Scratch’te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	Kod blokları, tasarlanan programı doğru bir şekilde yürütmek için algoritmik bir sıraya göre dizilmiş mi?	0/1
	Tekrarlama/ Yineleme	Tekrarlama yapısı oluşturmak için “sürekli” veya “... kez tekrarla” blokları kullanılmış mı?	0-3
	Değeriskenler	Değeriskenler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0-3
	Koşul Yapıları	“Eğer ... ise”, “Eğer ... ise sürekli” ve “Eğer ... ise... öyle değerlse” koşul yapılarını olayları kontrol etmek için kullanılmış mı?	0-3
	Listeler (diziler)	Listeler Scratch içinde oluşturulabilir ve daha sonra program içinde kullanılabilir şekilde tasarlanmış mı?	0/1
	Olay Süreci	“(Yeşil bayrak) tıklandığında”, “... tuşuna basıldığında” ve “Karakter 1... tıklandığında” gibi bloklar olayları kontrol etmek için kullanılmış mı?	0-2
	Konu	Paralel olarak yürütölen aynı anda iki bağımsız olay başlatılmış/kullanılmış mı?	0-2
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	“...duyurusunu yap, ...duyurusunu yap ve bekle, ...duyurusu yapıldığında” gibi bloklar kullanılmış mı?	0-3
	Klavye ile Veri Girişi	“...sor ve bekle” gibi blokları kullanarak kullanıcıların bir cevap yazması istenmiş mi?	0-2
	Rastgele Sayılar	Herhangi bir aralıkta rasgele tam sayıları seçmek için bir komut bloku kullanılmış mı?	0/1
	Boolean Mantiğı	“...ve...”, “...veya...”, “...değeril” kullanılmış mı?	0/1
	Dinamik Etkileşim	Etkileşim için dinamik girdi olarak fare x veya y ve ses yüksekliği gibi uygulamalar kullanılmış mı?	0/1
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	İnteraktif bir kullanıcı arayüzü oluşturulmuş mu?	0/1
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	Program çalıştırıldığında başlatılmayan kod blokları var mı?	0/1
	Karakter adları (varsayılan değer değeriftirme)	Varsayılan karakter adları projeye uygun şekilde değeriftirilmiş midir?	0/1
	Değerisken adları	Değeriskenlere oluşturulurken anlamlı isimler verilmiş mi?	0/1
	İşlevsellik	Proje başlatıldığında (yeşil bayrak tıklandığında) çalışıyor mu?	0-3
Tasarımın Kullanılabilirliği	Amaç	Projede açıkça tanımlanmış bir hedef var mı?	0-2
	Karakter özelleştirme	Karakter olarak önceden tanımlanmış bir karakter mi kullanıldı, yoksa karakter amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3

Aşama özelleştirme	Sahne olarak önceden tanımlanmış bir sahne mi kullanıldı, yoksa sahne amaca göre özelleştirildi mi? Bu özelleştirme hangi ölçüde yapılmıştır?	0-3
Açık talimatlar	Öğrenci, projenin nasıl çalıştırılacağını tanımlamış mı?	0-3
Projenin özgünlüğü	Öğrencilerin kendilerine gerekli olan temel becerileri kazandırmak için bir proje oluşturmaları istenmiştir. Ancak kendi projelerini oluşturmak için öğrenciler bilinen/var olan bir oyun/projeyi uyarlamış ya da tamamen yeni bir proje oluşturmuşlardır.	0-3

Tablo 3.2.'de yer alan rubrik puanlamaları “0-1” olanlar için “0” ya da “1” olmak üzere iki durumu içermektedir. Örneğin, algoritmik sıra ölçütünde “Kod blokları, tasarlanan programı doğru bir şekilde yürütmek için algoritmik bir sıraya göre dizilmiş mi?” maddesine evet için 1 hayır için 0 puan verilmiştir. Puanlama aralığı “0-2” olanlar için 0, 1 ve 2 olmak üzere üç durum söz konusudur. Örneğin amaç ölçütünde “Projede açıkça tanımlanmış bir hedef var mı?” maddesi için belirlenen bir hedef yok ise 0, hedef var ancak açık değil ise 1 hedef açıkça tanımlanmış ise 2 puan verilmektedir. Puanlama aralığı “0-3” olan ölçütler için ise 0, 1, 2 ve 3 olmak üzere dört durum söz konusudur. Örneğin koordinasyon ve senkronizasyon ölçütünde ““...duyurusunu yap, ...duyurusunu yap ve bekle, ...duyurusu yapıldığında” gibi bloklar kullanılmış mı?” maddesi için koordinasyon ve senkronizasyonu sağlayacak herhangi bir kod kullanılmamış ise 0, belirtilen kodların bir tanesi kullanılmış ise 1, kodlardan ikisi kullanılmış ise 2, tüm kodlar kullanılmış ise 3 puan verilmektedir.

Araştırmadaki puanlama güvenilirliği için benzer şekilde, beş bilgisayar öğretmenin arasındaki uyumu gösteren Fleiss Kappa Katsayısı hesaplanmıştır. Cohen ve Fleiss Kappa Katsayılarının hesaplanmasında SPSS programından yararlanılmıştır. Diğer taraftan öğrenci görüşlerinin analizinde içerik analizi tekniği kullanılarak, araştırmacı tarafından kodlar çıkarılmıştır. Ayrıca her kodla ilgili WordArt uygulamasında kelime bulutları oluşturulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği için görüşme verileri, iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Miles ve Huberman’ın (1994) uyuşum yüzdesi dikkate alınarak hesaplanan uyumun tam olarak sağlandığı tespit edilmiştir.

### 3.5. Araştırmacının Rolü

Bu araştırmada, araştırmacı hem uygulayıcı hem de değerlendirici rolündedir. Öğretmenlere verilen oyun tasarlama eğitiminde uygulayıcı rolünü üstlenmiştir. Diğer taraftan tasarlanan oyunların pedagojik olarak değerlendirilmesinde ise değerlendirici

rolündedir. Araştırmacı, çalışmanın her aşamasında aktif olarak rol almıştır. Bu doğrultuda verilerin toplanması, analiz edilmesi, bulguların ortaya koyulması ve araştırma sonuçlarının raporlaştırılması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bununla birlikte araştırmaya katılan öğretmenlere ve öğrencilere araştırmanın amacının açıklanması ve gizlilik gerektiren durumların anlatılmasında yardımcı olmuştur. Araştırmanın etik olması açısından, öğretmenlerin isimlerinin hiçbir yerde kullanılmayacağı ve kendilerinden toplanan verilerin gizli kalacağı konusunda söz verilmiştir. Uygulama boyunca buna uyulmuş ve uyulmaya da devam edilecektir.



## BÖLÜM IV

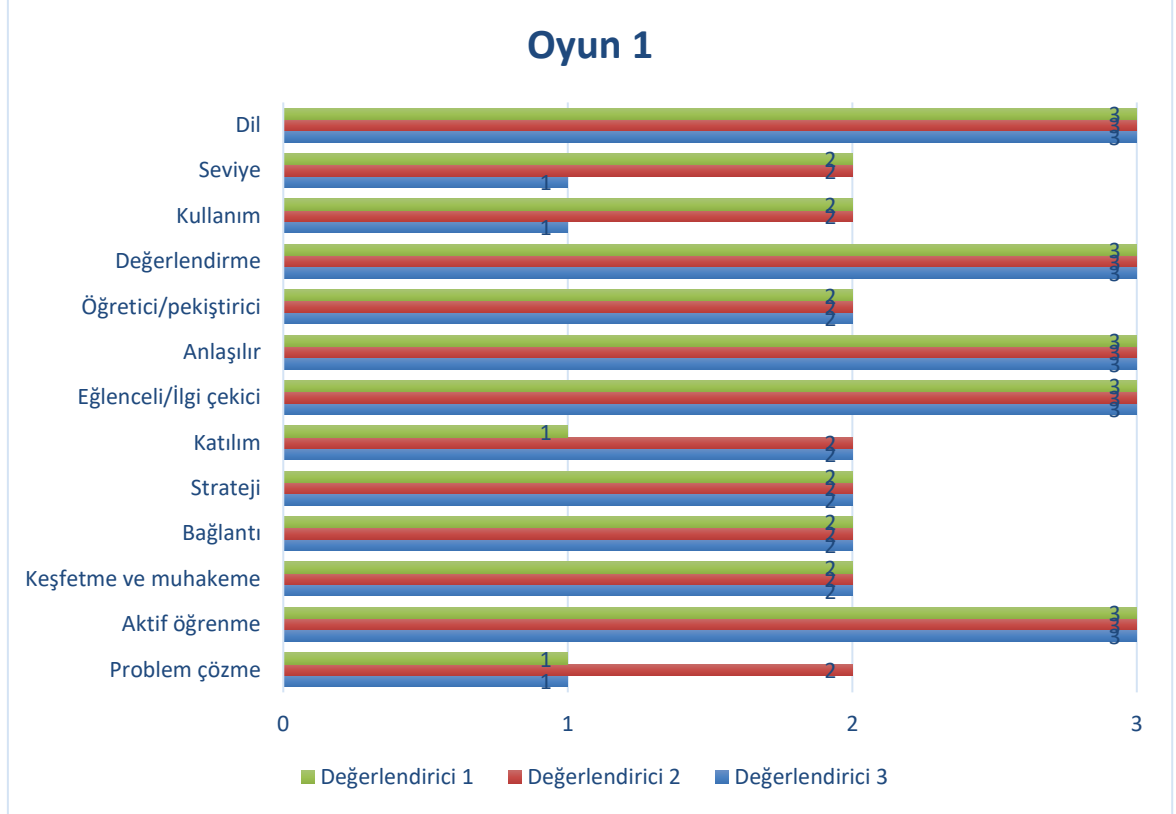
### BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulguları, öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda dikkate aldıkları pedagojik temalar, oyunların programlama kavramlarına uygunluk düzeyleri ve öğrenci görüşleri olmak üzere üç alt problem doğrultusunda verilmiştir.

#### 4.1. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Pedagojik Temalar Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular

##### 4.1.1. Ali'ye Ait Bulgular

Tablo 4. 1. Oyun 1'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



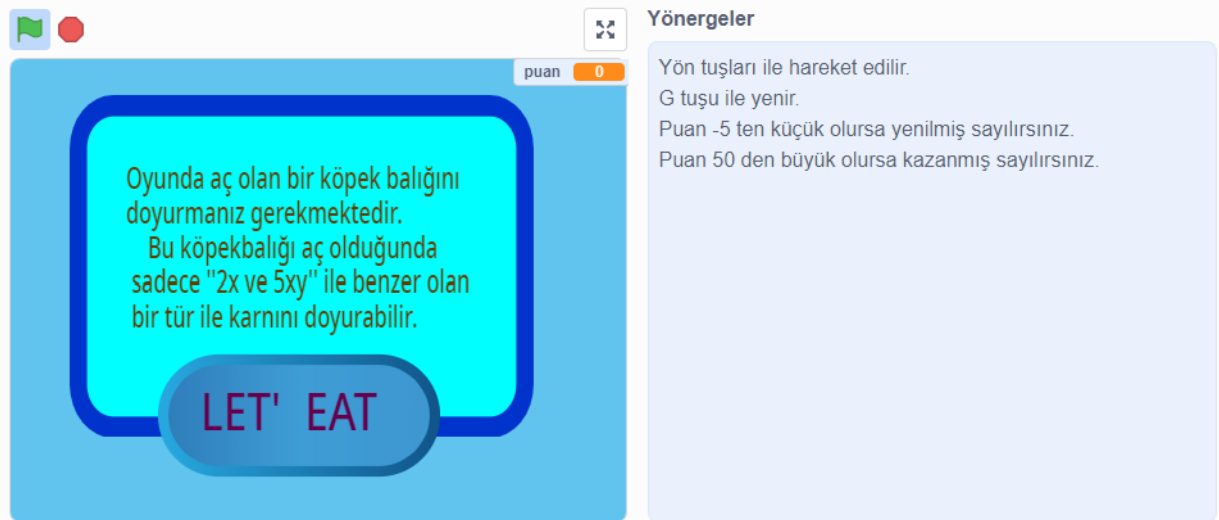
Kappa Değeri

D1*D2	.625
D1*D3	.639
D2*D3	.729
D1*D2*D3	.657

Şekil 4.1. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının dil, değerlendirme, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ve aktif öğrenme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan verdikleri görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan oyunun matematiksel dili kullanma, değerlendirmeye olanak sağlaması, anlaşılır olması, eğlenceli/ilgi çekici olması ve aktif öğrenmeyi sağlaması açısından oldukça yeterli olduğu söylenebilir. Bunu destekleyen “anlaşılır” temasında D1’in yazılı açıklaması aynen şu şekildedir:

*“...Oyunun giriş bölümünde yapılan açıklama ve oyun yönergeleri oyunun amacının anlaşılması açısından oldukça yeterlidir. Öğretmen, tasarladığı oyunda öğrencinin kazanma ve yenilme durumlarını açıkça yazmıştır...”*

D1’in yukarıdaki açıklamasına bağlı olarak, D1 tasarlanan oyunun amacının ve yönergelerinin açık olduğunu dile getirmiştir. Bununla ilgili olarak, D1’in görüşünü belirttiği Oyun 1’in ekran görüntüsü Şekil 4.1.’de verilmiştir.



Şekil 4. 1. Ali'nin Tasarladığı Oyun1'in Giriş Ekranı Görüntüsü

Şekil 4.1. incelendiğinde, Ali'nin tasarladığı oyunda değerlendiricilerin belirttiği gibi köpekbalığının karnını doyurabilmesi için ihtiyaç duyduğu cebirsel ifadeleri yazarak oyunun amacını net olarak ortaya koyduğu görülmektedir. Ayrıca, değerlendiriciler Ali'nin yönergeler kısmında, oyunun nasıl oynanması gerektiğini açıkladığını dile getirmişlerdir. Bu açıklamaya dayalı olarak, Oyun1'in anlaşılır temasında çok yeterli olduğu söylenebilir.

Problem çözme temasında değerlendiricilerin puanlarına bakıldığında iki değerlendiricinin “Az Yeterli” kategorisinde bir değerlendiricinin de “yeterli” kategorisinde

puanladıkları görülmektedir. Bu doğrultuda değerlendiricilerin yazılı açıklamaları incelendiğinde D1 ve D3'ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda tek bir problem etrafında ilerlendiği için problem çözme açısından yetersiz olarak değerlendirdim (D1)”*.

*“Oyun problem çözme açısından yetersiz çünkü oyun tek bir soru etrafında şekillenmiş ve sürekli tekrar eden örnekler kullanılmış(D3)”*

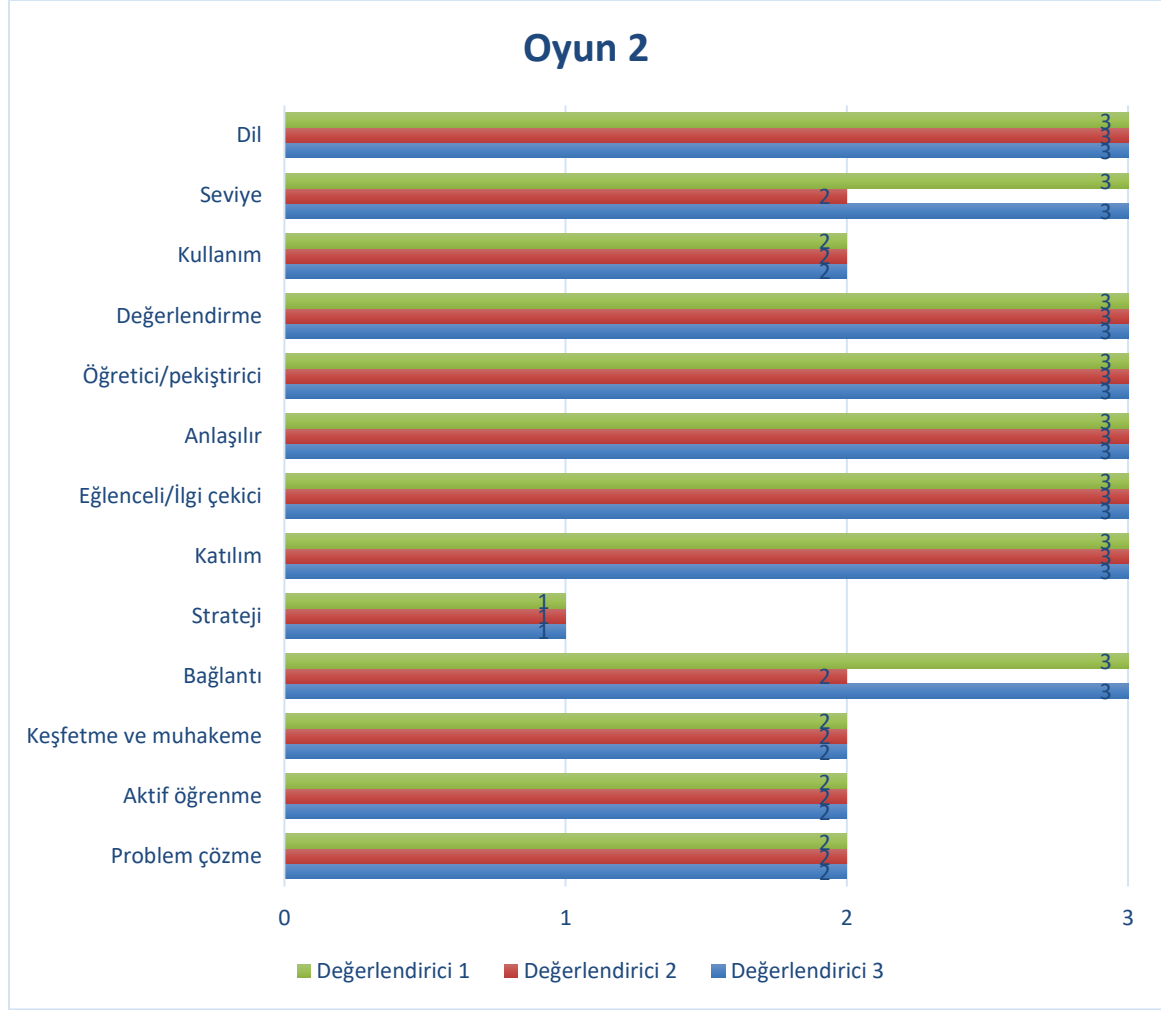
Diğer taraftan yeterli kategorisinde puan veren D2'nin yazılı açıklaması ise aşağıdaki gibidir.

*“Örnek sayısı fazla olduğu için yeterli buldum (D2)”*

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde, Ali'nin tasarladığı oyunun problem çözme açısından az yeterli olduğu söylenebilir. Çünkü Ali'nin tasarladığı oyunda birden fazla örnek olsa da örneklerin hepsi benzer olup, tek bir durum içermektedir.

Ali'nin tasarladığı oyuna değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .625 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .639 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .729 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun da önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .657 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. 2. Oyun 2'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.729
D1*D3	1.000
D2*D3	.729
D1*D2*D3	.823

Şekil 4.2.'ye bakıldığında dil, değerlendirme, öğretici/pekiştirici, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ve katılım temalarında değerlendiricilerin ortak olarak “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu doğrultuda Ali'nin tasarladığı oyunun, bu temalarda başarılı bir oyun olduğu söylenebilir. Örnek olarak değerlendirme temasında D2 ve D3'ün verdiği puanla ilgili yazılı açıklamaları aynen şu şekildedir:

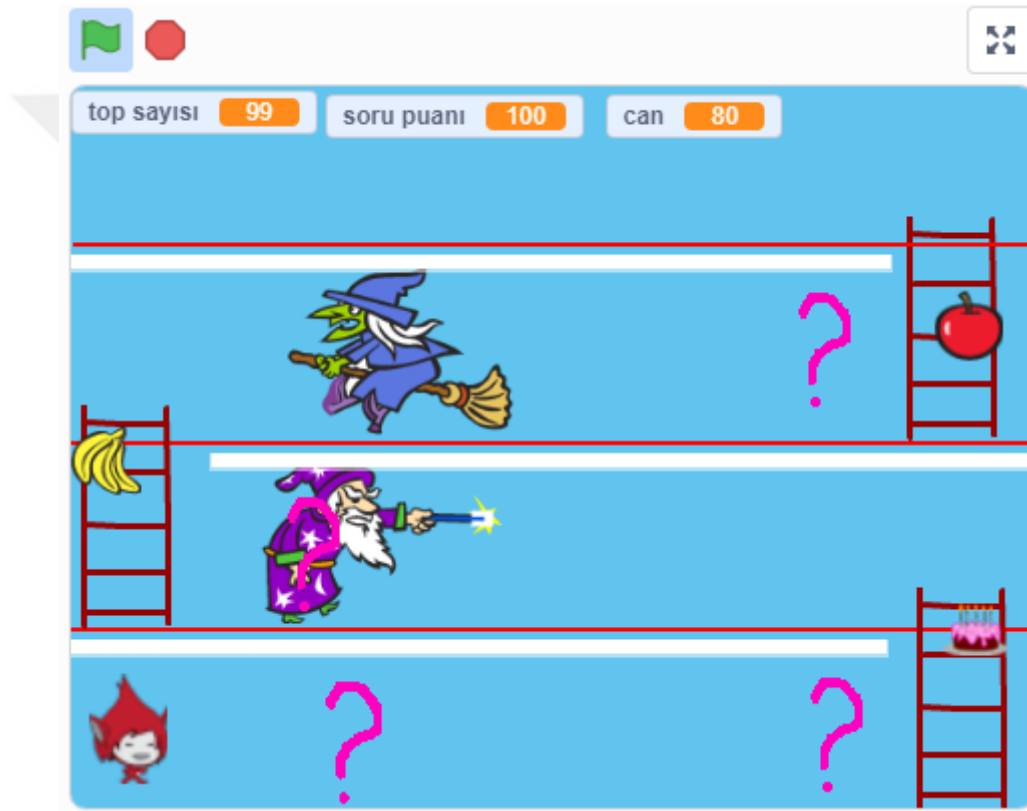
*“Oyunda öğrenciyi değerlendirmek için üç ayrı değişken kullanıldığından oyun değerlendirme temasında çok yeterlidir. Kullanılan top sayısı, soru puanı ve can*



değişkenleri öğrencilerin oyun sonunda üç farklı açıdan değerlendirilmelerine imkân sağlamaktadır.” (D2)

“Oyun başlangıcında öğrencilere verilen 100 top, 100 soru puanı ve 100 can oyun sonunda kalan puanlar dikkate alınarak değerlendirmeye uygun bir hale getirilmiştir. Ayrıca tasarlanan oyunda her yanlış cevabın yirmi puan azalttığı görülmüştür. Bu da oyunun belli bir yanlış sayısı ile sınırlandırılmasını sağlamıştır.”(D3)

D2 ve D3’ün açıklamaları doğrultusunda bu açıklamalarda belirtilen değişkenleri gösteren Oyun2’ye ait ekran görüntüsü Şekil 4.2.’de verilmiştir.



Şekil 4. 2. Ali'nin Tasarladığı Oyun2'ye Ait Görsel

Şekil 4.2.’de oyunun üst bölümünde bulunan “top sayısı”, “soru puanı” ve “can” değişkenleri değerlendiricilerin belirttiği gibi öğrencilerin oyun sonunda üç farklı açıdan değerlendirilmesine olanak sağladığından değerlendirme temasında oldukça başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

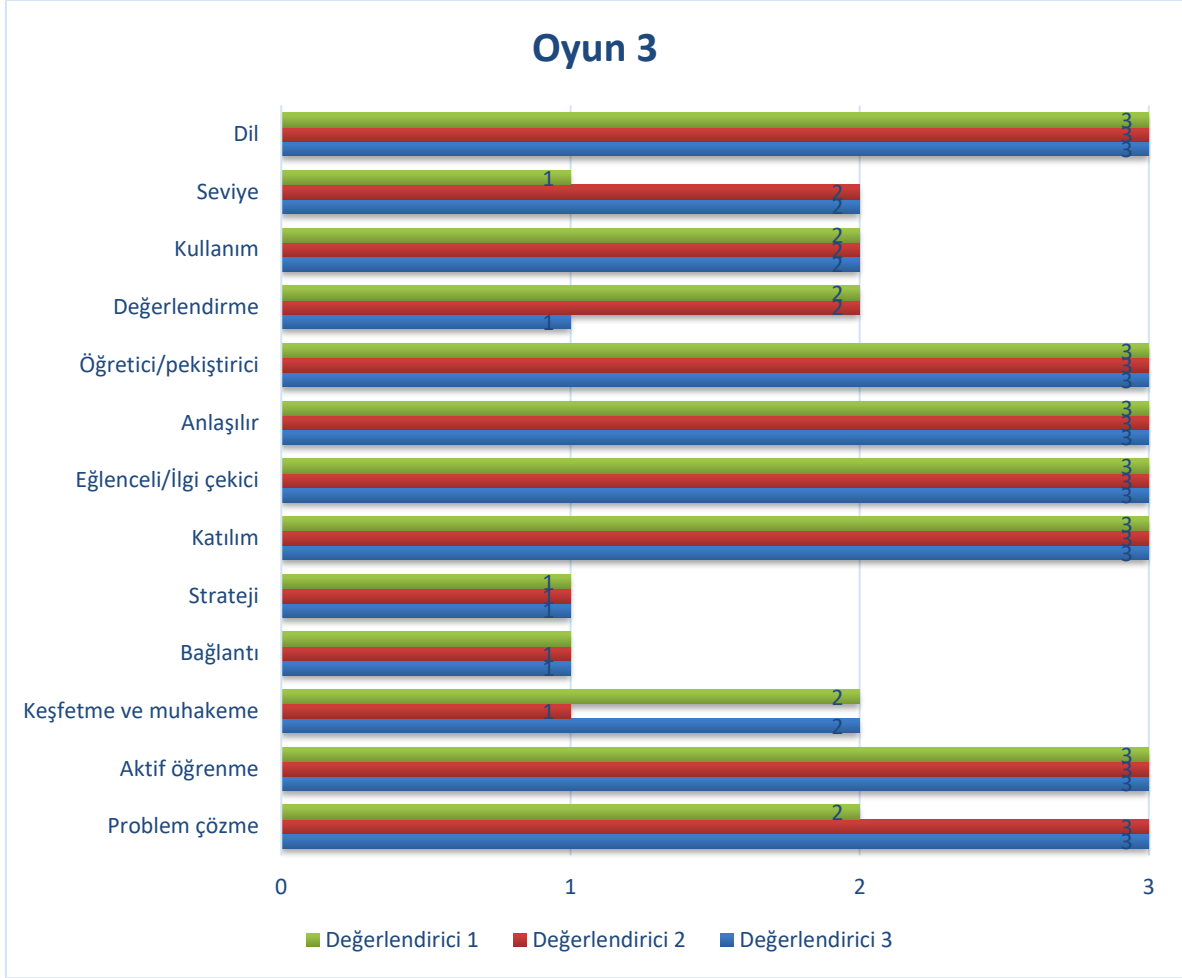
Şekil 4.2.’deki veriler dikkate alındığında, değerlendiricilerin hepsinin strateji temasında “az yeterli” kategorisinde değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda

tasarlanan oyunda öğrencilerin strateji geliştirmelerine olanak sağlayacak herhangi bir durum olmadığı söylenebilir.

Değerlendiriciler arasındaki uyuma bakıldığında ise D1 ve D3 arasındaki uyumun 1.000  $[0,81 < \kappa < 1,00]$  çok yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Buradan D1 ve D3 arasında mükemmel uyum olduğu söylenebilir. Diğer taraftan D2'nin ise diğer değerlendiricilerle uyumun .729  $[0,61 < \kappa < 0,80]$  önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. D1, D2 ve D3'ün birlikte uyumu incelendiğinde ise 0,823  $[0,81 < \kappa < 1,00]$  olduğu görülmektedir. Bundan dolayı değerlendiriciler arasında çok yüksek bir uyum gücü vardır.



Tablo 4. 3. Oyun 3'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.745
D1*D3	.632
D2*D3	.632
D1*D2*D3	.668

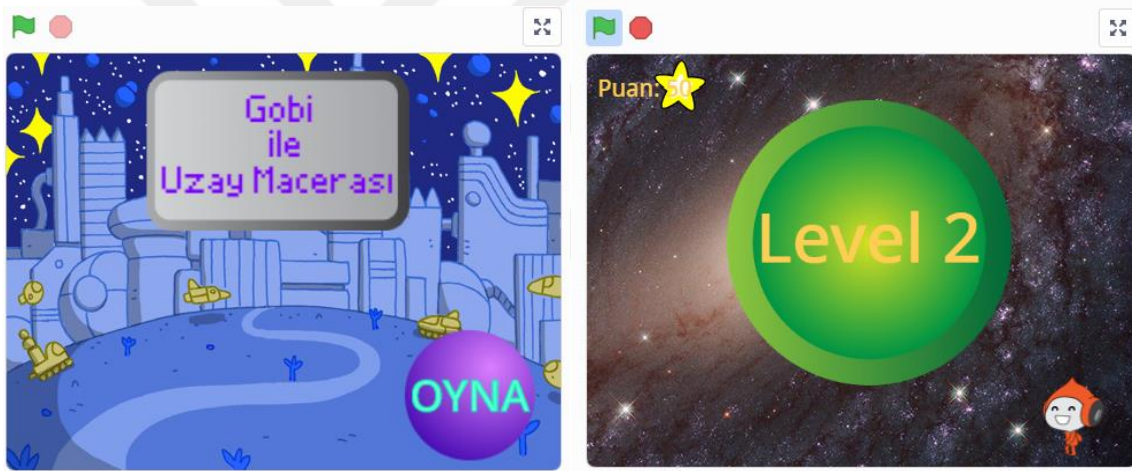
Tablo 4.3. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının dil, öğretici/pekiştirici, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici, katılım ve aktif öğrenme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları göze çarpmaktadır. Bunlardan örnek olarak eğlenceli/ilgi çekici temasına ait değerlendiricilerin gerekçelerini belirttikleri yazılı açıklamaları aynen aşağıda belirtilmiştir.

“Oyunun giriş ekranında kullanılan oyun ismi olan Gobi'nin Uzay Macerası ve bunu destekleyen görseller kullanılması öğrencilerin dikkatini çekmek için çok etkilidir, kullanılan kukla da oyunu eğlenceli hale getirmiştir.” (D1)

“Oyun, kukla Gobi ve uzay macerasına uygun görsellerle desteklendiğinden gayet ilgi çekçi ve eğlencelidir.” (D2)

“Hareketli kuklaların kullanılması ve olay örgüsü ilgi çekicidir. Ayrıca eğlenceli olmasını sağlayan bir diğer unsur ise oyunun level 1, level 2 ve level3 şeklinde bölümlere ayrılması ve level arttıkça oyunun hızlanmasıdır.” (D3)

Değerlendiricilerin açıklamaları doğrultusunda oyunun eğlenceli ve ilgi çekici olduğu söylenebilir. Değerlendiricilerin açıklamalarında belirttikleri oyunun giriş bölümü kuklalarını içeren görsel Şekil 4.3.'te gösterilmektedir.

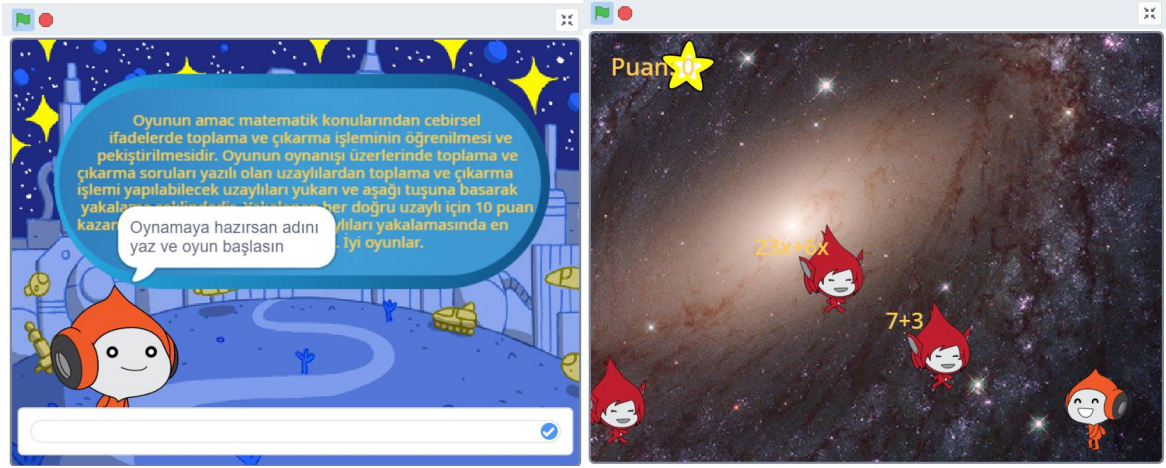


Şekil 4. 3. Oyun 3'e Ait Giriş Bölümü Kuklalarını İçeren Görsel

Bir diğer örnek olarak katılım temasında değerlendiricilerin yazılı açıklamaları incelendiğinde, ortak olarak “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda D3'ün yazılı açıklaması şu şekildedir.

“Oyunda öğrencinin aktif katılımını sağlayacak birden fazla unsur olduğu için çok yeterli kategorisinde değerlendirdim. Bunlara örnek olarak oyun başlangıcında öğrencinin kendini özel hissetmesini sağlayacak bir isim sorma bölümü eklenmiştir.” (D3)

Bu açıklama doğrultusunda değerlendiricilerin verdiği puanları destekleyen ekran görüntüsü Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 4. Oyun 3'ün Katılım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.4'e bakıldığında oyun başlangıcında oyun karakteri Gobi'nin öğrencinin ismini sorması ve aktif olarak öğrencinin oyunun içinde bulunmasından dolayı Oyun3'ün katılım temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun3 için değerlendirici puanları incelendiğinde strateji ve bağlantı temalarında değerlendiricilerin tümünün “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları göze çarpmaktadır. Örnek olarak bağlantı temasında değerlendiricilerin yazılı açıklamalarına bakıldığında verdikleri puanların gerekçeleri aşağıda verilmiştir.

*“Oyunda günlük hayatla ilişkili bir durum yoktur.” (D1)*

*“Günlük yaşamla ilişkili herhangi bir durum olmadığından “az yeterli” kategorisinde değerlendirdim.” (D2)*

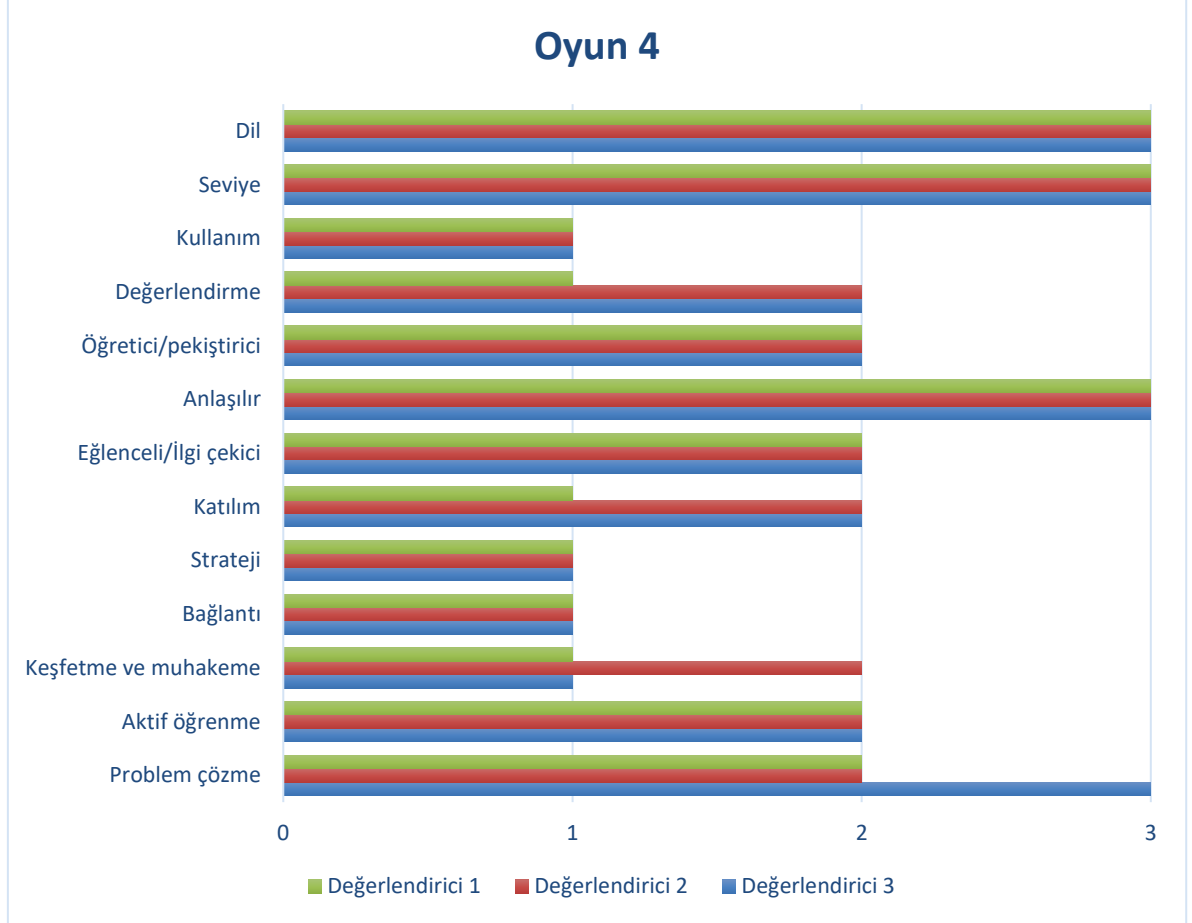
*“Oyun içeriğinde günlük hayatla bağlantı kuracak herhangi bir durum bulunmuyor.” (D3).*

Değerlendiricilerin bu açıklamalarından yola çıkarak oyunun günlük yaşamla herhangi bir bağlantısının olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Ali'nin tasarladığı Oyun3'e değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .745 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .632 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .632 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun da

önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde .668 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur.

Tablo 4. 4. Oyun 4'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.764
D1*D3	.655
D2*D3	.658
D1*D2*D3	.687

Tablo 4.4.'e bakıldığında, tüm değerlendiricilerin dil, seviye ve anlaşılır temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak seviye temasında değerlendiricilerin yazılı açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

“Oyunda verilen örnekler yedinci sınıf öğrencileri için uygundur.” (D1)

“Oyun yedinci sınıf öğrencilerinin oynayabileceği düzeyde hazırlanmıştır.” (D2)

“Oyunda yedinci sınıf ders kitaplarındaki sorulara benzer nitelikli sorular sorulduğundan öğrencilerin seviyelerine uygun olarak değerlendirdim.” (D3)

Değerlendiricilerin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda tasarlanan oyunun öğrencilerin seviyelerine uygun olduğu söylenebilir. Bununla ilgili Ali'nin tasarladığı oyundan değerlendiricilerin yaptıkları açıklamaları destekleyen görsel Şekil 4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4. 5. Oyun 4'ün Uygunluk Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.5.'te verilen örnek ve balıklar üzerinde verilen genel terimler  $3n - 5$ ,  $n + 4$ ,  $n - 5$  yedinci sınıfta bulunan “Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur” kazanımına uygun olarak tasarlandığından uygun temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun 4'e ait değerlendirici puanları incelendiğinde ise kullanım, bağlantı ve strateji temalarında değerlendiricilerin tamamının “az yeterli” kategorisinde değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak kullanım temasında D3 ait yazılı açıklama aynen verilmiştir.

“Öğretmenler derslerinde kullanabilmesi için örnekleri çoğaltıp farklı kuklalarla destekleyerek kullanabilirler. Örnek sayısının azlığı oyunun kullanılabilirliğini azaltıyor.

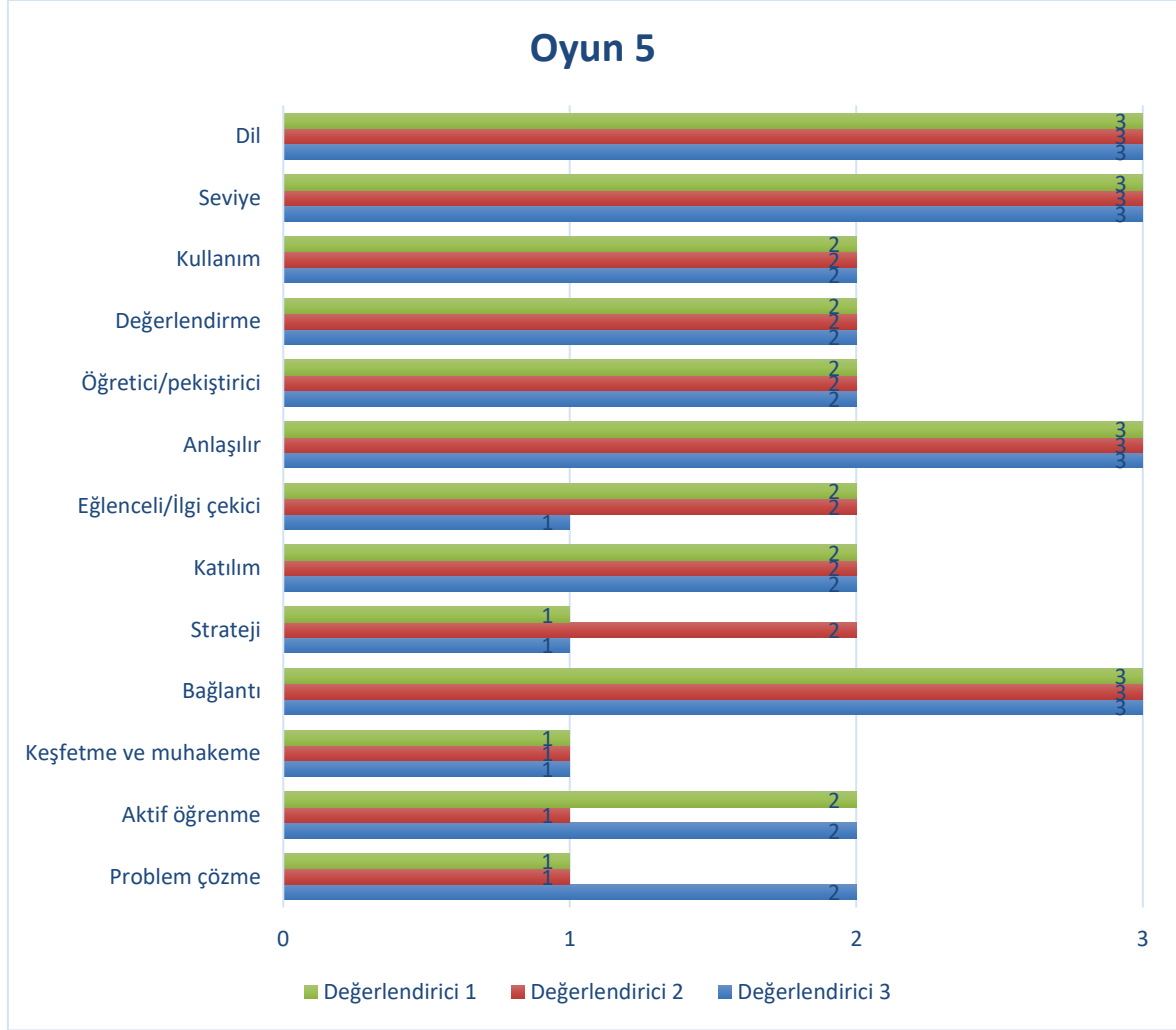
*Oyunun derslerde kullanılabilmesi için öğretmenlerin tekrar düzenleme yapmaları gerekir.”(D3)*

Yapılan açıklama doğrultusunda D1 ve D2 de benzer açıklamalarda bulunmuşlardır. Değerlendiricilerin açıklamaları dikkate alındığında, Oyun4’ün öğretmenler tarafından derslerde kullanılabilmesi için tekrar düzenleme yapmaları gerektiği söylenebilir.

Ali’nin tasarladığı Oyun4’e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .764 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .655 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .658 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun da önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .687 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.



Tablo 4. 5. Oyun 5'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.519
D1*D3	.759
D2*D3	.759
D1*D2*D3	.679

Tablo 4.5. incelendiğinde değerlendiricilerin dil, seviye, anlaşılır ve bağlantı temalarında ortak olarak “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu değerlendirmelere örnek olarak bağlantı temasında değerlendiricilerin yaptıkları yazılı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

*“Oyun günlük hayatta oynanan basketbol oyunuyla bağdaştırıldığı için bağlantı temasında başarılı bir oyun olarak değerlendirilebilir.”(D1)*

*“Basketbol oyunu tema olarak kullanıldığından ve topları yakalamak için insan kuklası kullanıldığından günlük yaşamla bağlantısı sağlanmıştır.”(D2)*

*“Basketbol oyunu biçiminde tasarlanan oyun günlük yaşamla bağlantılı hale gelmiş ve ilgi çekici olmuştur.”(D3)*

Değerlendiricilerin bu açıklamaları doğrultusunda Oyun5’in bağlantı temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir. Bunu destekler nitelikte Oyun5’e ait ekran görüntüsü Şekil 4.6.’da verilmiştir.



Şekil 4. 6. Oyun 5'in Bağlantı Temasında Başarılı Olduğunu Destekleyen Görsel

Şekil 4.6.'ya bakıldığında oyunda basketbol sahası, basketbol topları ve basketbol toplarını yakalamaya çalışan kukla kullanıldığından bu oyunun bağlantı kategorisinde başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan değerlendiricilerin verdikleri puanlara bakıldığında keşfetme ve muhakeme etme temasında tüm değerlendiricilerin “az yeterli” kategorisinde değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Bunun yanında strateji ve problem çözme temalarında değerlendiricilerin ikisi “az yeterli” kategorisinde bir tanesi ise “yeterli” kategorisinde

puanlama yapmışlardır. Bununla ilgili olarak problem çözüme temasında değerlendiricilerin yaptıkları açıklamalar aşağıda verilmiştir.

*“Oyunda problem çözmeyi gerektiren tek bir durum vardır. Bu durum da sadece oyunun başlangıcında verilen  $2x+3$  ifadesidir. Oyunda zorluk seviyesi arttıkça sadece oyun hızlanmakta ancak problem durumu değişmemektedir.” (D1)*

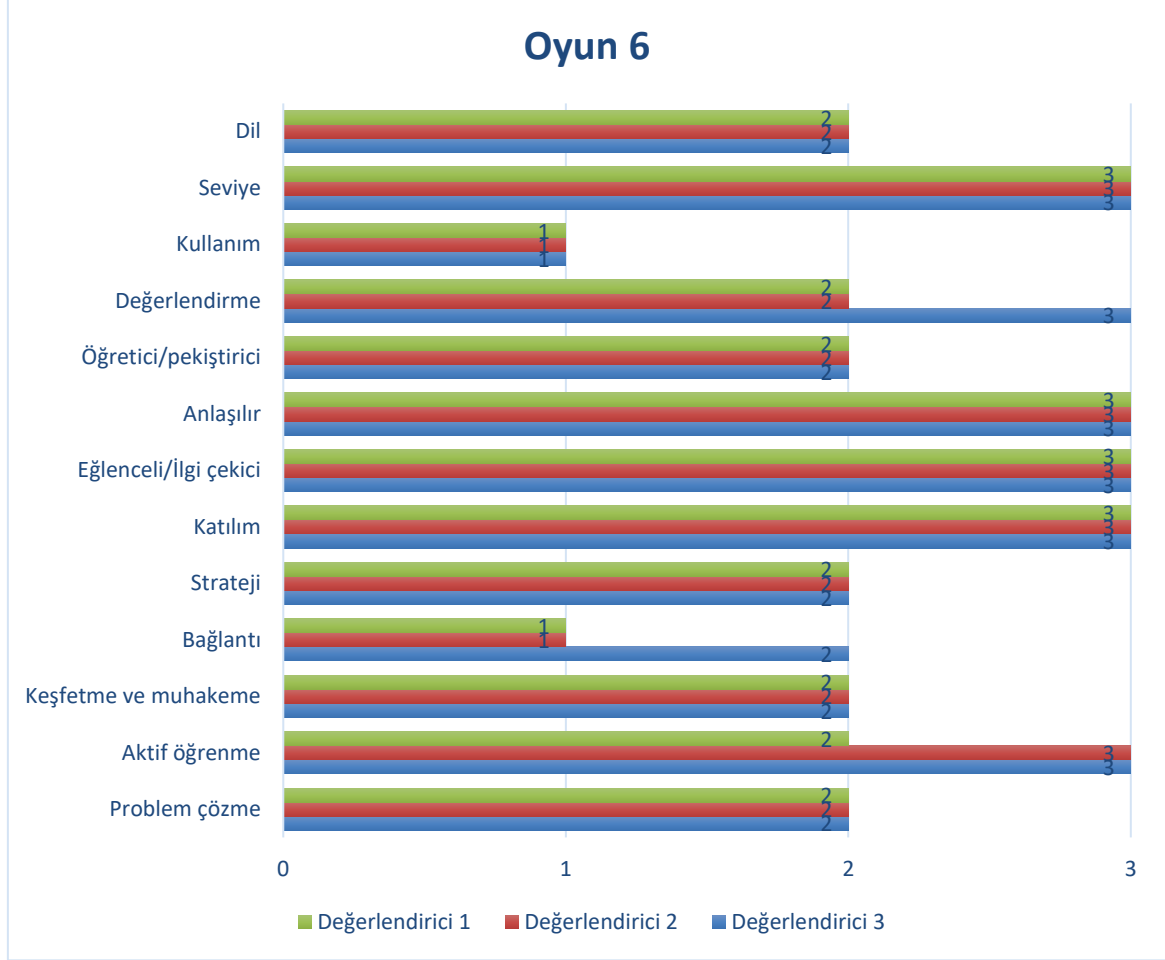
*“Problem çözmeyi gerektiren yalnız bir durum olduğundan az yeterli kategorisinde değerlendirdim.” (D2)*

*“Problem farklı örneklerle pekiştirildiğinden ve farklı seviyelerle oyunun hızı artırılarak problem durumu güçlendirilmiştir.” (D3)*

Yapılan açıklamalar ve oyun incelendiğinde D1 ve D2'nin belirttikleri şekilde oyun sadece genel terimi “ $2x+3$ ” olan örüntünün terimleri etrafında şekillenmiştir. Bu bağlamda oyunun problem çözüme temasında az yeterli olduğu söylenebilir.

Ali'nin tasarladığı Oyun5'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .519 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .759 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .759 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun da önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .679 [ $0,61 < \kappa < 0,80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 6. Oyun 6'ya Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.743
D1*D3	.614
D2*D3	.874
D1*D2*D3	.743

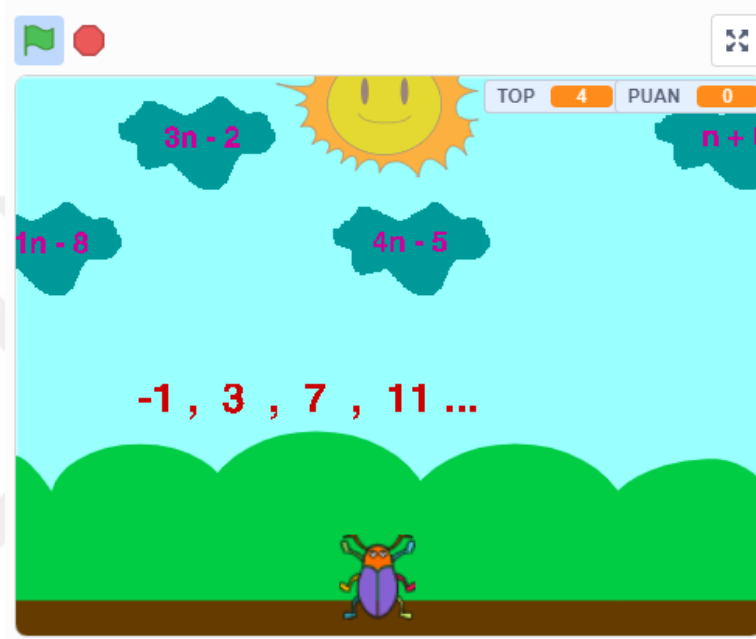
Tablo 4.6. incelendiğinde değerlendiricilerin seviye, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ve katılım temalarında ortak olarak “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu değerlendirmelerle ilgi örnek olarak katılım temasında değerlendiricilerin açıklamaları aynen verilmiştir.

*“Oyun ilgi çekici ve eğlenceli olduğundan çoğu öğrencinin derse katılımını destekler” (D1)*

“Oyunda seçeneklerin hareketli bulutlar üzerine yazılması, kullanılan böcek kuklası ve bu kuklanın ateş edebilmesi gibi özellikler oyunu çoğu öğrencinin katılmasına teşvik edecek şekilde eğlenceli hale getirmiştir.” (D2)

“Oyundaki görseller öğrencilerin derse katılımını destekler niteliktedir.” (D3)

Değerlendiricilerin açıklamalarını yansıtan oyun içinden alınan ekran görüntüsü Şekil 4.7.’de verilmiştir.



Şekil 4. 7. Oyun 6'nın Katılım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.7.’de oyunun gökyüzü temasında tasarlandığı görülmektedir. Ayrıca bulut ve güneş şekillerinin kullanılması oyunun ilgi çekici hale gelmesine neden olmuştur. Bulutlar üzerinde yazılı olan cebirsel ifadelerin hareketli olması ve kullanılan böcek kuklasının ateş etme özelliği öğrencilerin derse katılımını desteklemektedir. Bu bağlamda Oyun6’nın katılım temasında oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Tablo 4.6.’da görüldüğü üzere, kullanım temasında tüm değerlendiricilerin “az yeterli kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bununla ilgili D1’in açıklaması aynen verilmiştir.

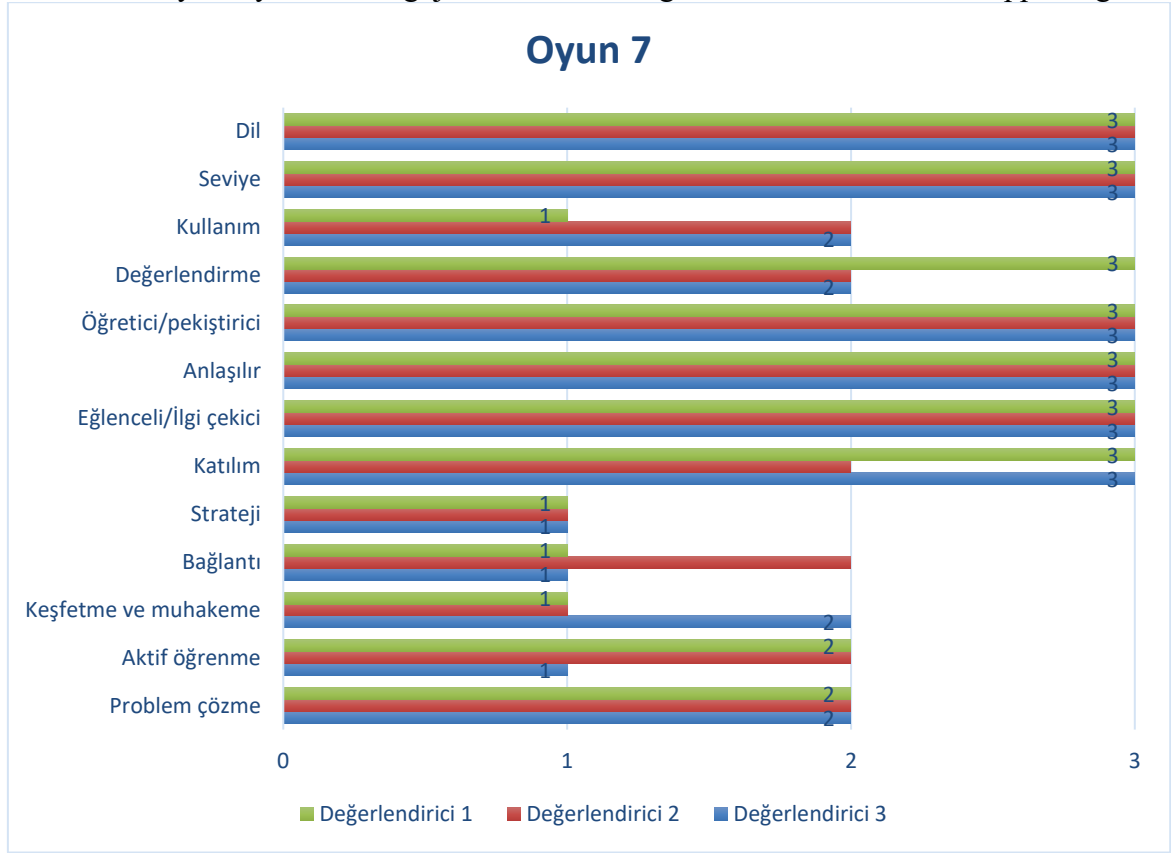
“Oyunun içeriği yeterli olmadığı için öğretmenler düzenlemeler yaparak sınıflarında kullanabilirler” (D1)

D1'in yaptığı bu açıklama doğrultusunda Oyun6 incelendiğinde örnek sayısının az olduğu ve sürekli aynı seçeneklerin geldiği görülmektedir. Öğretmenlerin bu oyunu kullanabilmeleri için ek örnekler eklemeleri ve seçenekleri çoğaltmaları gerekmektedir. Bu bağlamda tasarlanan oyunun kullanım temasında yetersiz olduğu söylenebilir.

Ali'nin tasarladığı Oyun6'ya ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .743 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .614 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .874 [0.81< $\kappa$ <1.00] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .743 [0.61< $\kappa$ <0.80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

#### 4.1.2. Ayşe'ye Ait Bulgular

Tablo 4. 7. Oyun 7'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

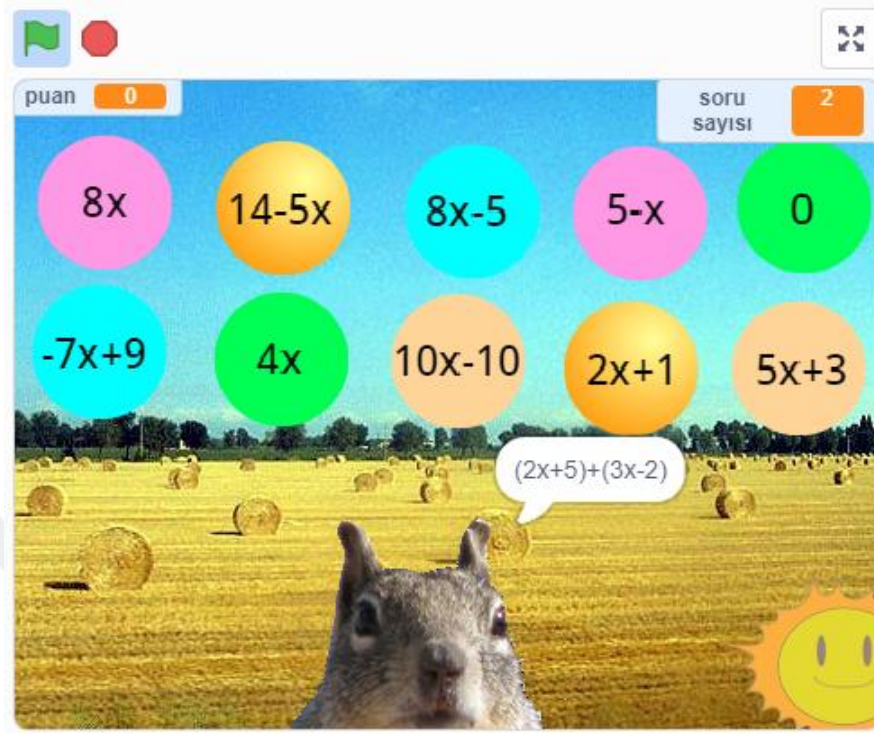


	Kappa Değeri
D1*D2	.743
D1*D3	.614
D2*D3	.874
D1*D2*D3	.743

Tablo 4.7.'ye göre, değerlendiricilerin tamamı dil, seviye, öğretici/pekiştirici, anlaşılır ve eğlenceli/ilgi çekici temalarında “çok yeterli” kategorisinde puan vermişlerdir. Bu temalardan örnek olarak öğretici/pekiştirici temasına ait D3’ün açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyun hedeflenen kazanımın pekiştirilmesi için oldukça uygundur. Alıştırma tarzında hazırlanan soruların sayısının fazla olması da bu temada çok yeterli olduğunu ortaya koymaktadır.” (D3)*

D3'ün açıklamasını destekleyen oyun7'den alınan ekran görüntüsü Şekil 4.8.'de verilmiştir.



Şekil 4. 8. Oyun 7'nin Öğretici/Pekiştirici Temasından Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.8.'e bakıldığında kukla olarak kullanılan tavşanın sorduğu sorulara öğrencinin cevap vermesi beklenmektedir. Soruların özellikleri incelendiğinde ise öğrencilerin “Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar” kazanımına ilişkin işlem becerilerini ölçmeye yönelik alıştırmaya sorularının kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Ayşe'nin tasarladığı Oyun7, kazanımı pekiştirdiğinden öğretici/pekiştirici temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan strateji temasına ilişkin puanlara bakıldığında, değerlendiricilerin hepsinin “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bununla ilgili olarak D3'ün verdiği puanın gerekçesini gösteren yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyun içerisinde öğrencinin strateji geliştirmesini sağlayacak ya da farklı stratejileri kullanabileceği herhangi bir durum bulunmamaktadır.” (D3)*

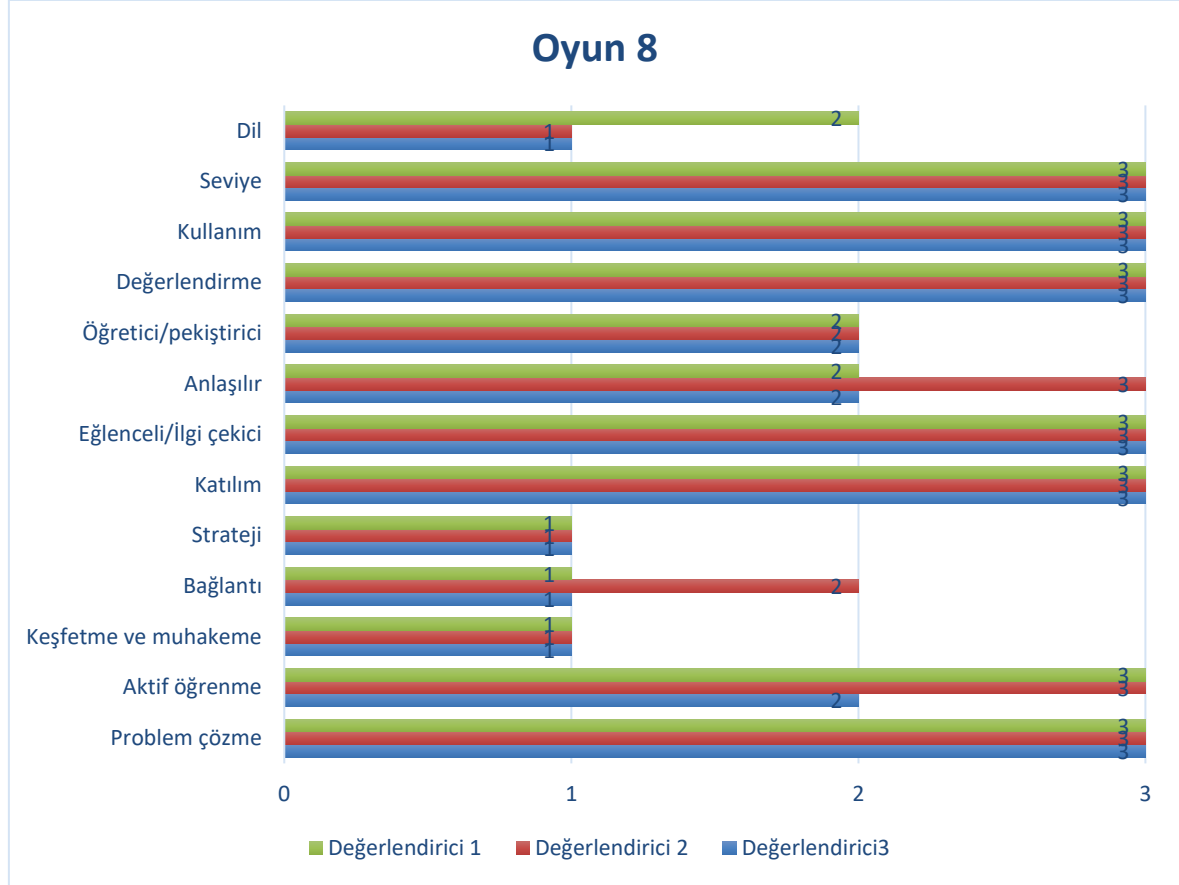
D3'ün bu açıklamasından hareketle Oyun7 incelendiğinde, oyunun cebirsel ifadeleri toplama konusunda basit işlemler içerdiği görülmektedir. Bunun yanında problem durumlarının farklı stratejileri kullanmayı gerektiren örnekler yerine sadece işlemsel bilgi



içeren alıştırma türünden örnekler verildiği görülmektedir. Bu bağlamda Oyun7'nin strateji temasında başarısız bir oyun olduğu söylenebilir.

Ayşe'nin tasarladığı Oyun7'ya ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .523 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .514 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında orta düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .544 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun da orta düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .519 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 8. Oyun 8'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.621
D1*D3	.755
D2*D3	.602
D1*D2*D3	.659

Tablo 4.8.'e göre değerlendiricilerin tümü, seviye, kullanım, değerlendirme, eğlenceli/ilgi çekici, katılım ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yapmışlardır. Örnek olarak problem çözme temasında D1 ve D2'nin yaptıkları yazılı açıklamalar aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyun içerisinde problem çözmeyi içeren üç durumdan fazla durum olduğundan çok yeterli kategorisinde değerlendirme yaptım.” (D1)*

*“Tasarlanan oyun problem çözme açısından çok yeterlidir. Çünkü oyun içerisinde problem durumları üçten fazladır.” (D2)*

Bu açıklamaları destekleyen oyun içerisindeki farklı problem durumlarını gösteren görseller Şekil 4.9.'da verilmiştir.



Şekil 4. 9. Oyun 8'e Ait Farklı Problem Durumlarını Gösteren Görsel

Şekil 4.9. incelendiğinde, değerlendiricilerin yaptıkları açıklamalara paralel olarak, oyun içerisinde oyunun başkarakteri olan sihirbazın hayaletin sorduğu farklı problem durumlarını kendisine ulaşmadan çözmesi gerekmektedir. Bu problem durumları üçten fazla olduğu için de oyunun problem çözme temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir. Diğer yandan öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda öğrencileri zorlayacak problem durumlarından ziyade alıştırm tarzında problemler hazırladıkları ve zorluk seviyesi basitten zora doğru olan bir yol izlemedikleri ortaya koyulmuştur.

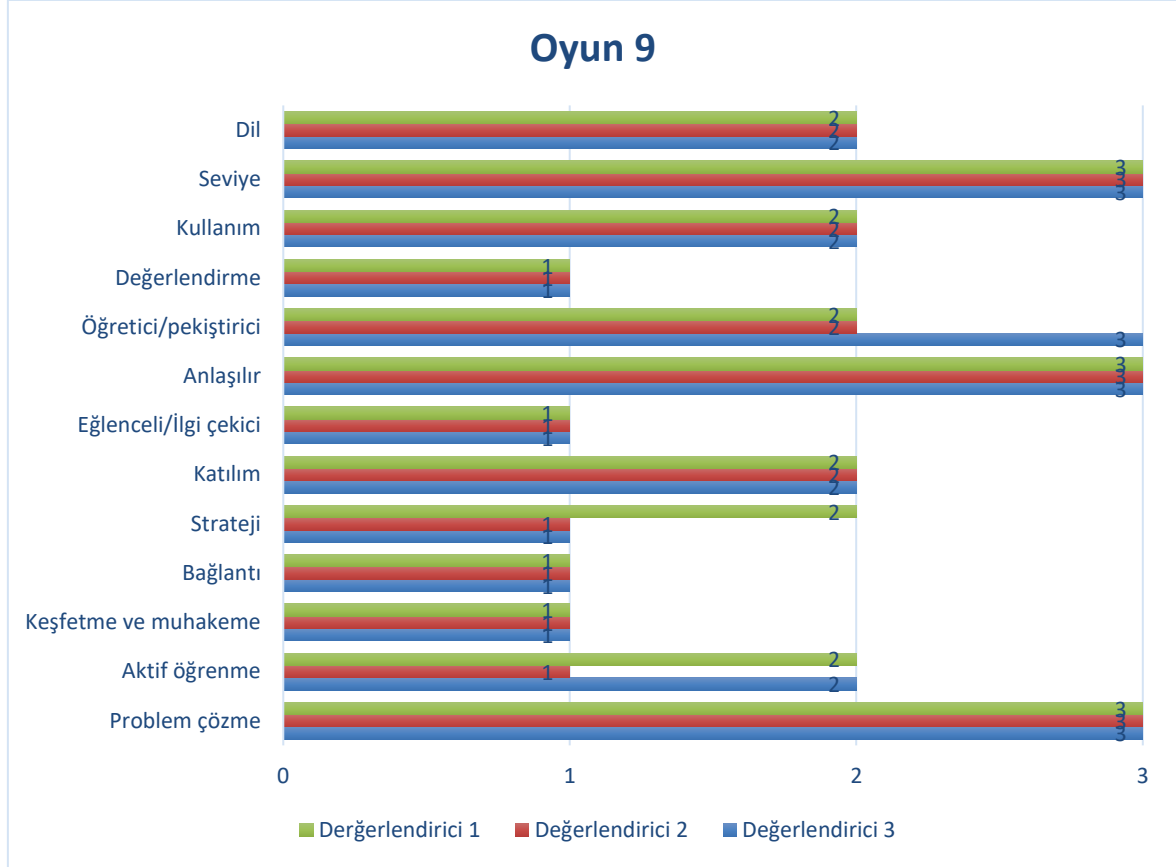
Diğer bir örnek olarak değerlendirme temasında D2'nin yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyun değerlendirme temasında oldukça başarılıdır çünkü can ve puan değişkenleriyle öğrencilerin değerlendirilmeleri sağlanmış olmakta ayrıca değişken olarak gösterilmeyen bir süre değişkeni de oyunun değerlendirme temasında başarılı olmasını sağlamıştır.” (D2)*

D2'nin bu açıklamaları doğrultusunda değerlendirme temasında oyun incelendiğinde oyun içerisinde verilen “can” ve “puan” değişkenleri değerlendirme yapmaya imkân tanımaktadır. Ayrıca sihirbazın belli bir sürede hayaleti öldürmesi gerektiği için süre değişkenini de değerlendirme temasında değerlendirilebilir. Bu bağlamda oyun değerlendirme temasında başarılı bir oyun olarak değerlendirilebilir. Diğer taraftan oyun içerisinde öğrencinin yazması gereken cevaplarda değişken ismi olarak herhangi bir ifade belirtilmemiş olmasına rağmen oyun cevapları yalnızca “n” değişkenine göre kabul etmektedir. Başka bir değişken kullanarak genel terimi doğru yazan bir öğrencinin cevabı yanlış olarak değerlendirilecektir. Bu açıdan değerlendirme yapılırken hatalı değerlendirme yapılmış olabilir. Bu yüzden oyun değerlendirme açısından başarılı ancak hatalı değerlendirmeye de açık bir oyun olarak değerlendirilebilir.

Ayşe'nin tasarladığı Oyun8'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .621 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .755 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .602 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .659 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 9. Oyun 9'a Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



Kappa Değeri

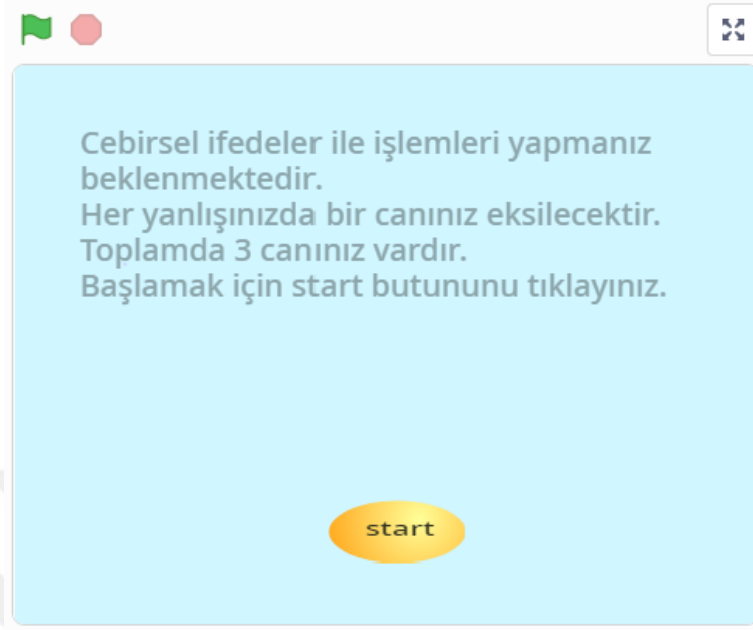
D1*D2	.766
D1*D3	.770
D2*D3	.768
D1*D2*D3	.766

Tablo 4.9.'daki veriler dikkate alındığında, değerlendiricilerin hepsinin seviye, anlaşılır ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlamalar yaptıkları görülmektedir. Buna örnek olarak anlaşılır temasında D1 ve D2'nin yaptıkları yazılı açıklamalar aynen verilmiştir.

*“Oyunun amacı ve yönergeleri giriş ekranında net olarak açıklandığından bu temada oldukça başarılı olarak değerlendirdim.” (D1)*

*“Giriş ekranında oyunun nasıl oynanacağı ile ilgili açıklamalara yer verildiğinden oyunun amacı ve yönergeleri anlaşılırdır.” (D2)*

Bu açıklamaları destekleyen Oyun9'un giriş ekranı görüntüsü Şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4. 10. Oyun 9'un Anlaşılır Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.10. ve yukarıda D1 ve D2'nin yazılı açıklamaları doğrultusunda Ayşe'nin tasarladığı oyunun giriş ekranında verilen toplam 3 can olduğu ve her yanlışta bir can eksileceği ifadesi, cebirsel ifadelerle işlemleri yapmaları gerektiğini söylemesinden oyunun anlaşılır temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan değerlendiriciler tarafından Oyun9'a verilen puanlar incelendiğinde, tüm değerlendiricilerin eğlenceli/ilgi çekici, bağlantı, keşfetme ve muhakeme etme ile değerlendirme temalarında "az yeterli" kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda örnek olarak değerlendirme temasına ilişkin yapılan yazılı açıklamalar aşağıda aynen verilmiştir.

*"Oyun içeriğinde değerlendirme için kullanılacak herhangi bir durum bulunmamaktadır." (D1)*

*"Tasarlanan oyunda değerlendirme temasına ilişkin hiçbir durum yoktur." (D2)*

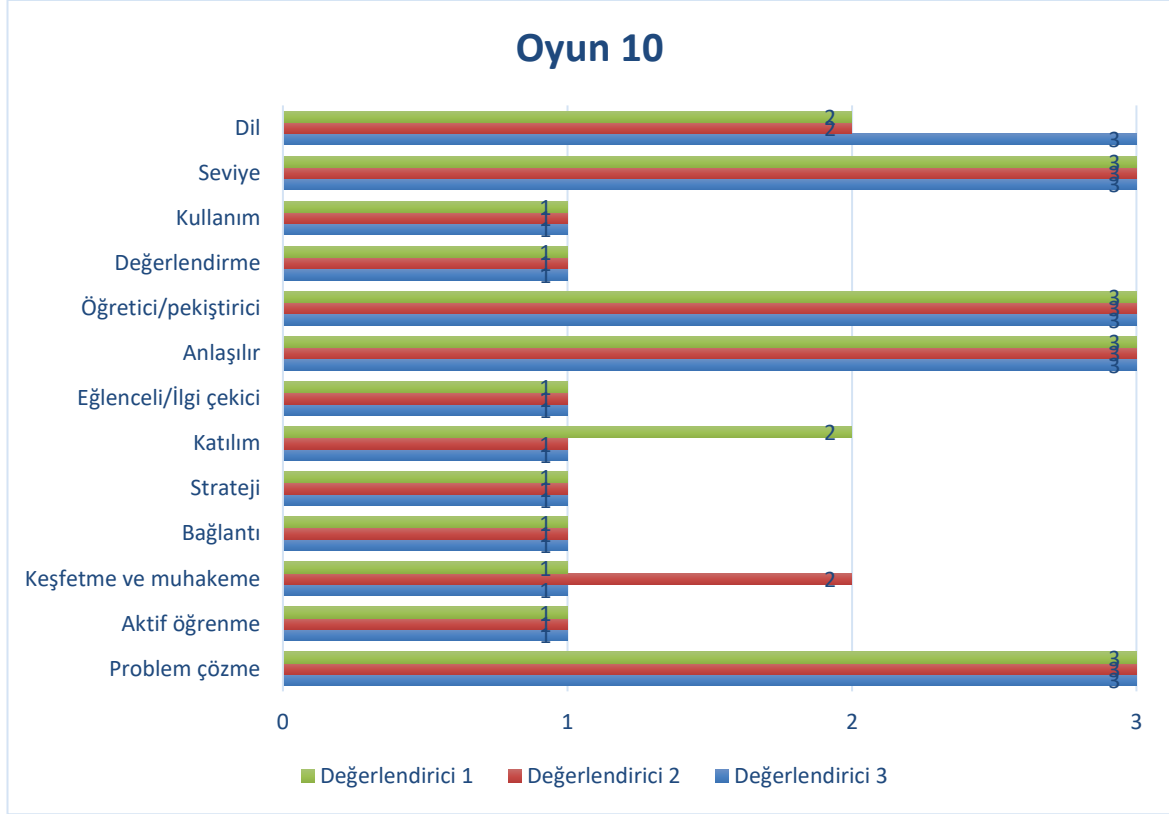
*"Öğrencilerin başarısı değerlendirilemez." (D3)*

Yapılan açıklamalar doğrultusunda Oyun9 incelendiğinde, değerlendirme kategorisine ait herhangi bir değişken ya da durum bulunmamaktadır. Oyuna can, puan,

doğru sayısı, süre gibi değişkenler eklenerek değerlendirmeye uygun hale getirilebilir. Bu bağlamda Oyun9'un değerlendirme temasında başarısız bir oyun olduğu söylenebilir.

Ayşe'nin tasarladığı Oyun9'a ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .766 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğü görölmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .770 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğü görölmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .768 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğü ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde ise .766 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değerleri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğünü ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 10. Oyun 10'a Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



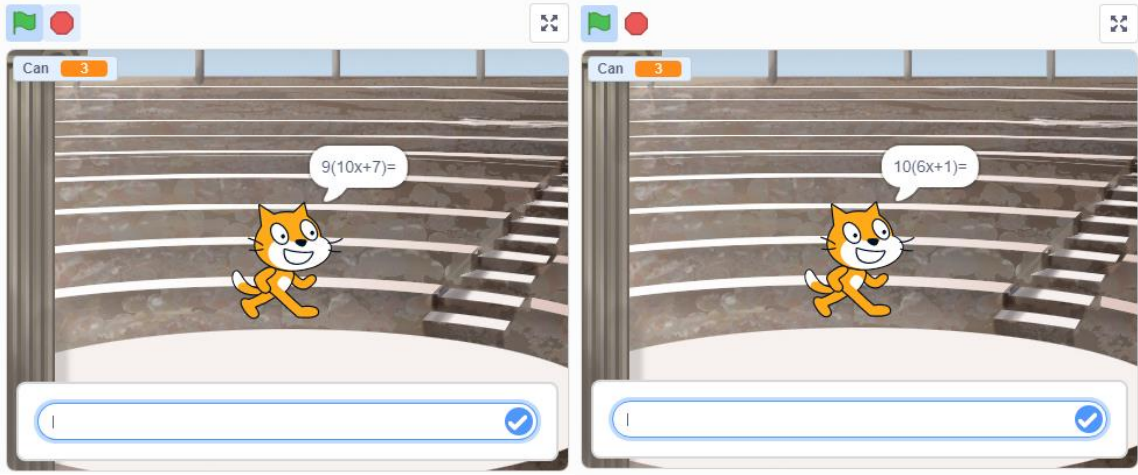
	Kappa Değeri
D1*D2	.720
D1*D3	.720
D2*D3	.740
D1*D2*D3	.725

Tablo 4.10. incelendiğinde, seviye, öğretici/pekiştirici, anlaşılır ve problem çözme temalarında değerlendiricilerin tamamının “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bununla ilgili örnek olarak seviye temasında D2’nin yaptığı yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda kullanılan örnekler yedinci sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun şekilde hazırlanmıştır. Bu yüzden çok yeterli olarak değerlendirdim” (D2)*

Benzer şekilde D1 ve D3 de benzer açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu açıklamaları destekleyen Oyun10’a ait oyun içinden alınan görsel Şekil 4.11’de verilmiştir.





Şekil 4. 11. Oyun 10'un Seviye Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.11.'de bulunan görseller incelendiğinde, tasarlanan oyunda verilen “ $9(10x+7)$ ” ve “ $10(6x+1)$ ” örnekleri yedinci sınıf kazanımlarından “Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar” kazanımına uygun olarak tasarlandığı söylenebilir. Buradan hareketle Oyun10’un seviye temasında başarılı bir oyun olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Diğer taraftan değerlendiricilerin puanlamalarında göze çarpan bir diğer durum ise kullanım, değerlendirme, eğlenceli/ilgi çekici, strateji, bağlantı ve aktif öğrenme temalarında “az yeterli” kategorisinde puanlama yapmalarıdır. Bu temalardan örnek olarak aktif öğrenme temasında değerlendiricilerin yaptıkları yazılı açıklamalar aşağıda aynen verilmiştir.

*“Öğrencilerin aktif olarak derse katılımlarını teşvik edecek herhangi bir durum bulunmamaktadır.” (D1)*

*“Oyun örnekler üzerinden alıştırma yapma şeklinde sade bir oyun olduğundan aktif katılımı sağlayamaz.” (D2)*

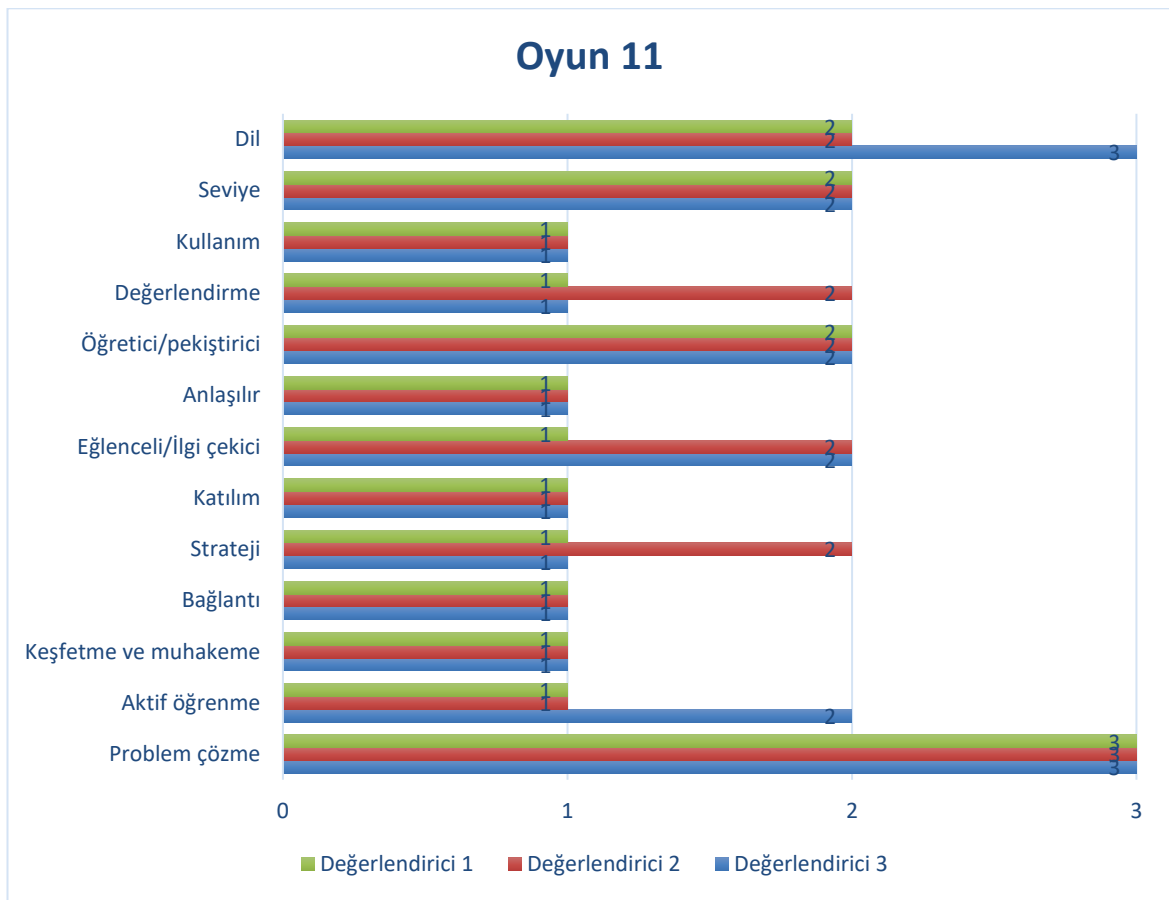
*“Aktif öğrenmeyi sağlayan herhangi bir durum yoktur.” (D3)*

Değerlendiricilerin yaptıkları bu açıklamalar doğrultusunda oyun incelendiğinde, oyun içerisindeki hareketsiz bir kuklanın konuşma balonları kullanarak sürekli alıştırma soruları sormasının oyunun durağan ve sıkıcı hale getirdiği söylenebilir. Oyunda ilgi çekici nesnelere kuklalar ve görseller bulunmamaktadır. Bu doğrultuda Ayşe’nin tasarladığı Oyun10 aktif öğrenme temasında başarısız olarak değerlendirilebilir.

Ayşe’nin tasarladığı Oyun10’a ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .720

[0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .720 [0,61< $\kappa$ <0,80] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .740 [0,61< $\kappa$ <0,80] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .725 [0,61< $\kappa$ <0,80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 11. Oyun 11'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

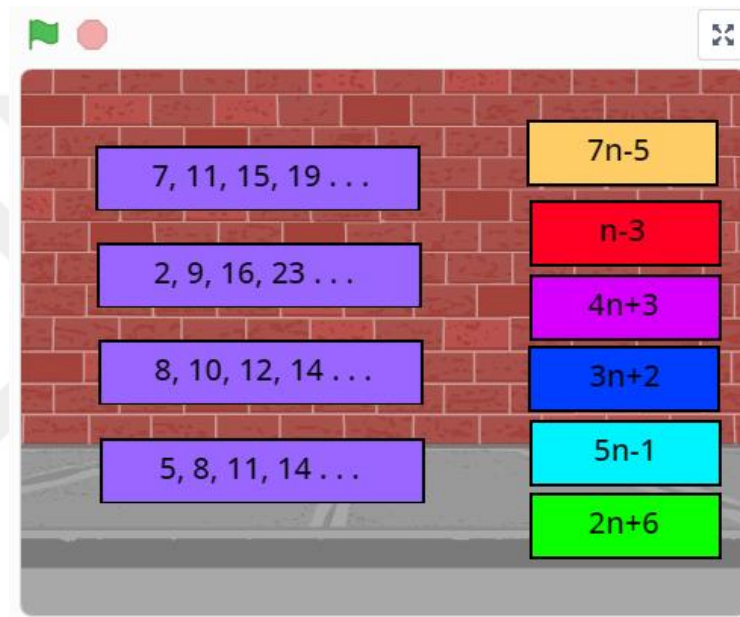


	Kappa Değeri
D1*D2	.485
D1*D3	.576
D2*D3	.594
D1*D2*D3	.542

Tablo 4.11'deki veriler incelendiğinde, değerlendiricilerin tümünün sadece problem çözme temasında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temada D2'nin yaptığı yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda problem çözme becerisi gerektiren dört farklı unsur bulunduğundan çok yeterli kategorisinde değerlendirme yaptım. Verilen örnekler her ne kadar alıştırma türünde olsa da problem çözme becerisi gerektirir.” (D2)*

D2'nin yaptığı açıklamaları destekleyen Oyun11'den alınan ekran görüntüsü Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



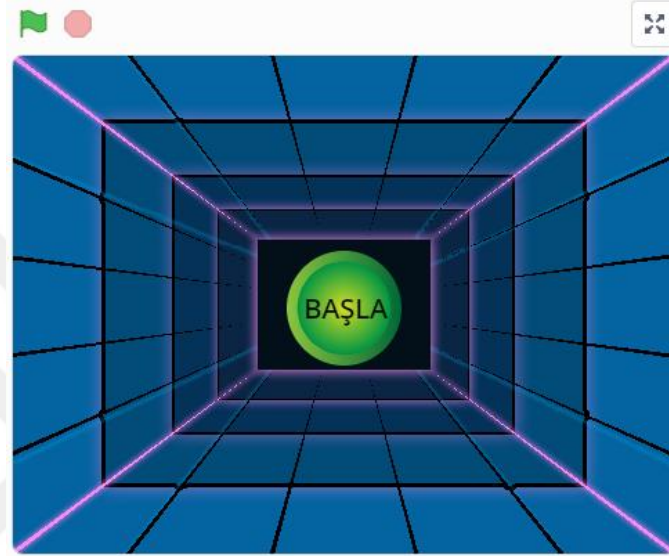
Şekil 4. 12. Oyun 11'in Problem Çözme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.12. ve D2'nin yaptığı açıklama doğrultusunda Oyun11 incelendiğinde genel terim bulmaya yönelik dört farklı problem durumu verilmiş ve bunların karşılarında bulunan seçeneklerden herhangi biriyle eşleştirilmesi istenmiştir. Bu durum göz önüne alındığında Ayşe'nin tasarladığı Oyun11'in problem çözme temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Tablo 4.11.'de verilen değerlendirici puanları incelendiğinde, kullanım, anlaşılır, katılım, bağlantı, keşfetme ve muhakeme ile aktif öğrenme temalarında değerlendiricilerin ortak olarak “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda örnek olarak anlaşılır temasında D3'ün yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunun giriş ekranında oyunun nasıl oynanacağı veya kurallarıyla ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bu yüzden oyunu oynarken nasıl oynanacağını anlamak için birkaç kez tekrar başlatmak zorunda kaldım. Bundan dolayı anlaşılır temasında az yeterli olarak değerlendirdim” (D3)*

Bu açıklamayı destekleyen Oyun11’e ait giriş ekranı görüntüsü Şekil 4.13.’de verilmiştir.

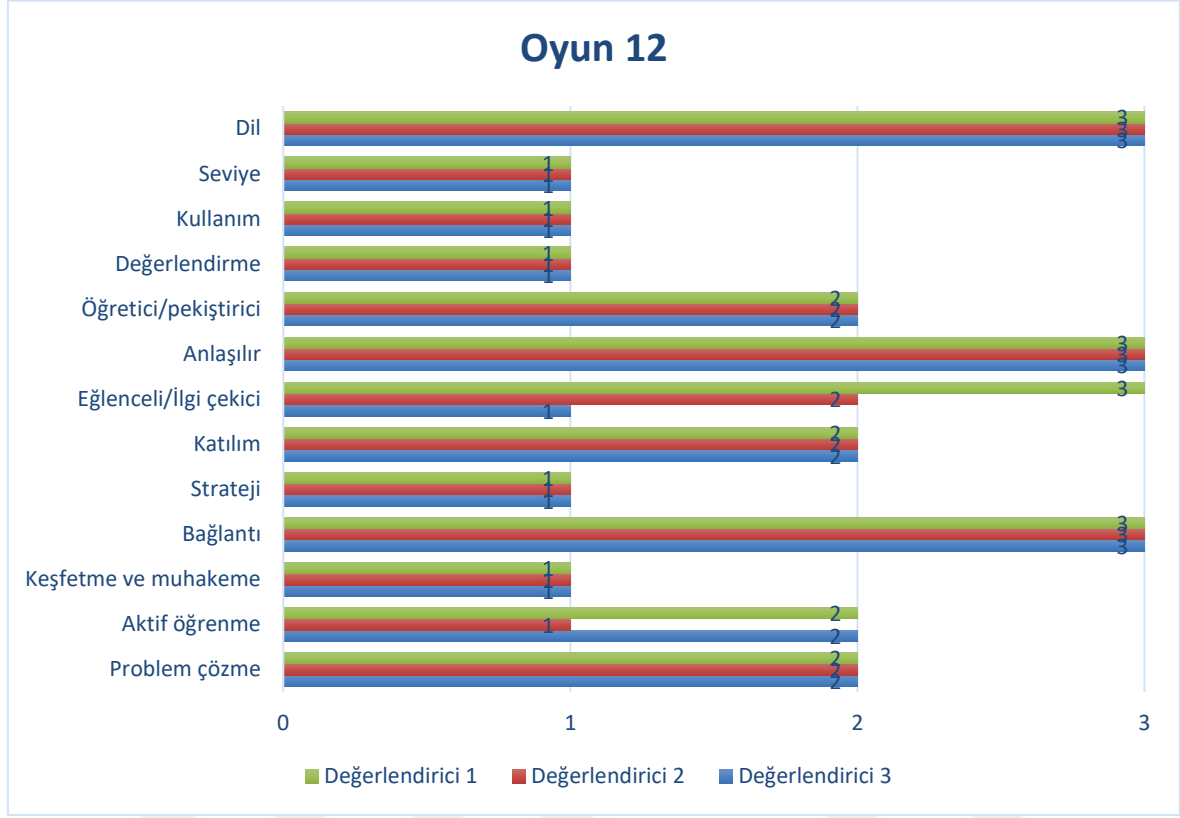


Şekil 4. 13. Oyun 11'in Anlaşılır Temasında Yetersizliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.13 ve D2'nin açıklamaları doğrultusunda Oyun 11 incelendiğinde, oyunun giriş ekranında herhangi bir yönerge bulunmadığı sadece “başla” butonunun yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda Ayşe'nin tasarladığı Oyun11'in anlaşılır temasında yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Ayşe'nin tasarladığı Oyun11'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .485 [0.41<κ<0.60] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .576 [0.41<κ<0.60] olduğundan bu iki değerlendirici arasında orta düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .594 [0.41<κ<0.60] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun orta düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .542 [0.41<κ<0.60] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 12. Oyun 12'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

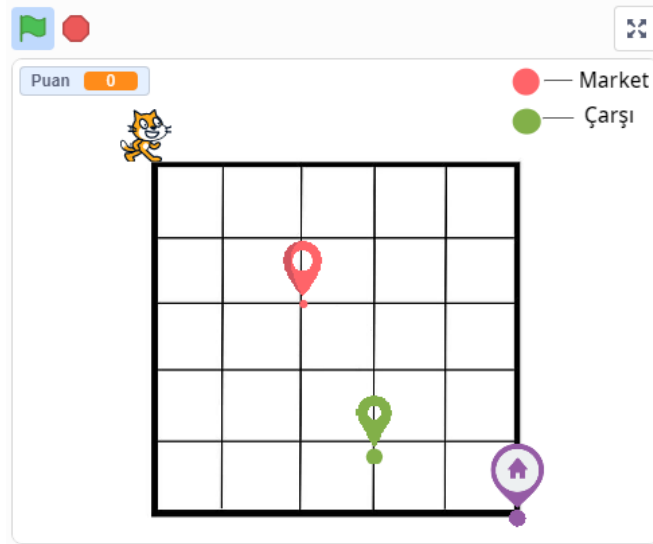


	Kappa Değeri
D1*D2	.759
D1*D3	.883
D2*D3	.766
D1*D2*D3	.803

Tablo 4.12.'de görüldüğü üzere, değerlendiricilerin hepsinin dil, anlaşılır ve bağlantı temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları göze çarpmaktadır. Bu temalardan örnek olarak bağlantı temasında D1'in yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda kuklanın eve gitme yolu bir harita biçiminde belirtilmiştir. Eve giderken uğradığı market ve çarşı konumları oyunu günlük hayatla bağlantılı hale getirmiştir.” (D1)*

D1'nin bu açıklamasını destekleyen Oyun12'ye ait ekran görüntüsü Şekil 4.14.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 14. Oyun 12'nin Bağlantı Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.14. ve D1'in açıklamaları doğrultusunda Oyun12 incelendiğinde oyunda kedi kuklasının market ve çarşı konumlarındaki soruları yanıtlayarak ev konumuna ulaşması istenmektedir. Bu özellikleriyle tasarlanan oyunun günlük hayatla ilişkisi olduğu söylenebilir. Bundan dolayı Oyun12 bağlantı temasında başarılı bir oyun olarak değerlendirilebilir.

Diğer yandan değerlendirici puanları incelendiğinde, seviye, kullanım, değerlendirme, strateji ile keşfetme ve muhakeme etme temalarında değerlendiricilerin tamamının “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bununla ilgili örnek olarak kullanım temasında D1 ve D3'ün yazılı açıklamaları aşağıda verilmiştir.

*“Oyundaki örnek sayısının az olması ve değerlendirmeye ait sadece puan değişkenin kullanılması oyunun kullanışlı olmasını engellemiştir.” (D1)*

*“Oyunu öğretmenler düzenlemeden sınıfta etkin bir araç olarak kullanmaları zordur. Bu yüzden oyunun görsellik, örnek sayısı gibi durumlarını arttırarak sınıflarında kullanabilirler”. (D3)*

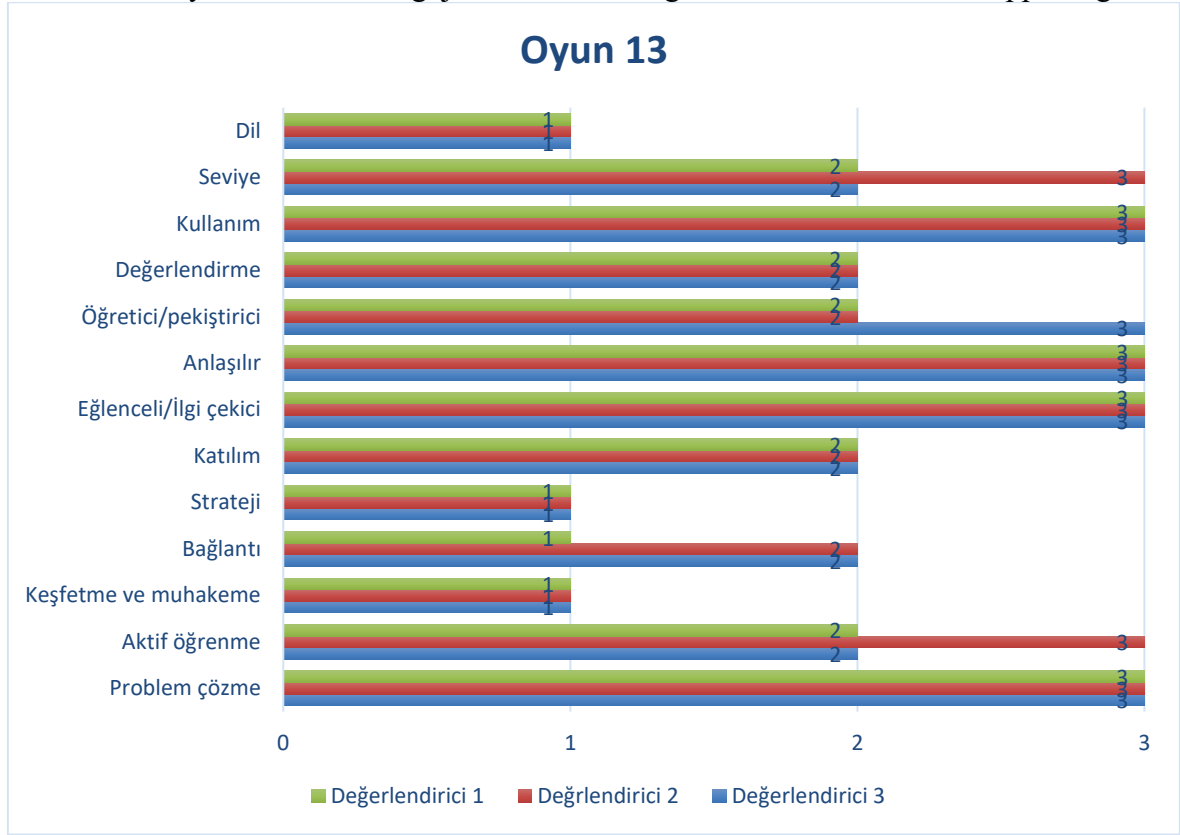
D1 ve D3'ün yaptıkları açıklamalar doğrultusunda Oyun12 incelendiğinde oyundaki soru sayısının azlığı, oyunda kullanılan problemlerin görsellik açısından net ve düzgün olmaması gibi durumların oyunun kullanışlılığını düşürdüğü söylenebilir. Bu bağlamda Oyun12'nin derslerde bir öğretim aracı olarak kullanılabilmesi için öğretmenler tarafından düzenlenmesi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı Oyun12'nin kullanışlılık temasında yetersiz bir oyun olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Ayşe'nin tasarladığı Oyun12'ye ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .759 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .883 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında çok yüksek düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .766 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .803 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.



### 4.1.3. Fatma'ya Ait Bulgular

Tablo 4. 13. Oyun 13'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.645
D1*D3	.768
D2*D3	.655
D1*D2*D3	.688

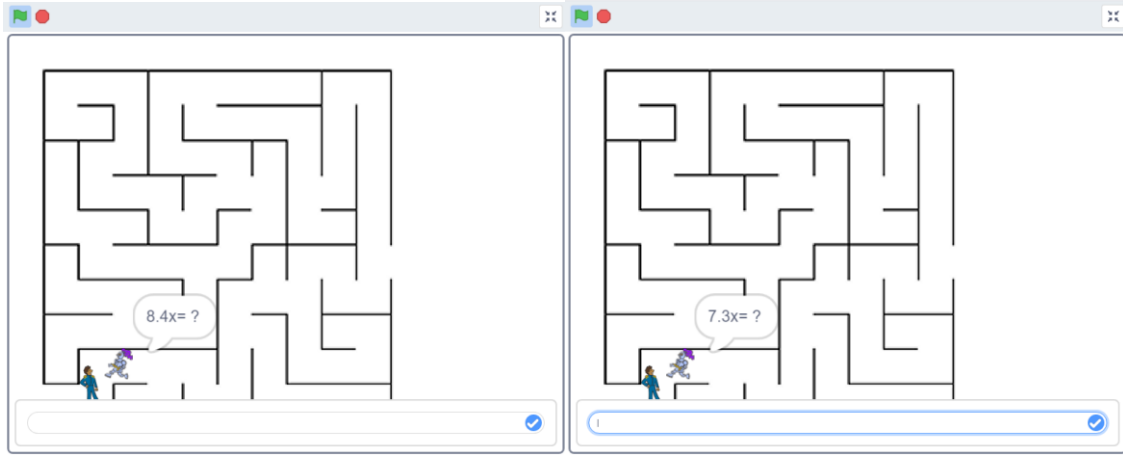
Tablo 4.13. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları temaların kullanım, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ve problem çözme olduğu görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak kullanım temasında D2 ve D3’ün açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda aynı kuklaların sürekli aynı soruyu sormaması sürekli farklı sorular sorması ve örneklerin çokluğu oyunun kullanılabilirliğini arttırmıştır.” (D2)*

*“Öğretmenler tasarlanan oyunu herhangi bir ekleme yapmadan derslerinde kullanabilirler. Bu yüzden çok yeterli kategorisinde puanlama yaptım.” (D3)*



D2 ve D3'ün yaptıkları açıklamaları destekleyen Oyun13'e ait görsel Şekil 4.15.'te verilmiştir.



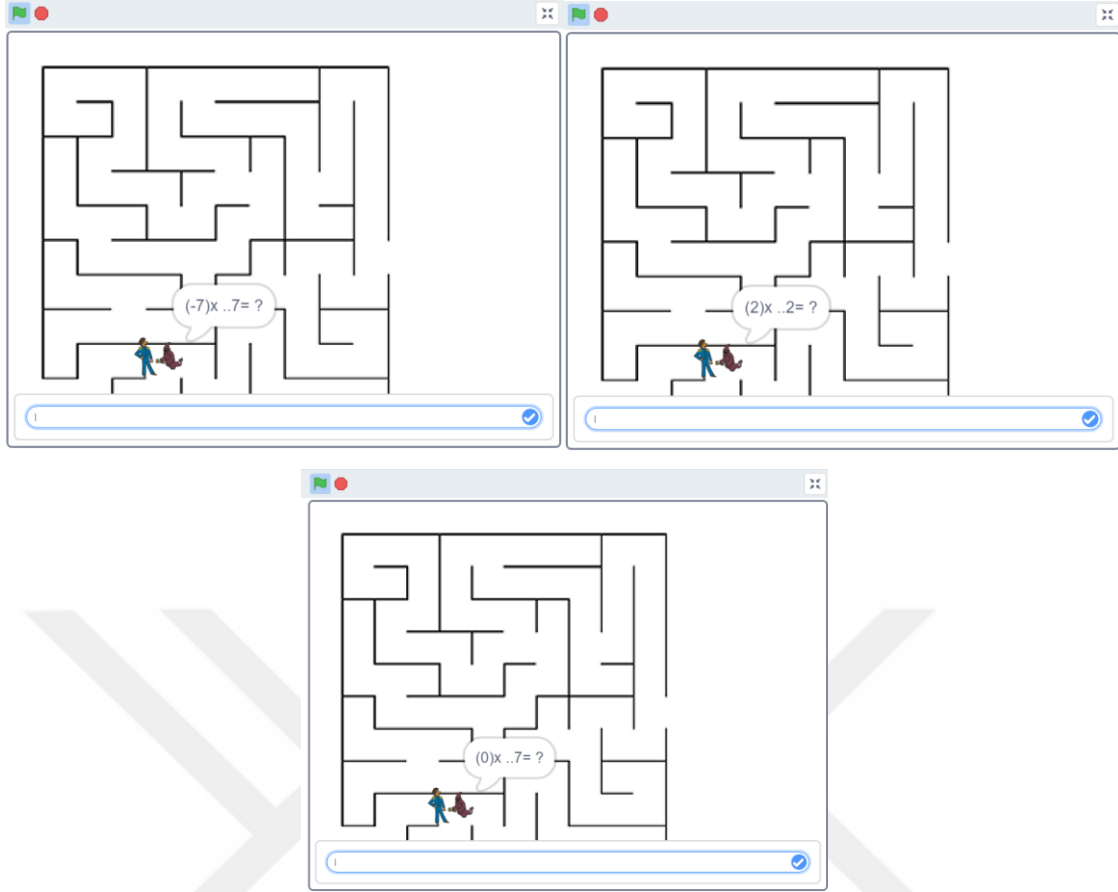
Şekil 4. 15. Oyun 13'ün Kullanım Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.15. ile D2 ve D3'ün yaptıkları yazılı açıklamalar incelendiğinde, tasarlanan oyun her baştan başlatıldığında tüm kuklaların oyunun baş karakteri olan prence farklı sorular yönelttikleri görülmektedir. Bu bağlamda oyunun kod blokları incelendiğinde sorulan soruların rastgele sayılar seçilerek belirlendiği görülmüştür. Bundan dolayı tasarlanan bu oyun tekrar sebep olmadığından birden fazla kez kullanılabilir. Bu yüzden Oyun13'ün kullanım temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Değerlendiricilerin diğer temalarla ilgili puanlarına bakıldığında dil, strateji ile keşfetme ve muhakeme temalarında tüm değerlendiricilerin “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan dil temasına ait D1'in açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda matematiksel sembollerin yazılışlarına dikkat edilmemiştir.” (D1)*

Bu açıklamayı destekleyen Oyun13'e ait ekran görüntüsü Şekil 4.16.'da verilmiştir.

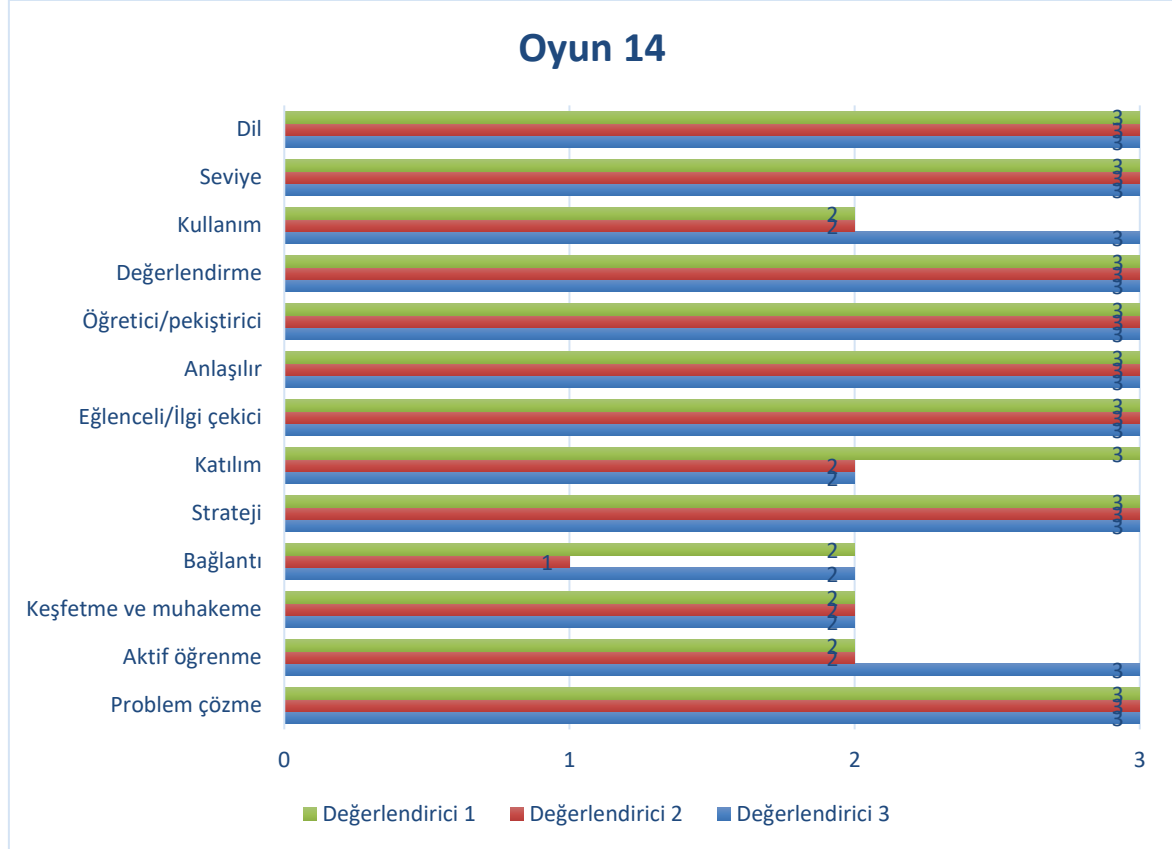


Şekil 4. 16. Oyun 13'ün Dil Temasında Yetersizliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.16. ve D1'in açıklaması doğrultusunda Oyun13 incelendiğinde, oyunda kullanılan çarpma sembolünün iki kez kullanılarak “..” biçiminde olduğu görülmektedir. Bu yanlış gösterim oyunu oynayan öğrencilerin yapacakları işlemleri anlamada zorlanmalarına neden olabilir. Bu bağlamda Oyun13'ün dil temasında başarısız bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma'nın tasarladığı Oyun13'ye ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .645 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .768 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .655 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .688 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 14. Oyun 14'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

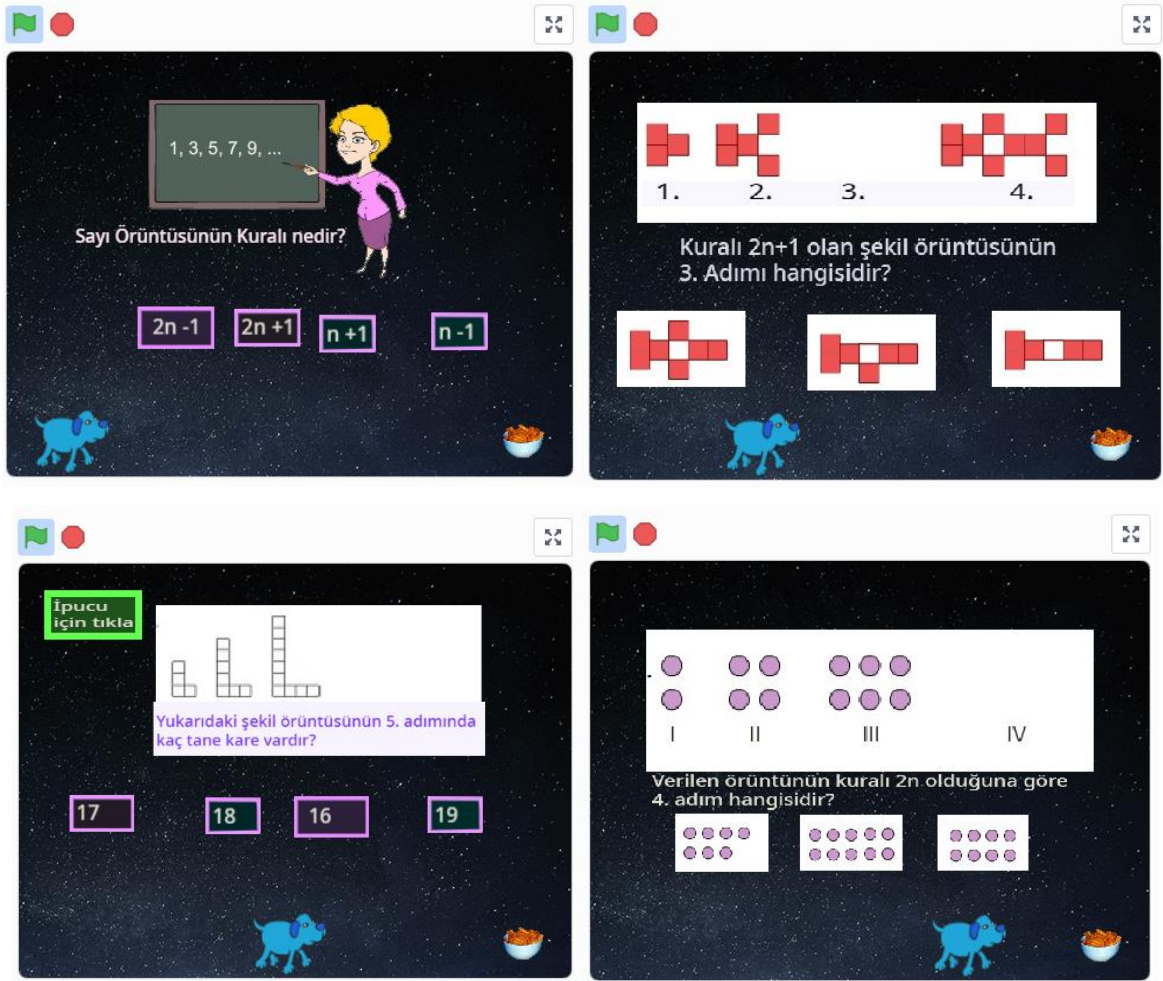


	Kappa Değeri
D1*D2	.494
D1*D3	.418
D2*D3	.679
D1*D2*D3	.534

Tablo 4.14. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının dil, seviye, değerlendirme, öğretici/pekiştirici, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici, strateji ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak problem çözme temasında D2’nin yaptığı yazılı açıklama aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda köpek karakterindeki kukla Miço’nun mamaya ulaştırılabilmesi için dört farklı problem durumuna doğru yanıt verilmesi gerekmektedir. Bu yüzden problem çözme temasında çok başarılıdır.” (D2)*

D2’nin yaptığı bu açıklamayı destekleyen Oyun14’e ait ekran görüntüsü Şekil 4.17.’de verilmiştir.



Şekil 4. 17. Oyun 14'ün Problem Çözme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

D2'nin açıklaması ve oyundan alınan ekran görüntülerine bakıldığında oyunun, genel terim bulmaya ve genel terimi verilen ifadenin istenilen terimini bulmaya yönelik dört farklı problem durumu içerdiği görülmektedir. Bu bağlamda Fatma'nın tasarladığı Oyun14'ün problem çözme temasında başarılı bir oyun olduğu sonucuna ulaşılabilir.

“Çok yeterli” kategorisinde puanlama yapılan bir başka tema olan eğlenceli/ilgi çekici temasında değerlendiricilerin açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda problemler için kullanılan görseller ilgi çekicidir” (D1)*

*“Oyun giriş ekranında öğrencilerin dikkatlerini çekecek konuşma hareketi yapan hareketli kuklalar kullanılması ve köpeğin her doğru yanıtta mamaya bir adım daha yaklaşması oyunu eğlenceli hale getirmiştir.” (D2)*

*“Oyunu eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmek için oyunda birden çok etkileyici unsur kullanılmıştır.” (D3)*

Bu açıklamaları destekleyen Oyun14'e ait giriş ekranı görüntüsü Şekil 4.18.'de verilmiştir.

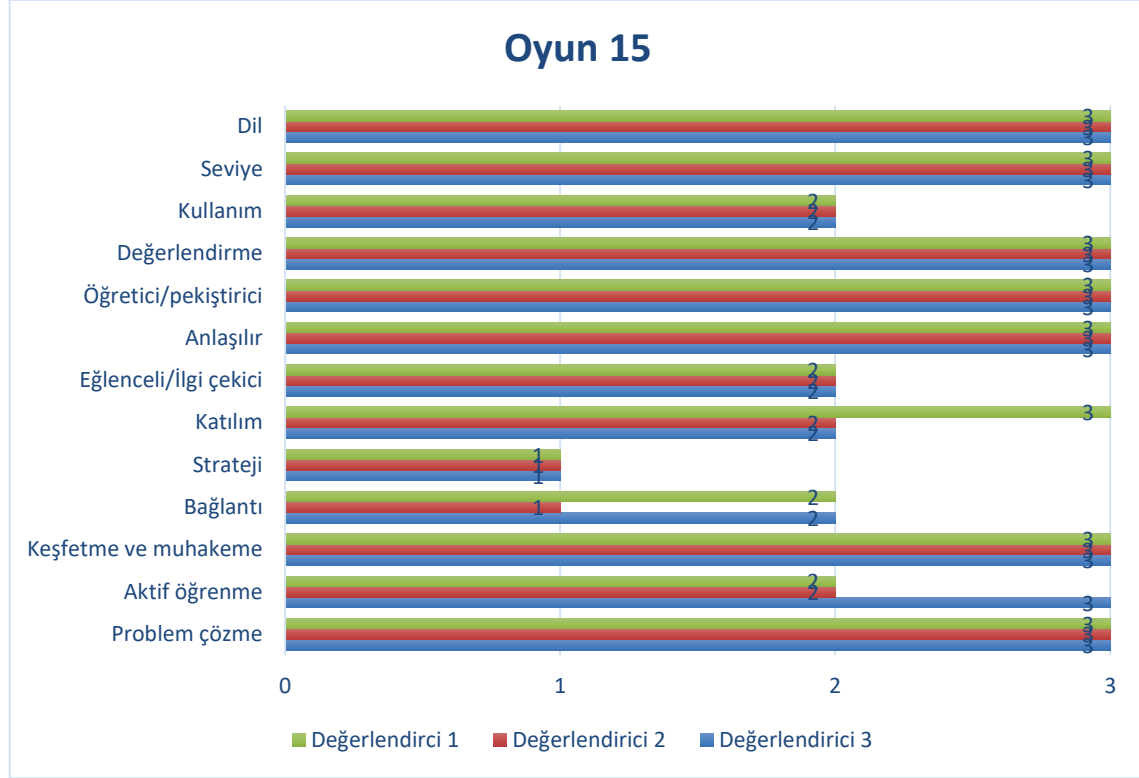


Şekil 4. 18. Oyun 14'ün Eğlenceli/İlgi Çekici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.18. ve değerlendiricilerin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda oyun incelendiğinde, oyun giriş ekranında öğrencilerin ilgilerini çekmek için hareketli ve konuşan kukla kullanıldığı ayrıca oyunu eğlenceli hale getirmek için köpek Miço'nun mamaya ulaşması hedef gösterildiği görülmektedir. Bu bağlamda Oyun14 incelendiğinde eğlenceli/ilgi çekici temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma'nın tasarladığı Oyun14'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .494 [0.41<K<0.60] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .418 [0.41<K<0.60] olduğundan bu iki değerlendirici arasında orta düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .679 [0.61<K<0.80] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .534 [0.41<K<0.60] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 15. Oyun 15'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

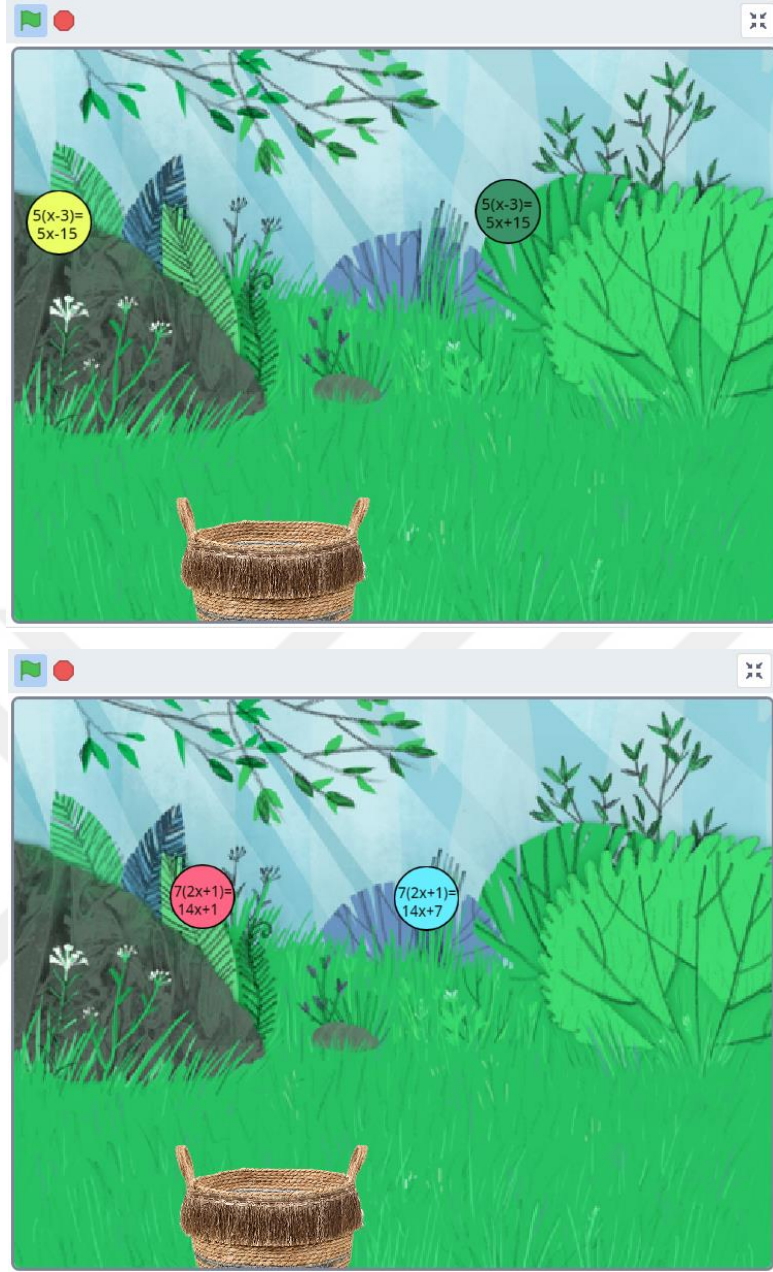


	Kappa Değeri
D1*D2	.726
D1*D3	.705
D2*D3	.726
D1*D2*D3	.719

Tablo 4.15. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının ortak olarak dil, seviye, değerlendirme, öğretici/pekiştirici, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ile keşfetme ve muhakeme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan keşfetme ve muhakeme temasında D3’ün yaptığı açıklama aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda belli bir hızda düşen iki toptan doğru olanı sepete almak için birbirine benzer sayılar kullanılan iki örnekten birini seçmeleri gerekmektedir. Bu da öğrencilerin hızlı muhakeme yapma yeteneklerini ortaya koymalarını sağlamaktadır.” (D3)*

D3’ün açıklamasını destekler nitelikte oyundan alınan ekran görüntüleri Şekil 4.19.’da verilmiştir.



Şekil 4. 19. Oyun 15'in Keşfetme ve Muhakeme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.19. ve D3'ün açıklamaları doğrultusunda oyun incelendiğinde oyunda benzer olan 2 örneğin eş zamanlı olarak yukarıdan aşağıya düştüğü görülmektedir. Bu verilen örneklerden örneğin " $7(2x + 1) = 14 = 14x + 1$ " ile " $5(x - 3) = 5x - 3$ " ifadelerinin toplar yere düşmeden muhakeme edilerek doğru işlemin sepetin içerisine alınması gerekmektedir. Bu bağlamda Oyun15'in keşfetme ve muhakeme temasında başarılı bir oyun olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Bir diğer örnek olarak değerlendirme temasında D1'in yaptığı açıklama aşağıda aynen belirtilmiştir.

*“Oyun sonunda ortaya çıkan karakter toplam kaç doğru cevap verdiğini söyleyip bununla ilgili yorum yapmaktadır. Bu yüzden değerlendirme temasında çok yeterli bir oyundur.”*  
(D1)

D1’in yaptığı bu açıklamaları destekleyen Oyun15’e ait ekran görüntüsü Şekil 4.20.’de verilmiştir.



Şekil 4. 20. Oyun 15'in Değerlendirme Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.20. ve D1’in yaptığı açıklama doğrultusunda oyun incelendiğinde, oyun sonunda ortaya çıkan kukla oyun içerisindeki toplam on adet örnekten kaç tanesini doğru yaptığını belirtmekte ve bunun yanında ğretmen tarafından belirlenen kriterlerle bir yorum yapmaktadır. Bu kriterleri gösteren kod blokları da Şekil 4.21.’de gösterilmiştir.



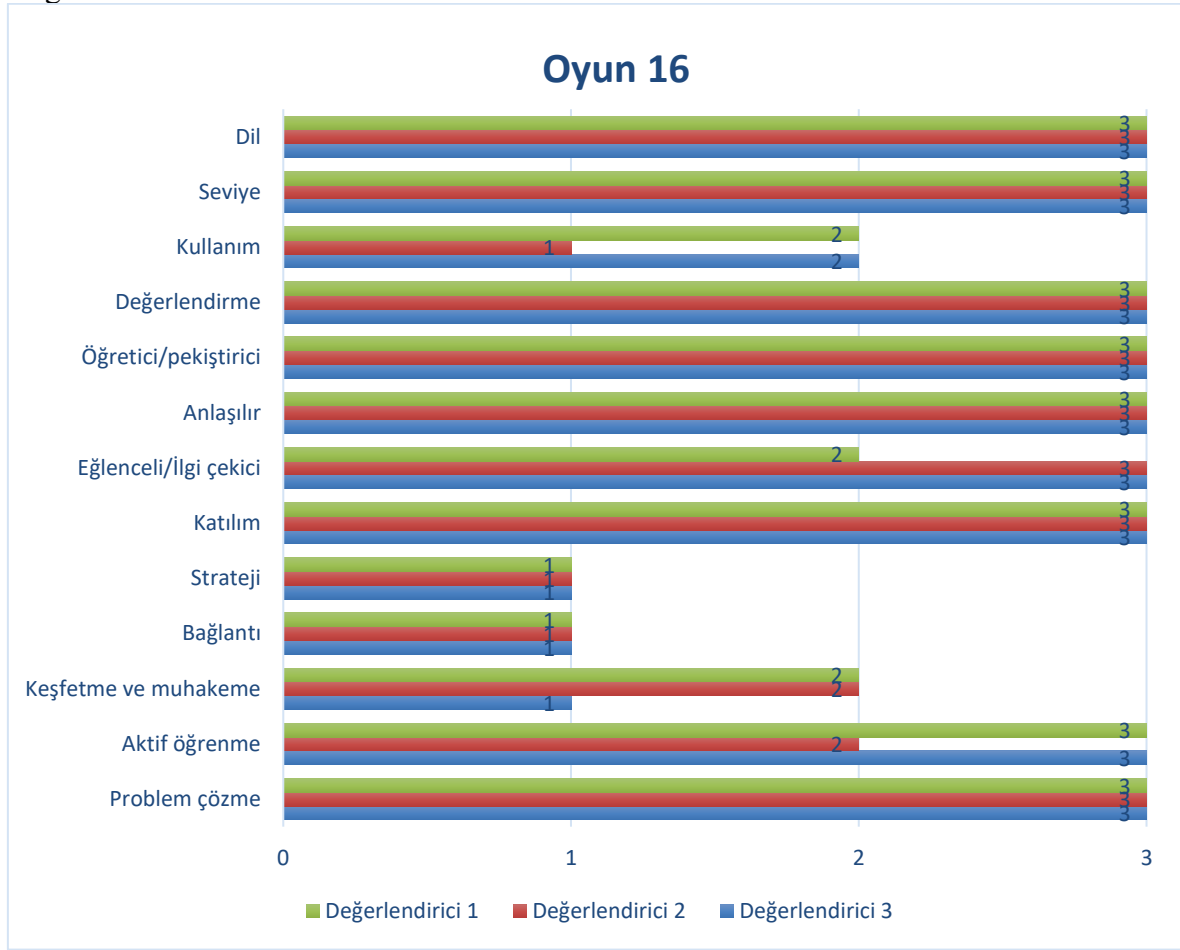


Şekil 4. 21. Oyun 15'e Ait Değerlendirme Kriterlerini Gösteren Kod Blokları

Şekil 4.21'de belirtilen kriterlere göre, toplamda on sorudan doğru sayısı 0 ile 4 arasında ise “Üzgünüm ama başarın düşük konu tekrarı yapmanı tavsiye ederim” şeklinde, 4 ile 6 arasında ise “Orta seviyesin” şeklinde, 6 ile 10 arasında ise “Çok iyisin” şeklinde açıklama yapmaktadır. Bu açıklamalar bağlamında Oyun15’in değerlendirme aşamasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma'nın tasarladığı Oyun15'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .726 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .705 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .726 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .719 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 16. Oyun 16'ya Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri

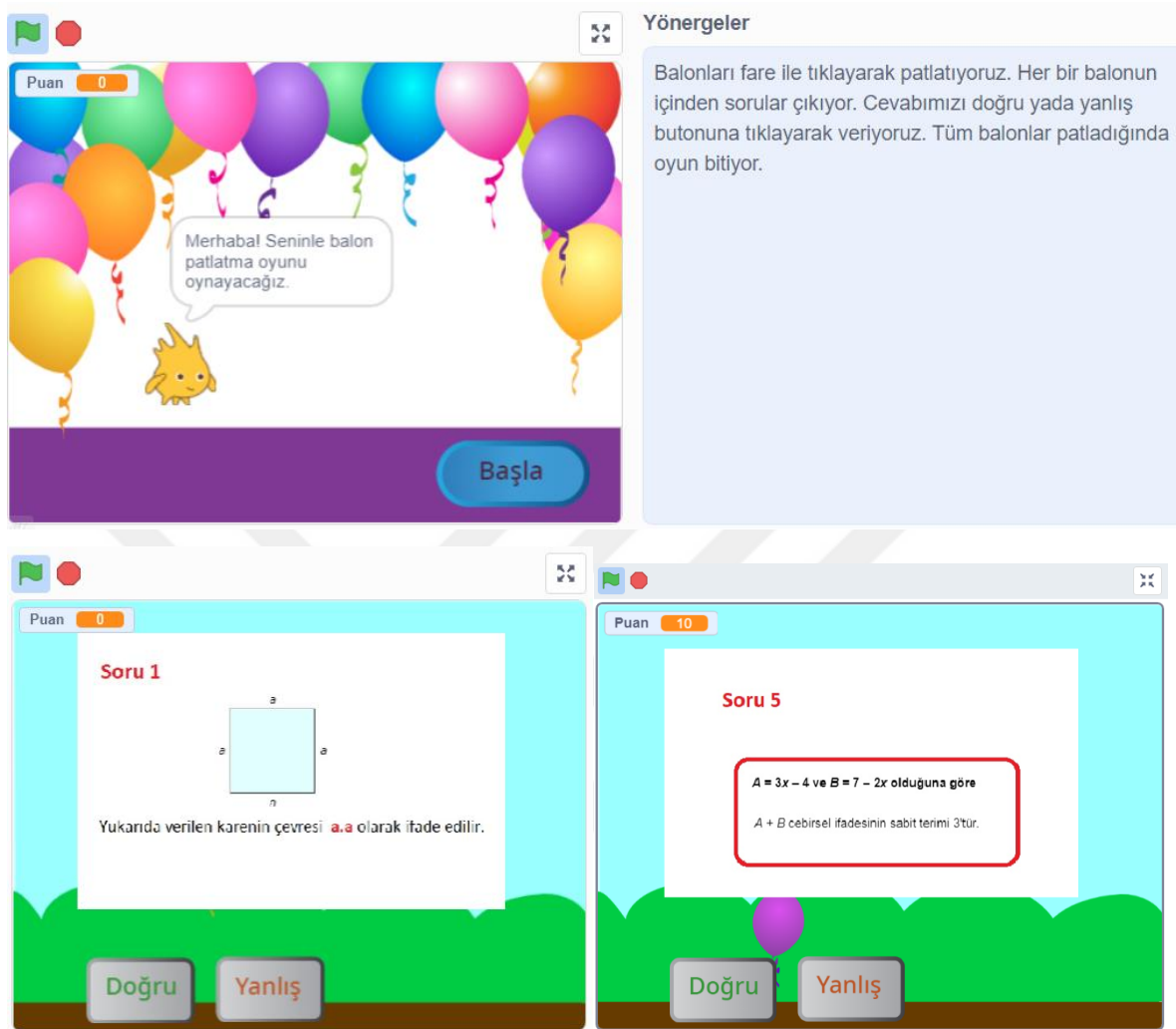


	Kappa Değeri
D1*D2	.547
D1*D3	.705
D2*D3	.581
D1*D2*D3	.608

Tablo 4.16.'da görüldüğü üzere, değerlendiricilerin hepsinin dil, seviye, değerlendirme, öğretici/pekiştirici, anlaşılır ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak anlaşılır temasında D3’ün açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunu oynadığımda anlaşılmayan herhangi bir durum yoktu. Yönergeler açtı ve oyun içerisindeki sorular netti. Bu yüzden çok yeterli olarak puanladım.” (D3)*

D3'ün açıklamasını destekleyen oyun içerisinden alınan ekran görüntüleri Şekil 4.22.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 22. Oyun 16'nın Anlaşılır Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.22 ve D3'ün açıklamaları doğrultusunda oyun incelendiğinde, oyunun yönergelerinin oyunun kuralını net olarak ifade ettiği ve oyun esnasında anlaşılmayan herhangi bir durumun olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda Oyun 16'nın anlaşılır temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

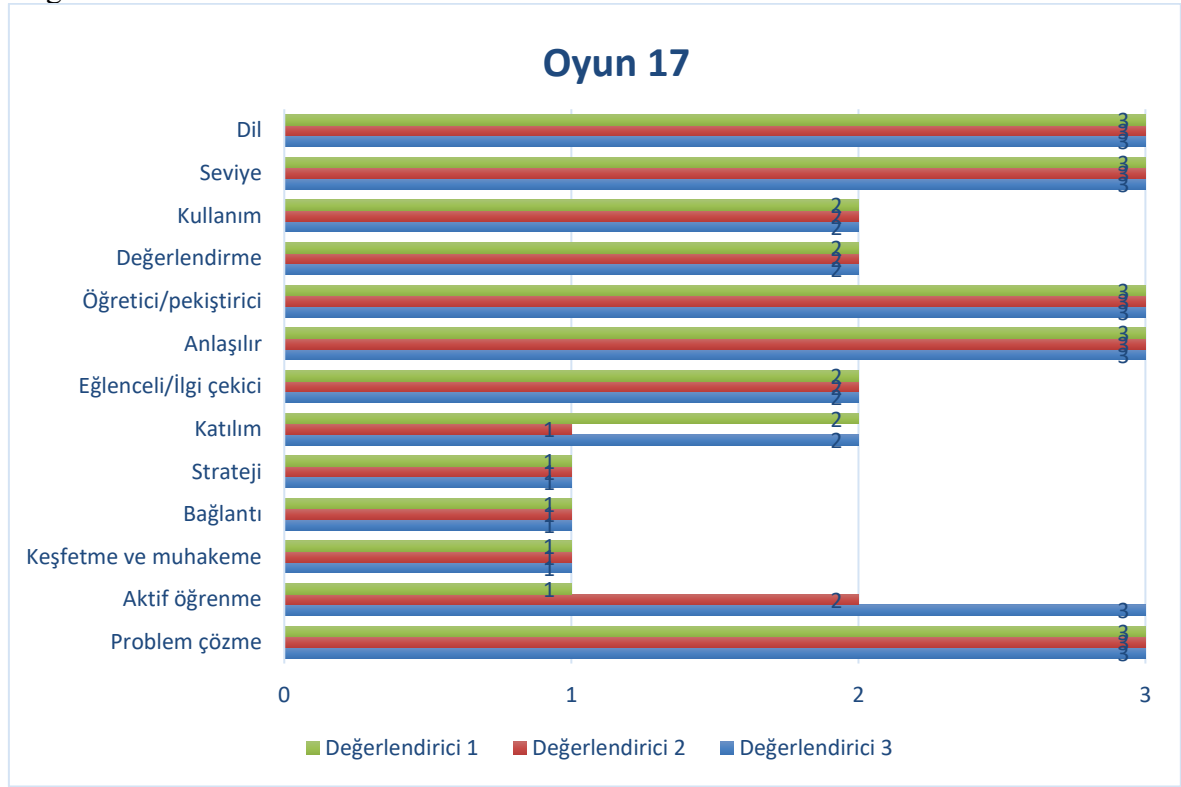
Diğer taraftan değerlendirici puanlarında göze çarpan bir diğer unsur ise strateji ve bağlantı temalarında değerlendiricilerin tamamının "az yeterli" kategorisinde puanlama yapmalarıdır. Bu temalardan örnek olarak strateji temasında D1'in yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda öğrencinin farklı stratejiler geliştirmesine olanak sağlayacak herhangi bir durum olmadığından az yeterli kategorisinde değerlendirdim.” (D1)*

D1’in yaptığı açıklamalar doğrultusunda Oyun16 incelendiğinde, oyun içerisinde öğrencilerin strateji geliştirmesine imkân tanıyacak ya da farklı stratejileri kullanabilecekleri durumların bulunmadığı görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan oyunun strateji temasında yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma’nın tasarladığı Oyun16’ya ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen’s Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .547 [0.41<κ<0.60] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .705 [0.61<κ<0.80] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .581 [0.41<κ<0.60] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun orta düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .608 [0.61<κ<0.80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 17. Oyun 17'ye Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



	Kappa Değeri
D1*D2	.766
D1*D3	.883
D2*D3	.768
D1*D2*D3	.805

Tablo 4.17. incelendiğinde değerlendiricilerin tamamının dil, seviye, öğretici/pekiştirici, anlaşılır ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak öğretici/pekiştirici temasında D1 ve D2’nin yazılı açıklamaları aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda örnekler verilmeden önce konuyla ilgili kısa bir anlatım bulunuyor ve ardından bu anlatımı pekiştirici örnekler veriliyor. Bu yüzden öğretici/pekiştirici temasında çok yeterli kategorisinde değerlendirdim.” (D1)*

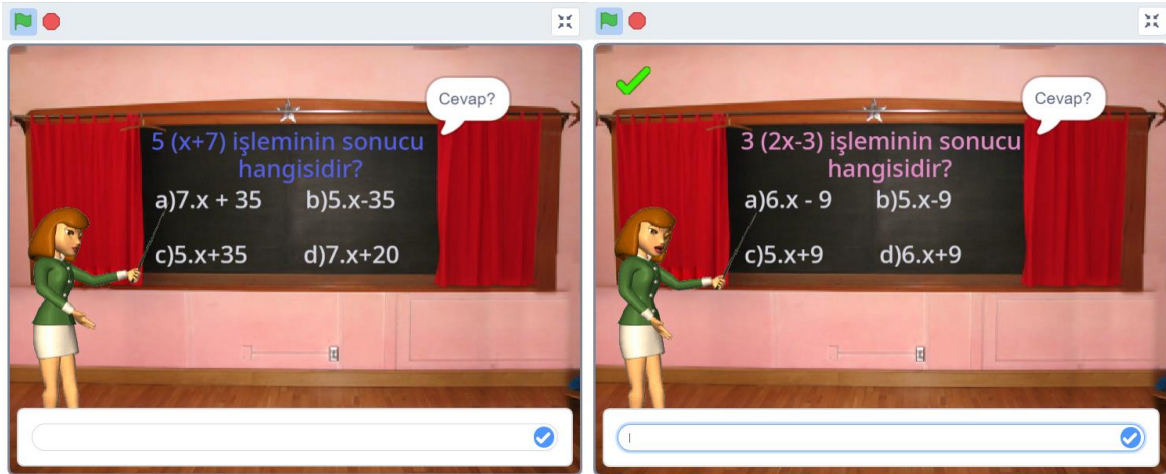
*“Başlangıçta görsel ve işitsel öğelerle desteklenen anlatımın ardından örnekler verilmesi bu temada başarılı bir oyun olduğunu gösteriyor.” (D2)*

Bu açıklamaları destekleyen Oyun17'den alınan ekran görüntüsü Şekil 4.23.'de verilmiştir.



Şekil 4. 23. Oyun 17'nin Öğretici/Pekiştirici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Modelleme ile Çarpma Yapmayı Gösteren Kısa Anlatıma Ait Görsel

Şekil 4.23. ile D1 ve D2'nin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda oyun incelendiğinde, oyun başlangıcında hareketli bir kuklanın sesli olarak “Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar” kazanımına yönelik modelleme ile kısa bir anlatım yaptığı görülmektedir. Bu kısa hatırlatmanın ardından ise kazanımı pekiştirecek örnekler verilmiştir. Bu örneklerden bazılarının görselleri Şekil 4.24.'de verilmiştir.



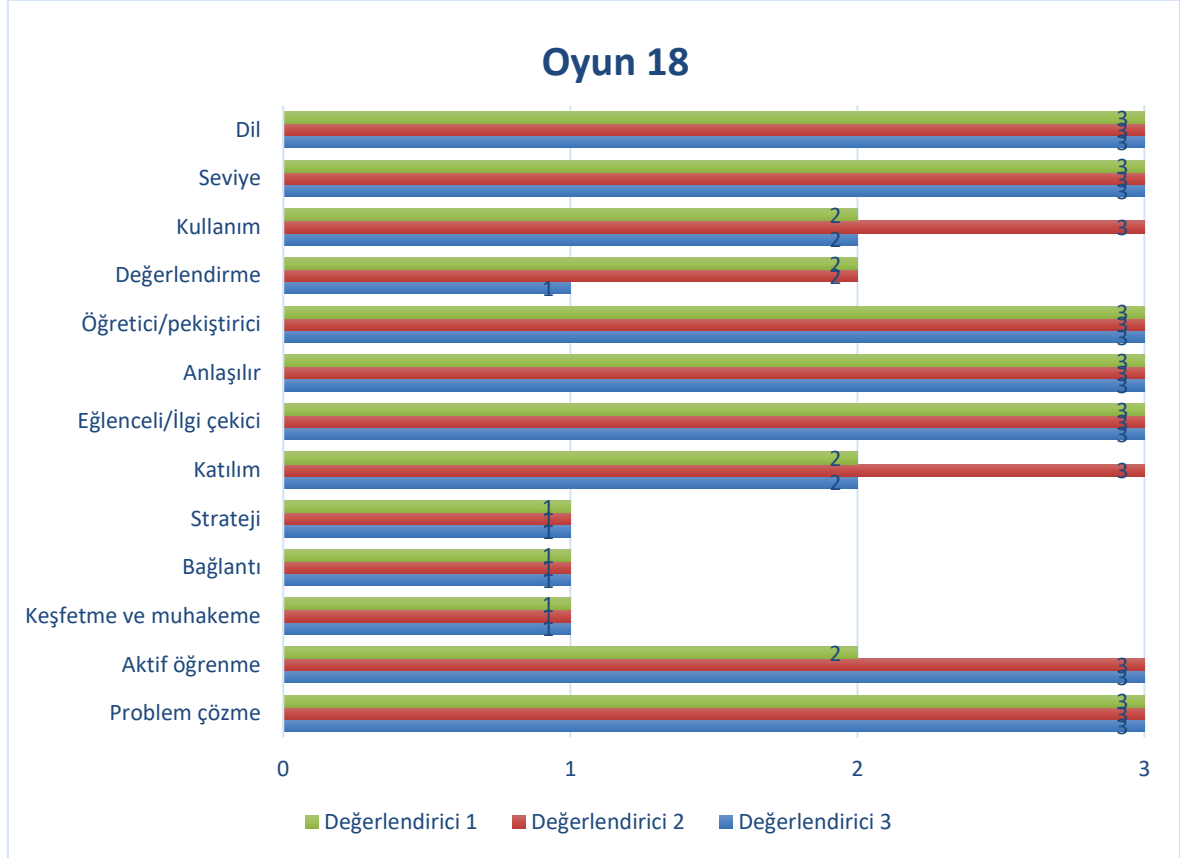
Şekil 4. 24. Oyun 17'nin Öğretici/Pekiştirici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Kısa Anlatımın Ardından Verdiği Örnekleri Gösteren Görsel

Şekildeki örnekler incelendiğinde, oyun başında yapılan kısa hatırlatmayı pekiştirecek örnekler kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda bakıldığında Oyun17'nin öğretici/pekiştirici temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan değerlendirici puanlarına bakıldığında dikkat çeken bir diğer unsur keşfetme ve muhakeme, bağlantı ve strateji temalarında değerlendiricilerin tamamının “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda oyun incelendiğinde bu temaları yansıtacak herhangi bir bulguya rastlanamamıştır. Bu yüzden Oyun17'nin keşfetme ve muhakeme, bağlantı ve strateji temalarında başarısız bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma'nın tasarladığı Oyun17'ye ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .766 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .883 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğundan bu iki değerlendirici arasında çok yüksek düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .768 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .805 [ $0.80 < \kappa < 1.00$ ] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun çok yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. 18. Oyun 18'e Ait Pedagojik Temalarda Değerlendirici Puanları ve Kappa Değerleri



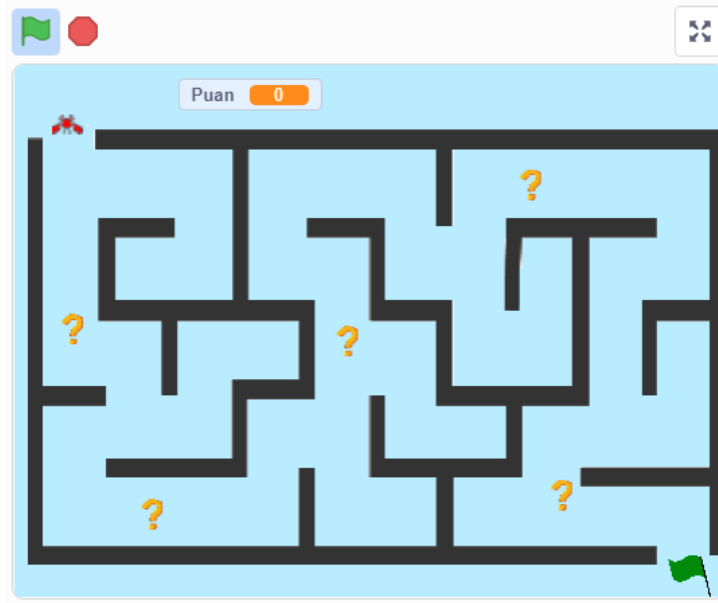
	Kappa Değeri
D1*D2	.576
D1*D3	.757
D2*D3	.618
D1*D2*D3	.649

Tablo 4.18. incelendiğinde, değerlendiricilerin tamamının dil, seviye, öğretici/pekiştirici, anlaşılır, eğlenceli/ilgi çekici ve problem çözme temalarında “çok yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Bu temalardan örnek olarak eğlenceli/ilgi çekici temasında D3’ün yazılı açıklaması aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda sorular labirent üzerindeki çıkış yolu üzerine yerleştirilmiş. Bu sayede oyun sıradan bir alıştırmadan çıkıp eğlenceli bir oyun haline getirilmiştir. Bu yüzden çok yeterli kategorisinde değerlendirdim.” (D3)*

D3’ün bu açıklamalarını destekleyen Oyun18’e ait ekran görüntüleri Şekil 4.25.’te gösterilmiştir.





Şekil 4. 25. Oyun 18'in Eğlenceli/İlgi Çekici Temasında Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.25. ve D3'ün yazılı açıklaması doğrultusunda Oyun18 incelendiğinde, oyunda kullanılan hareketli akrep kuklasının labirent içerisine yerleştirildiği görülmektedir. Bu kukla yeşil bayrağa ulaşmak için “?” işaretiyle gösterilen sorulara yanıt vermek zorundadır. Yeşil bayrağa ulaştığında oyun ise oyun sona ermektedir. Bu sayede oyunun eğlenceli hale getirildiği söylenebilir. Bu bağlamda Oyun18'in eğlenceli/ilgi çekici temasında başarılı bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan değerlendirici puanları incelendiğinde, keşfetme ve muhakeme, bağlantı ve strateji temalarında ortak olarak “az yeterli” kategorisinde puanlama yaptıkları görülmektedir. Buna örnek olarak bağlantı temasında D2'nin yaptığı yazılı açıklama aşağıda aynen verilmiştir.

*“Oyunda günlük hayatı yansıtacak ya da bağlantı kurulmasını sağlayacak herhangi bir durum bulunmamaktadır.” (D2)*

D2'nin yazılı açıklamasına benzer şekilde diğer değerlendiricilerin de benzer ifadeler kullandıkları görülmüştür. Bu bağlamda oyun incelendiğinde, oyun içerisinde günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek herhangi bir duruma rastlanamamıştır. Bu yüzden Oyun18'in bağlantı temasında başarısız bir oyun olduğu söylenebilir.

Fatma'nın tasarladığı Oyun18'e ait değerlendiricilerin verdikleri puanların Cohen's Kappa ve Fleiss Kappa değerleri incelendiğinde, D1 ve D2 arasındaki uyum gücü .576

[0.41< $\kappa$ <0.60] olduğundan değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu görülmektedir. D1 ve D3 arasındaki uyum gücü .757 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan bu iki değerlendirici arasında önemli düzeyde uyum olduğu görülmektedir. Benzer şekilde D2 ve D3 arasındaki uyum gücü .618 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğundan D2 ve D3 arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğu ortaya koyulmuştur. Üç değerlendiricinin birlikte uyumunu ölçen Fleiss Kappa değeri incelendiğinde ise .649 [0.61< $\kappa$ <0.80] değeri değerlendiriciler arasındaki uyumun önemli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.



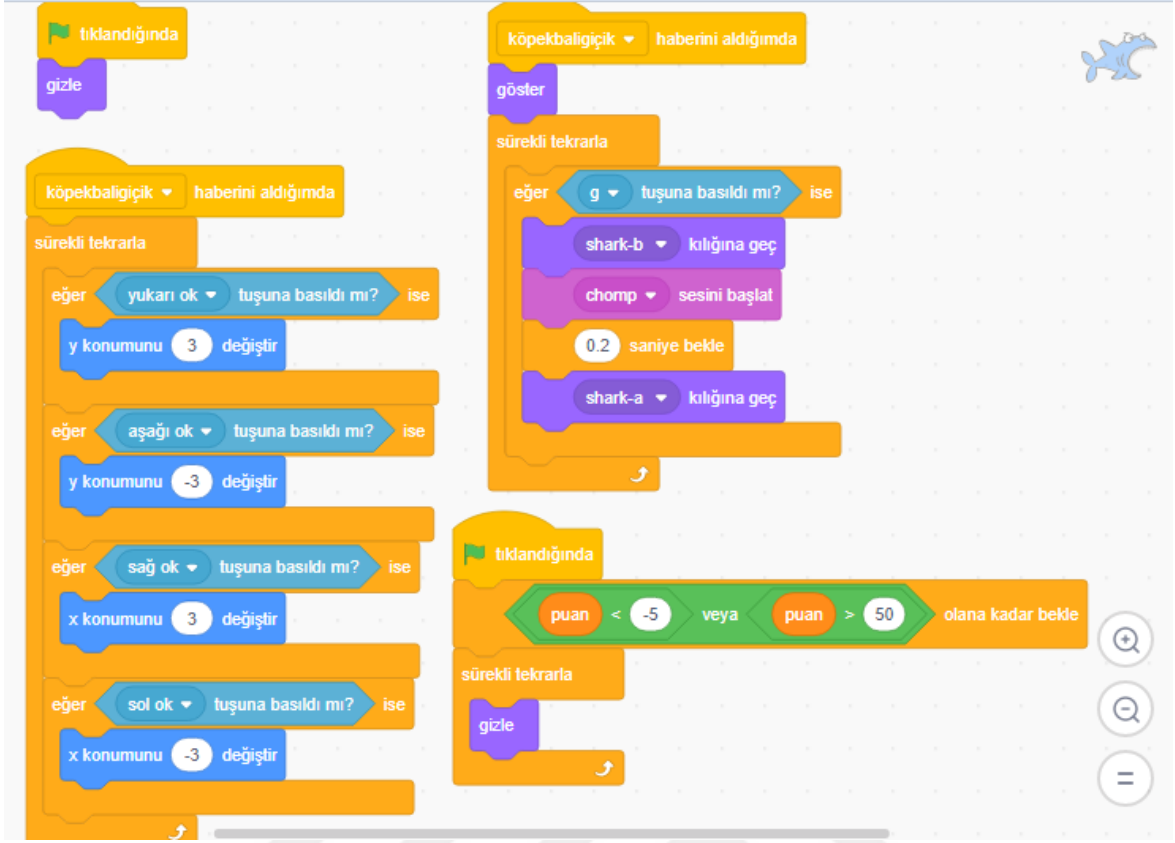
## 4.2. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeylerine İlişkin Bulgular

### 4.2.1. Ali'ye Ait Bulgular

Tablo 4. 19. Oyun 1'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	2	3	3	2.8	93
	Değişkenler	3	3	3	3	3	3	100
	Koşul Yapıları	3	3	2	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	1	0	0	0	1	0.4	40
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	2	2	2	2	100
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	1	1	1	0	1	0.8	40
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	1	1	1	0	1	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	1	0	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2	20
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	0	0	0	1	1	0.4	40
	Değişken adları	1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	1	1	1	1	1	1	33
	Aşama özelleştirme	0	0	1	1	0	0.4	13
	Açık talimatlar	3	3	3	3	2	2.8	93
	Projenin özgünlüğü	1	2	2	1	2	1.6	53

Tablo 4.19. incelendiğinde, değerlendirici kodlamalarına göre algoritmik sıra, değişkenler, olay süreci, konu, koordinasyon ve senkronizasyon, kullanıcı arayüzü tasarımı, değişken adları, işlevsellik ve amaç ölçütlerinde yüzdelik olarak yeterlilik oranının yüzde yüz olduğu görülmektedir. Değerlendiricilerin bu puanlamaların destekleyen örnek olarak algoritmik sıra ölçütünde Oyun 1'e ait kod bloklarını içeren ekran görüntüleri Şekil 4.26.'da verilmiştir.



Şekil 4. 26. Oyun 1'in Algoritmik Sıra Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.26., köpekbalığı için hazırlanan kod bloklarının, tasarlanan oyunun doğru bir şekilde yürütülebilmesi için algoritmik bir sıraya göre dizildiğini ortaya koymaktadır.

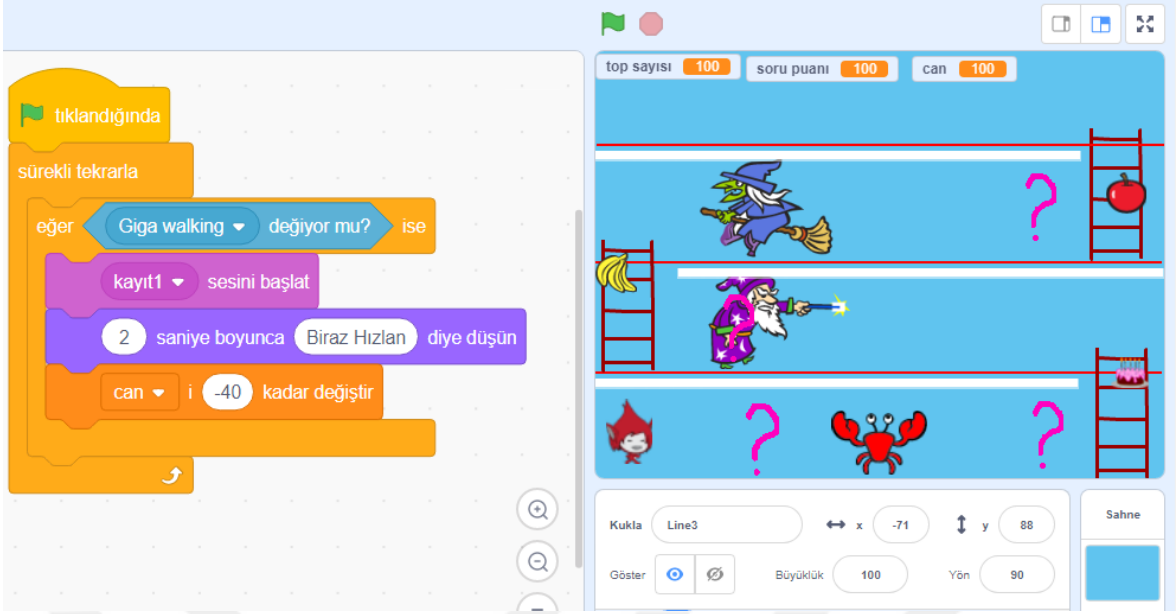
Diğer taraftan Tablo 4.19.'da dikkat çeken bir diğer unsur ise rastgele sayılar, dinamik etkileşim, dış bloklar ve aşama özelleştirme ölçütlerinde değerlendirici puanlarının ortalama yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olmasıdır. Bu bağlamda bu ölçütlerde oyunun yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun1 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .679 [0.61< $\kappa$ <0.80] olduğu görülmüştür. Bu bağlamda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 20. Oyun 2'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	3	3	3	3	100
	Değişkenler	2	3	2	3	2	2.4	80
	Koşul Yapıları	3	3	3	3	3	3	100
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	2	2	2	2	100
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	0	1	1	0	0	0.4	40
	Dinamik Etkileşim	1	0	1	1	1	0.8	80
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	1	1	0	0.4	40
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	0	0	1	1	1	0.6	60
	Değişken adları	1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	3	2	2	2	3	2.4	80
	Aşama özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
	Projenin özgünlüğü	3	3	3	3	3	3	100

Tablo 4.20.'ye göre, algoritmik sıra, tekrarlama/yineleme, koşul yapıları, olay süreci, konu, koordinasyon ve senkronizasyon, klavye ile veri girişi, kullanıcı arayüzü tasarımı, değişken adları, işlevsellik, amaç, aşama özelleştirme, açık talimatlar ve projenin özgünlüğü ölçütlerinde değerlendirici kodlamalarına göre yüzdeler olarak yeterlilik oranının yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bununla ilgili olarak tekrarlama/yineleme ölçütündeki yeterliliği gösteren Oyun2'ye ait kod bloklarından bir örnek Şekil 4.27.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 27. Oyun 2'nin Tekrarlama/Yineleme Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel Şekil 4.27.'deki kod bloklarına bakıldığında tekrarlama yapısını oluşturmak için “sürekli tekrarlar” bloğunun kullanıldığı görülmektedir.

Diğer yandan Tablo 4.20.'de listeler(diziler) ve rastgele sayılar ölçütlerinde değerlendirici puanlarının ortalama yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olduğu gözle çarpıcıdır. Bu bağlamda Oyun2'nin bu ölçütlerde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

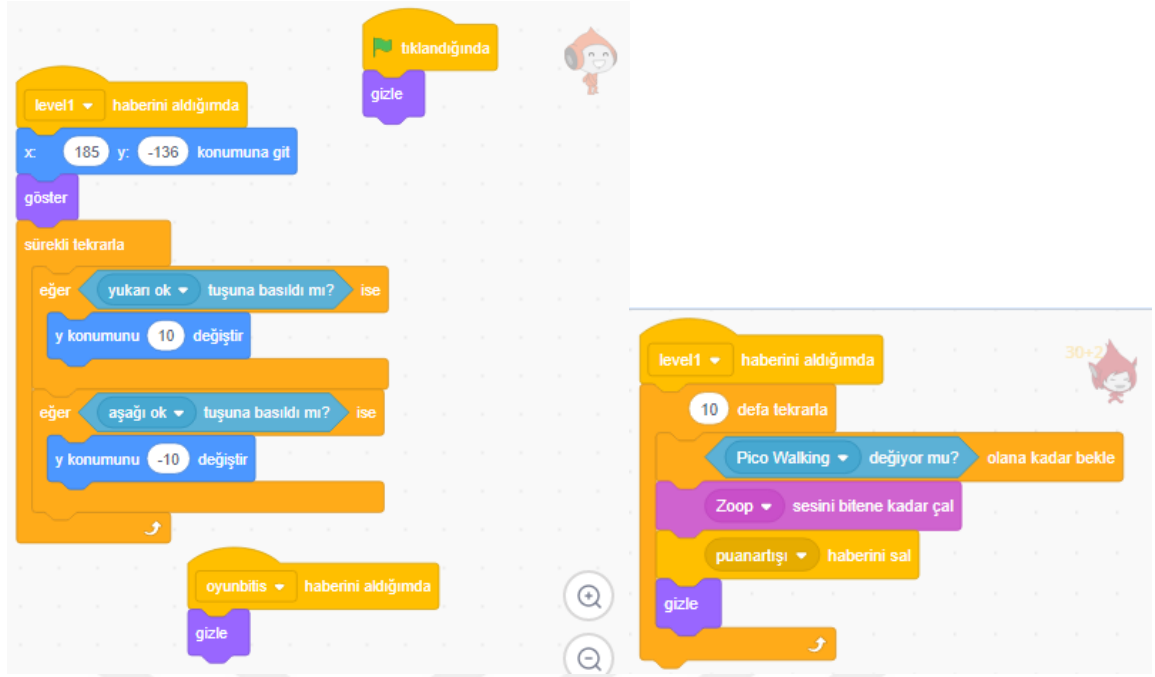
Oyun2 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .789 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya konulmaktadır.

Tablo 4. 21. Oyun 3'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	2	2	3	3	3	2.6	87
	Değişkenler	3	3	3	3	3	3	100
	Koşul Yapıları	3	3	3	3	2	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	0	1	1	1	0.6	60
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	2	2	2	2	100
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100

	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	0	1	1	0	1	0.6	60
	Dinamik Etkileşim	1	0	0	1	1	0.6	60
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Dış bloklar	1	0	0	1	1	0.6	60
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	1	0	0	1	0	0.4	40
	Değişken adları	1	1	1	1	1	1	100
	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	Karakter özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Aşama özelleştirme	0	0	0	0	0	0	0
	Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
	Projenin özgünlüğü	2	2	2	3	2	2.2	73

Tablo 4.21. incelendiğinde, değerlendiricilerin yaptıkları kodlamalar doğrultusunda yeterlilik oranı yüzde yüz olan ölçütler algoritmik sıra, değişkenler, olay süreci, konu, koordinasyon ve senkronizasyon, klavye ile veri girişi, kullanıcı arayüzü tasarımı, değişken adları, işlevsellik, amaç, karakter özelleştirme ve açık talimatlar olarak göze çarpmaktadır. Bu ölçütlerden örnek olarak senkronizasyon ve koordinasyon ölçütünün yeterli olduğunu destekleyen Oyun3'ten alınan ekran görüntüsü Şekil 4.28.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 28. Oyun 3'ün Senkronizasyon ve Koordinasyon Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.28.'de verilen kod blokları incelendiğinde “haberini sal” ve “haberini aldım da” kodlarıyla oyun içerisindeki koordinasyon ve senkronizasyon sağlanmıştır. Bu doğrultuda Oyun3'ün bu ölçütte yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Tablo 4.21.'de bir başka dikkat çeken unsur ise rastgele sayılar ve aşama özelleştirme ölçütlerinde değerlendirici kodlamalarına göre yeterlilik yüzdesinin, yüzde sıfır olmasıdır. Bu bağlamda değerlendirici kodlamaları dikkate alındığında Oyun3'ün bu ölçütlerde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun3 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .731 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

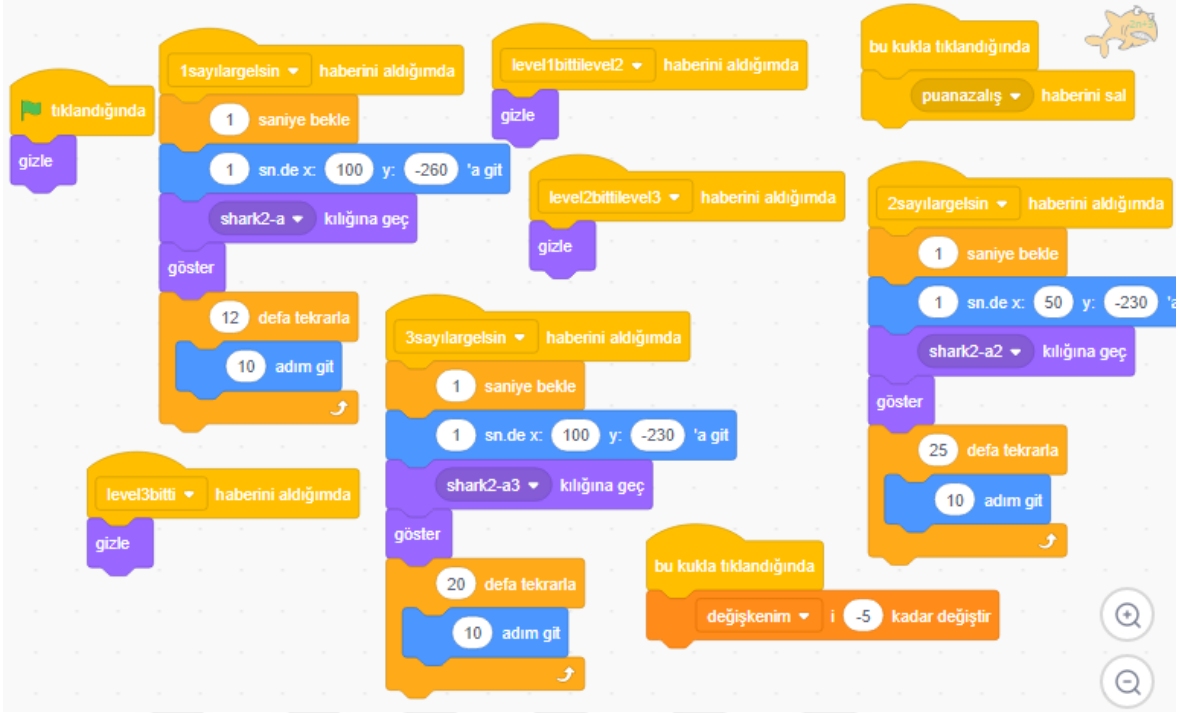
Tablo 4. 22. Oyun 4'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	2	3	3	2	2.6	87
	Değişkenler	3	3	3	3	3	3	100
	Koşul Yapıları	2	2	2	3	2	2.2	73



	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	2	2	2	2	100
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	0	0	0	0	0
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	0	0	0	0	0	0	0
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	0	0	0	0
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	1	0	0	1	0	0.4	40
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	0	0	1	1	1	0.6	60
	Değişken adları	0	0	1	1	0	0.4	40
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	2	1	2	2	1	1.6	53
	Aşama özelleştirme	0	0	0	2	0	0.4	13
	Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
	Projenin özgünlüğü	1	3	1	1	1	1.4	47

Tablo 4.22. incelendiğinde, değerlendiricilerin kodlamalarına göre algoritmik sıra, değişkenler, olay süreci, konu, koordinasyon ve senkronizasyon, kullanıcı arayüzü tasarımı işlevsellik, amaç ve açık talimatlar ölçütlerinde yeterlilik yüzdesinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak olay süreci ölçütünü destekleyen Oyun4'e ait görsel Şekil 4.29.'da verilmiştir.



Şekil 4. 29. Oyun 4'ün Olay Süreci Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.29.'da bulunan kod blokları incelendiğinde, “yeşil bayrak tıklandığında”, “bu kukla tıklandığında” ve “... haberini aldığımında” gibi bloklar kullanılarak olayların kontrol edildiği görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun4’ olay süreci ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan Tablo 4.22'ye göre değerlendiricilerin kodlamaları sonucunda, listeler(diziler), klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, Boolean mantığı, dinamik etkileşim ve aşama özelleştirme ölçütlerinde ortalama yeterlilik yüzdesinin yüzde otuzun altında olduğu ortaya koyulmuştur.

Oyun4 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .742 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 23. Oyun 5'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	2	3	3	2.8	93

Kavramları Kullanımı	Değişkenler	3	3	2	3	2	2.6	87
	Koşul Yapıları	3	3	2	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	1	2	2	1.8	90
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	0	0	0	0	0
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	0	0	0	0	0	0	0
	Dinamik Etkileşim	1	0	1	1	1	0.8	80
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	1	0	1	1	1	0.8
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		0	0	0	1	0	0.2	20
Değişken adları		1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	1	0	1	3	1	1.2	40
	Aşama özelleştirme	1	1	1	3	1	1.4	47
	Açık talimatlar	3	3	1	3	3	2.6	87
	Projenin özgünlüğü	2	2	1	2	2	1.8	60

Tablo 4.23. incelendiğinde, algoritmik sıra, olay süreci, koordinasyon ve senkronizasyon, kullanıcı arayüzü tasarımı, değişken adları, işlevsellik ve amaç ölçütlerinde değerlendiricilerin yaptıkları kodlamalar doğrultusunda yeterlilik oranının yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak değişken adları ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun5'ten alınan ekran görüntüsü Şekil 4.30.'da gösterilmiştir.



Şekil 4. 30. Oyun 5'in Değişken Adları Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.30.'da yer alan kod blokları incelendiğinde oyuna eklenen değişkenin “puan” olarak isimlendirildiği görülmektedir. Bu doğrultuda oyun içinde puanı göstermek için bu değişkene “puan” ismi verilmiştir. Bu yüzden Oyun5'teki kullanılan değişkene anlamlı isim verildiği söylenebilir.

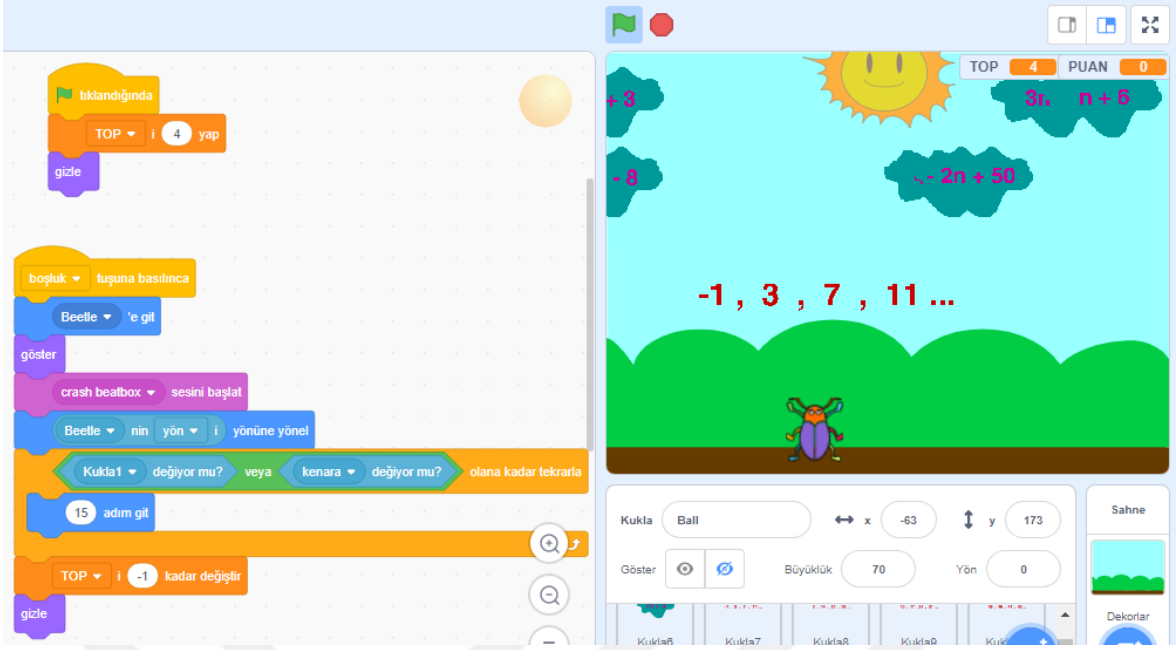
Diğer taraftan Tablo 4.23.'te görüldüğü üzere, listeler(diziler), klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, Boolean mantığı ve karakter adları (varsayılan değer değiştirme) ölçütlerinde yeterlilik oranının yüzde otuzun altındadır. Bu bağlamda Oyun5'in bu ölçütlerde yetersiz olduğu söylenebilir.

Oyun5 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .701  $[0.61 < \kappa < 0.80]$  olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 24. Oyun 6'ya Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	2	0	2	3	2	1.8	60
	Değişkenler	2	3	2	3	3	2.6	87
	Koşul Yapıları	2	2	2	0	2	1.6	53
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	1	1	1	2	1	1.2	60
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	0	3	3	3	2.4	80
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	0	0	0	0	0
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	0	0	0	0	0	0	0
	Dinamik Etkileşim	1	1	1	1	1	1	100
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	0	1	1	1	0.8	80
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	1	0	1	1	1	0.8
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		0	0	0	1	0	0.2	20
Değişken adları		1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	1	1	1	3	1	1.4	47
	Aşama özelleştirme	1	1	1	3	1	1.4	47
	Açık talimatlar	3	3	1	3	3	2.6	87
	Projenin özgünlüğü	1	1	1	2	1	1.2	40

Tablo 4.24.'e göre, değerlendiricilerin kodlamaları sonucunda algoritmik sıra, olay süreci, dinamik etkileşim, değişken adları, işlevsellik ve amaç ölçütlerinde yeterlilik düzeyinin yüzde yüz olduğu ortaya koyulmuştur. Bu ölçütlerden örnek olarak işlevsellik ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun6'dan alınan ekran görüntüsü Şekil 4.31.'de verilmiştir.



Şekil 4. 31. Oyun 6'nın İşlevsellik Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.31.'de oyunun yeşil bayrak tıklandığında sorunsuz olarak başladığı, çalışmayan kod bloklarının olmadığını görülmektedir. Bu bağlamda oyunun işlevsellik ölçütünde yeterli olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Tablo 4.24.'deki kodlamalar incelendiğinde, listeler(diziler), klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, Boolean mantığı ve karakter adları (varsayılan değer değiştirme) ölçütlerinde yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olduğu görülmektedir.

Oyun6 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .668 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

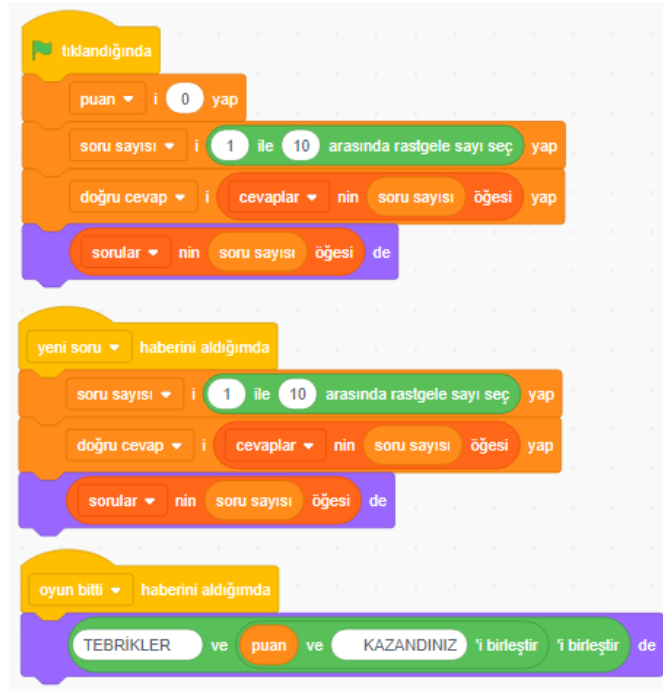
#### 4.2.2. Ayşe'ye Ait Bulgular

Tablo 4. 25. Oyun 7'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	2	2	1	3	2	2	67
	Değişkenler	2	2	1	3	2	2	67
	Koşul Yapıları	3	3	2	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	0	0	1	0	0.2	20
Olay Süreci		2	2	2	2	2	2	100

	Konu	1	1	1	2	1	1.2	60
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	2	3	3	2.8	93
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	2	0	0	0.4	20
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	0	0	1	0	0	0.2	20
	Dinamik Etkileşim	0	0	1	0	0	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	0	0	1	0	0.2	20
	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2	20
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	0	1	0	0	0	0.2	20
	Değişken adları	0	0	0	1	0	0.2	20
	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	Karakter özelleştirme	2	2	0	2	2	1.6	53
	Aşama özelleştirme	2	3	0	2	2	1.8	60
	Açık talimatlar	2	3	0	2	2	1.8	60
	Projenin özgünlüğü	1	3	0	1	1	1.2	40

Tablo 4.25. incelendiğinde, algoritmik sıra, olay süreci, işlevsellik ve amaç ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları doğrultusunda yeterlilik düzeylerinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak algoritmik sıra ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun7'den alınan ekran görüntüsü Şekil 4.32'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 32. Oyun 7'nin Algoritmik Sıra Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.32.'de kod bloklarının, tasarlanan oyunun doğru bir şekilde yürütülebilmesi için algoritmik bir sıraya göre dizildiği görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun7'nin algoritmik sıra ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Tablo 4.25.'e bakıldığında, listeler, klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, Boolean mantığı, dinamik etkileşim, kullanıcı arayüzü tasarımı, dış bloklar, karakter adları (varsayılan değer değiştirme) ve değişken adları ölçütlerinde değerlendiricilerin yaptıkları yeterlilik düzeyi ortalamalarının yüzde otuzun altında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun7'nin bu ölçütler için yetersiz olduğu söylenebilir.

Oyun7 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .479 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

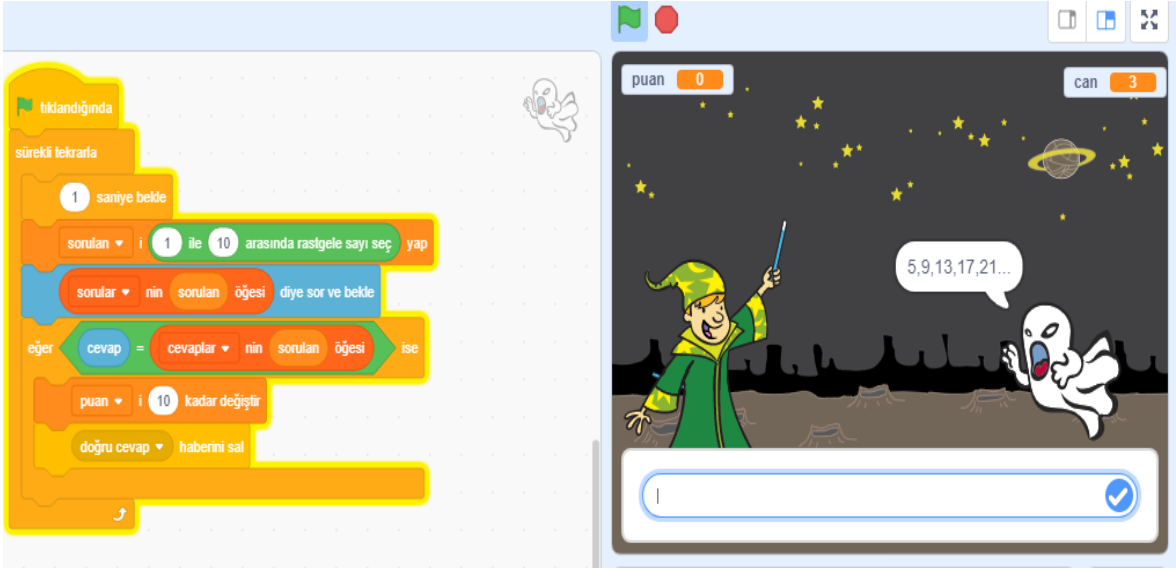
Tablo 4. 26. Oyun 8'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	3	3	3	3	100
	Değişkenler	3	3	1	3	3	2.6	87
	Koşul Yapıları	2	2	1	2	2	1.8	60
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	1	2	2	1.8	90
	Konu	2	1	0	2	2	1.4	70
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	2	0	2	2	2	1.6	53
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	1	0	0.2	20
	Boolean Mantığı	1	1	1	0	1	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	0	0	0	0
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		0	0	0	1	0	0.2	20
Değişken adları		1	1	0	1	1	0.8	80
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	2	3	3	2.8	93
	Amaç	2	2	1	2	2	1.8	90
	Karakter özelleştirme	1	1	0	1	1	0.8	27
	Aşama özelleştirme	1	1	0	1	1	0.8	27



Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
Projenin özgünlüğü	2	2	0	2	2	1.6	53

Tablo 4.26. incelendiğinde, değerlendiricilerin yaptıkları kodlamalar sonucunda algoritmik sıra, tekrarlar/yineleme, klavye ile veri girişi, kullanıcı arayüzü tasarımı ve açık talimatlar ölçütlerinde yeterlilik oranının yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak klavye ile veri girişi ölçütünün yeterli olduğunu destekleyen Oyun8'e ait görsel Şekil 4.33'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 33. Oyun 8'in Klavye ile Veri Girişi Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.33.'teki kod blokları ve oyun içerisinden alınan görüntü incelendiğinde, kod bloklarında bulunan "... diye sor ve bekle" komutu kullanılarak kullanıcıların cevap yazmaları istendiği görülmektedir. Bu bağlamda tasarlanan oyunun bu ölçütte yeterli bir oyun olduğu söylenebilir

Diğer taraftan Tablo 4.26.'da yer alan değerlendirici kodlamalarına göre, listeler(diziler), rastgele sayılar, dinamik etkileşim, dış bloklar, karakter adları (varsayılan değer değiştirme), karakter özelleştirme ve aşama özelleştirme ölçütlerinde yeterlilik oranının yüzde otuzun altında olduğu göze çarpmaktadır. Bu bağlamda Oyun8'in bu ölçütlerde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun8 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .612 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

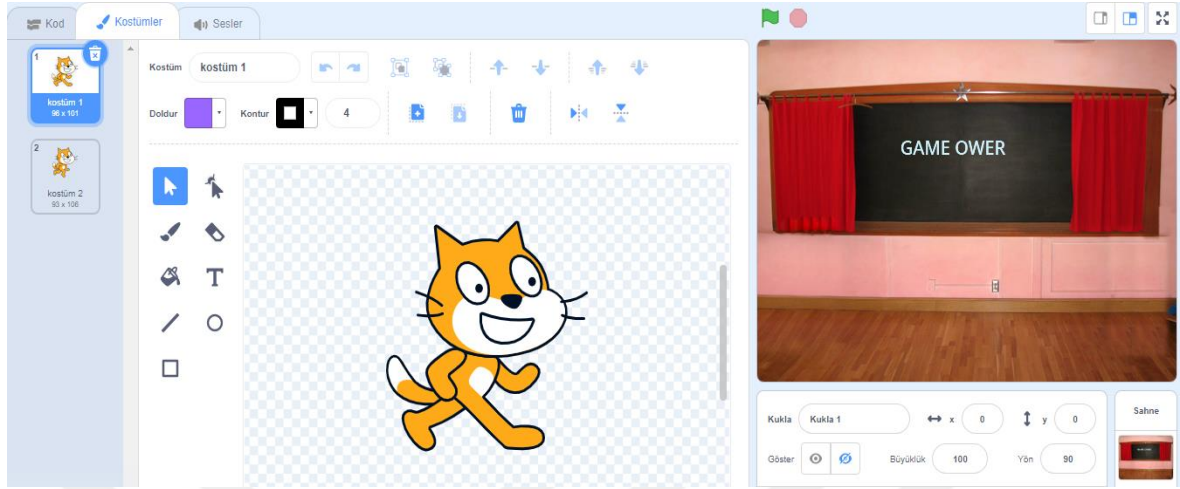
Tablo 4. 27. Oyun 9'a Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	1	3	3	2.6	87
	Değişkenler	2	2	1	3	3	2.2	73
	Koşul Yapıları	3	3	2	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	0	1	2	2	1.4	70
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	2	0	2	2	2	1.6	53
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	1	0	0.2	20
	Boolean Mantiğı	1	1	1	0	1	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	1	0	0	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	0	1	1	0.8	80
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		0	0	0	0	0	0	0
Değişken adları		1	1	0	1	1	0.8	80
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	1	1	2	1	1	1.2	60
	Karakter özelleştirme	0	0	0	1	0	0.2	7
	Aşama özelleştirme	0	0	0	1	0	0.2	7
	Açık talimatlar	0	0	0	2	0	0.4	13
	Projenin özgünlüğü	1	1	0	1	1	0.8	27

Tablo 4.27.'ye göre, algoritmik sıra, olay süreci, klavye ile veri girişi ve işlevsellik ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları sonucunda yeterlilik düzeyinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun9'un belirtilen ölçütlerde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan yeterlilik düzeyi yüzde otuzun altında olan ölçütler, listeler(diziler), rastgele sayılar, dinamik etkileşim, dış bloklar, karakter adları (varsayılan değer değiştirme), karakter özelleştirme, aşama özelleştirme, açık talimatlar ve projenin özgünlüğü olarak göze

çarpmaktadır. Bu ölçütlerden örnek olarak karakter özelleştirme ölçütünde Oyun9'un yetersiz olduğunu gösteren ekran görüntüsü Şekil 4.34.'de verilmiştir.



Şekil 4. 34. Oyun 9'un Karakter Özelleştirme Ölçütünde Yetersizliği Destekleyen Görsel

Şekil 4.34.'de görüldüğü üzere oyunda daha önce tanımlanan bir karakter olan kedi kuklasının kullanıldığı ve bu kuklanın amaca göre düzenlenmediği olduğu şekliyle oyuna dahil edildiği görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun9'un karakter özelleştirme ölçütünde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

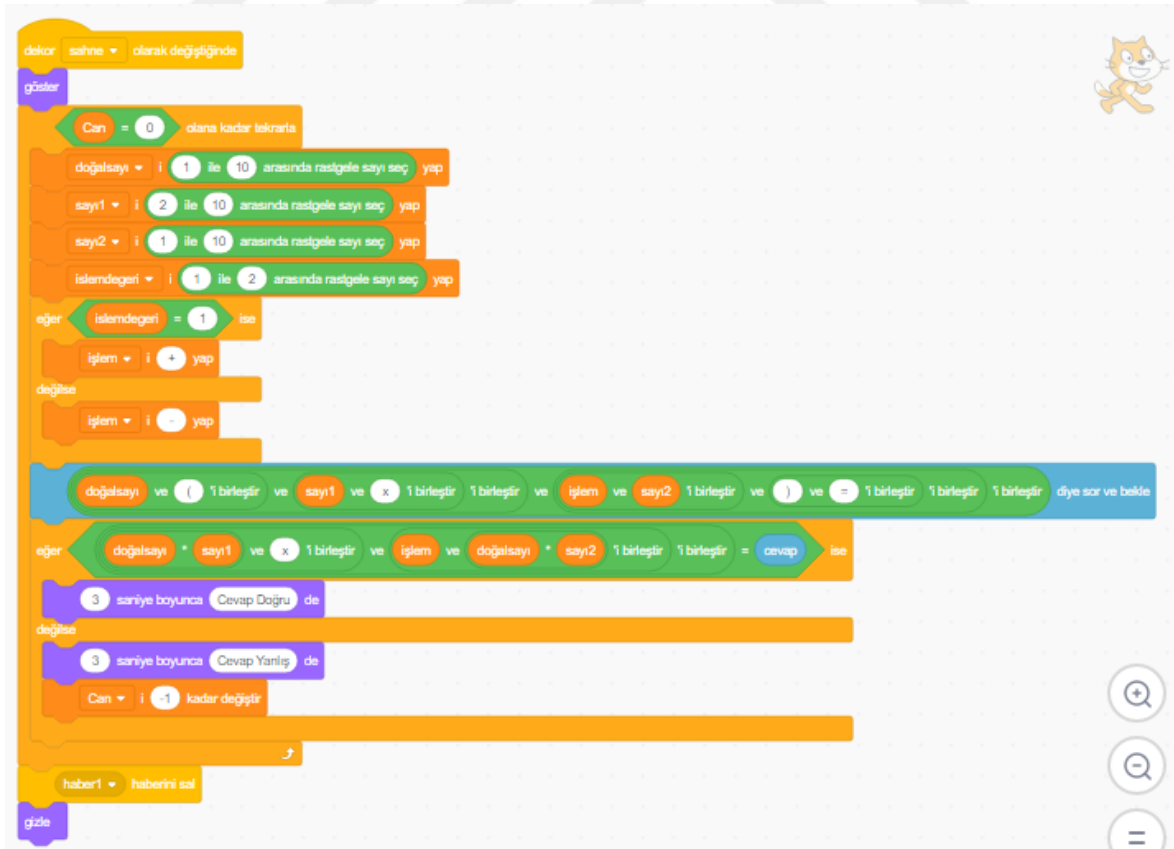
Oyun9 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .551 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 28. Oyun 10'a Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	1	3	3	3	3	2.6	87
	Değişkenler	1	1	1	1	0	0.8	27
	Koşul Yapıları	1	3	3	3	3	2.6	87
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	0	2	2	2	1.6	80
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	1	0	0	0	0	0.2	7
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	0	1.6	80
	Rastgele Sayılar	0	0	0	1	0	0.2	20

	Boolean Mantığı	1	1	1	1	0	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	1	0	0	0	0	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	1	1	1	1	0.8	80
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2	20
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	0	0	0	0	0	0	0
	Değişken adları	0	1	1	1	1	0.8	80
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	2	3	3	3	3	2.8	93
	Amaç	1	1	1	1	0	0.8	40
	Karakter özelleştirme	0	1	1	1	0	0.6	20
	Aşama özelleştirme	0	1	1	1	0	0.6	20
	Açık talimatlar	0	0	0	0	1	0.2	7
	Projenin özgünlüğü	0	1	1	1	1	0.8	27

Tablo 4.28. incelendiğinde, değerlendiricilerin kodlamaları doğrultusunda algoritmik sıra, olay süreci, tekrarlama/yineleme, koşul yapıları ve işlevsellik ölçütlerinde yeterlilik düzeylerinin yüzde seksenin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak koşul yapıları ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun10'a ait ekran görüntüsü Şekil 4.35.'te verilmiştir.



Şekil 4. 35. Oyun 10'un koşul yapıları ölçütünde yeterliliğini destekleyen görsel

Şekil 4.35.'te gösterilen kod blokları incelendiği, “eğer ... ise” ve “eğer ... değilse” gibi koşul yapılarının olayları kontrol etmek için kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Oyun10’un koşul yapıları ölçütünde yeterli bir oyun olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan Tablo 4.28.’e göre, değişkenler, listeler(diziler), koordinasyon ve senkronizasyon, rastgele sayılar, dinamik etkileşim ve dış bloklar ölçütlerinde ise yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olduğu görülmektedir.

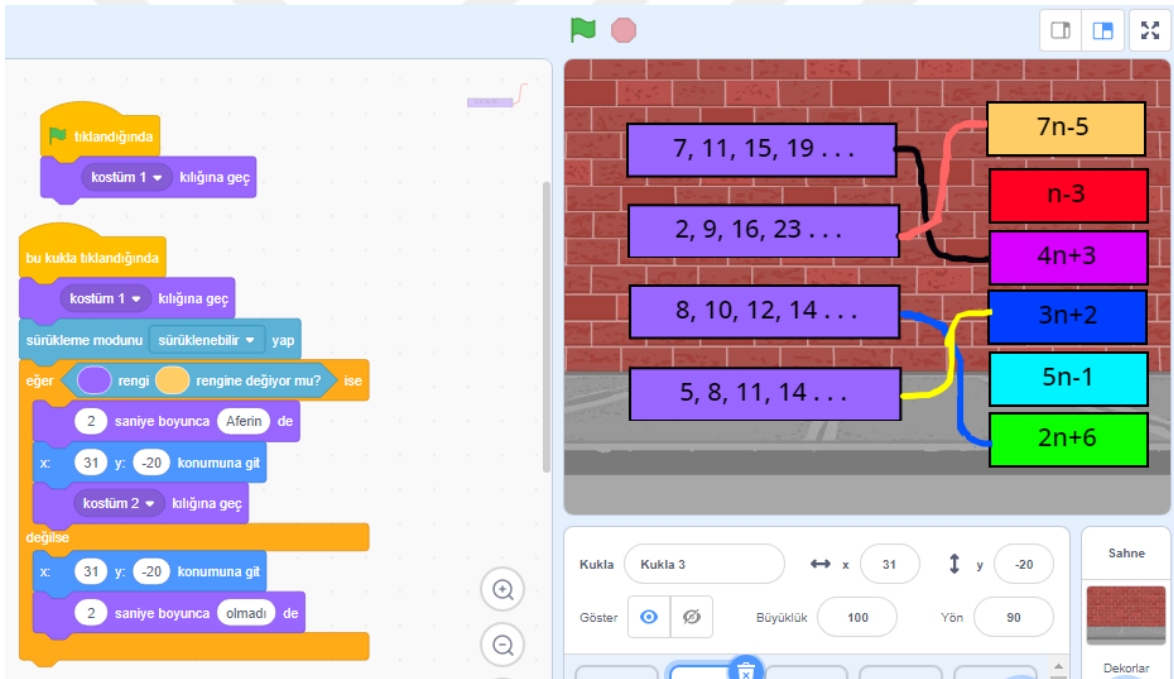
Oyun10 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .492 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 29. Oyun 11'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	1	1	1	1	1	1	33
	Değişkenler	1	1	1	1	1	1	33
	Koşul Yapıları	3	3	3	3	3	3	100
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	1	2	2	1.8	90
	Konu	0	0	0	0	2	0.4	20
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	0	0	0	0	0	0	0
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	1	0	0	0.2	10
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	1	1	1	1	0	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	1	0	0	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	1	0	0	0	0.2	20
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	0	0	0
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		0	0	0	0	0	0	0
Değişken adları		0	0	0	0	0	0	0
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	2	3	3	2.8	93
	Amaç	0	1	0	0	0	0.2	10
	Karakter özelleştirme	0	0	0	0	0	0	0
	Aşama özelleştirme	0	0	0	0	0	0	0
	Açık talimatlar	0	0	0	0	0	0	0
	Projenin özgünlüğü	0	1	0	0	0	0.2	7

Tablo 4.29. incelendiği, algoritmik sıra, koşul yapıları, olay süreci ve işlevsellik ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları doğrultusunda yeterlilik düzeylerinin yüzde seksenin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Oyun11'n bu ölçütlerde yeterli düzeyde bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Tablo 4.29.'da, listeler(diziler), konu, koordinasyon ve senkronizasyon, klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, dinamik etkileşim, kullanıcı arayüzü tasarımı, dış bloklar, karakter adları (varsayılan değer değiştirme), değişken adları, amaç, karakter özelleştirme, aşama özelleştirme, açık talimatlar ve projenin özgünlüğü ölçütlerinde yeterlilik oranının yüzde otuzun altında olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak rastgele sayılar ölçütünün yetersizliğini gösteren ekran görüntüsü Şekil 4.36.'da verilmiştir.



Şekil 4. 36. Oyun 11'in Rastgele Sayılar Ölçütünde Yetersizliğini Destekleyen Görsel

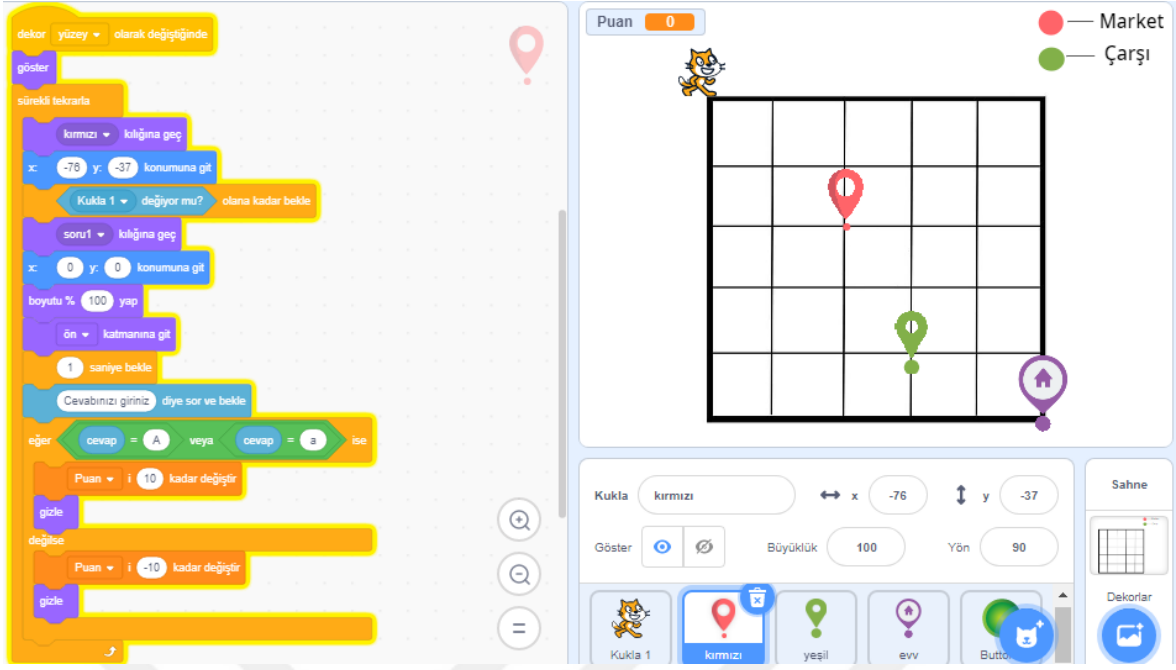
Şekil 4.36.'daki kod blokları ve oyun içerisinden alınan görüntü incelendiğinde, oyunda kullanılan örneklerin tek kullanımlık örnekler olduğu ve "rastgele sayı" kodunun kullanılmadığı görülmektedir. Bundan dolayı Oyun11'in rastgele sayılar ölçütünde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun11 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .693 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 30. Oyun 12'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	0	3	0	0	0	0.6	20
	Değişkenler	2	2	2	3	2	2.2	73
	Koşul Yapıları	3	2	3	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	1	0	0	0	0.2	20
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	1	2	2	2	1.8	90
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	2	0	2	3	2	1.8	60
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	1	1	1	0	1	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	0	1	0.2	20
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	1	0	0.2
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		1	1	1	0	1	0.8	80
Değişken adları		1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	1	2	2	2	1.8	90
	Karakter özelleştirme	1	2	1	1	0	1	33
	Aşama özelleştirme	2	2	2	2	2	2	67
	Açık talimatlar	2	0	2	2	1	1.4	47
	Projenin özgünlüğü	1	2	1	1	1	1.2	40

Tablo 4.30.'da verilen değerlendirici kodlamalarına göre yeterlilik düzeyi yüzde seksenin üzerinde olan ölçütler, algoritmik sıra, koşul yapıları, olay süreci, konu, klavye ile veri girişi, Boolean mantığı, kullanıcı arayüzü tasarımı, karakter adları varsayılan değer değiştirme), değişken adları, işlevsellik ve amaç olarak belirtilmiştir. Bu ölçütlerden örnek olarak Boolean mantığı ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun12'den alınan ekran görüntüsü Şekil 4.37.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 37. Oyun 12'nin Boolean Mantığı Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.37.'de yer alan kod bloklarında “cevap=A veya cevap=a” kodunun kullanıldığı görülmektedir. Bu yüzden Oyun12'nin Boolean mantığı ölçütünde yeterli bir oyun olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan Tablo 4.30.'da yeterlilik oranı yüzde otuzun altında olan ölçütler, tekrarlama/yineleme, listeler(diziler), rastgele sayılar, dinamik etkileşim ve dış bloklar olarak belirtilmiştir.

Oyun12 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .589 [ $0.41 < \kappa < 0.60$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında orta düzeyde bir uyumun olduğu ortaya konulmaktadır.

### 4.2.3. Fatma'ya Ait Bulgular

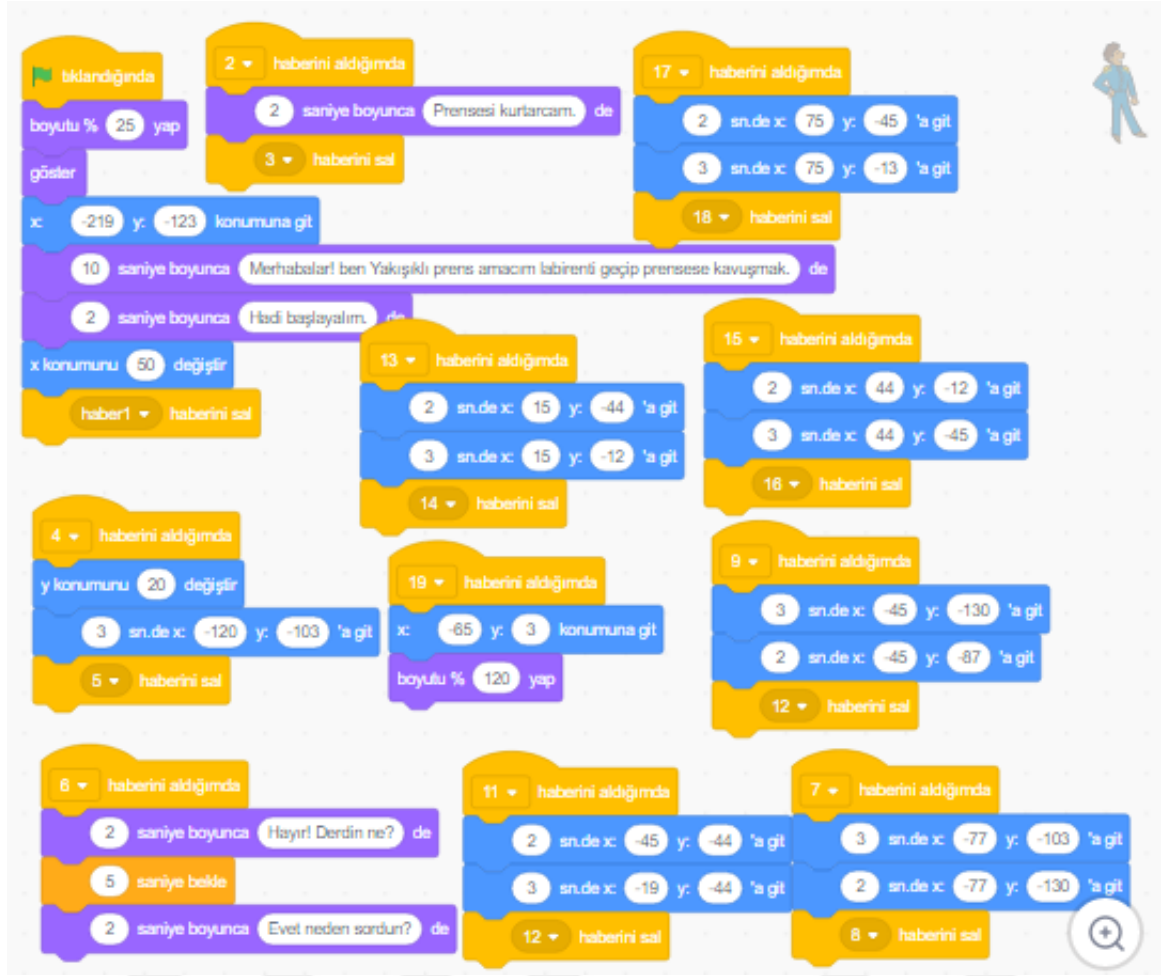
Tablo 4. 31. Oyun 13'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	0	1	0	0	0	0.2	7
	Değişkenler	2	2	2	2	2	2	67
	Koşul Yapıları	3	3	3	3	3	3	100
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0



	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	1	1	1	2	1	1.2	60
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	1	2	2	2	2	1.8	90
	Rastgele Sayılar	1	0	0	0	0	0.2	20
	Boolean Mantiğı	1	0	0	0	0	0.2	20
	Dinamik Etkileşim	0	1	1	1	1	0.8	80
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	1	1	1	1	0.8	80
	Dış bloklar	1	1	1	1	1	1	100
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	1	1	1	1	0	0.8	80
	Değişken adları	1	1	1	0	1	0.8	80
	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	1	2	2	2	1.8	90
	Karakter özelleştirme	1	2	2	2	2	1.8	60
Tasarımın Kullanılabilirliği	Aşama özelleştirme	0	2	2	2	2	1.6	53
	Açık talimatlar	2	2	2	2	2	2	67
	Projenin özgünlüğü	1	1	1	1	1	1	33

Tablo 4.31. incelendiğinde, algoritmik sıra, koşul yapıları, olay süreci, koordinasyon ve senkronizasyon, dış bloklar ve işlevsellik ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları sonucunda ortaya çıkan yeterlilik oranlarının yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak dış bloklar ölçütünün yeterli olduğunu destekleyen Oyun13'e ait ekran görüntüsü Şekil 4.38.'de verilmiştir.



Şekil 4. 38. Oyun 13'ün Dış Bloklar Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.38.'de yer alan kod blokları incelendiğinde oyun bağladığında başlatılmayan kod bloklarının olmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda Oyun13'ün dış bloklar ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan Tablo 4.31.'e göre, yeterlilik oranı yüzde otuzun altında olan ölçütler, tekaralama/yineleme, listeler(diziler), rastgele sayılar ve Boolean mantığı olarak sıralanmaktadır.

Oyun13 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .698 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortayakoyulmaktadır.

Tablo 4. 32. Oyun 14'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	3	2	3	2.8	93
	Değişkenler	1	1	1	1	3	1.4	47
	Koşul Yapıları	3	3	3	3	3	3	100
	Listeler (diziler)	0	1	1	1	1	0.8	80
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	2	2	1	2	1.8	90
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	2	2	2	2	2.2	73
	Klavye ile Veri Girişi	0	0	0	0	0	0	0
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	1	1	1	1	0	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	0	0	0	0
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	1	1	1	1	0.8	80
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	1	0	0	0	0	0.2	20
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	1	1	1	1	1	1	100
	Değişken adları	1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	1	1.8	90
	Karakter özelleştirme	3	3	3	3	2	2.8	93
	Aşama özelleştirme	0	2	2	2	2	1.6	53
	Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
	Projenin özgünlüğü	2	2	2	2	2	2	67

Tablo 4.32.'de yer alan değerlendirici kodlamalarına göre ortalama yeterlilik yüzdesi yüzde yüz olan ölçütler, algoritmik sıra, koşul yapıları, olay süreci, karakter adlar (varsayılan değer değiştirme), değişken adları ve işlevsellik olarak belirtilmiştir. Bu ölçütlerden örnek olarak karakter adları (varsayılan değer değiştirme) ölçütünün yeterliliğini gösteren Oyun14'e ait görsel Şekil 4.39.'da gösterilmiştir.



Şekil 4. 39. Oyun 14'ün Karakter Adları Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.39.'da yer alan Oyun14'e ait kuklaların her biri için özel isimler verildiği görülmektedir. Bu bağlamda karakter adları (varsayılan değer değiştirme) ölçütünde yeterli düzeyde bir oyun olduğu söylenebilir.

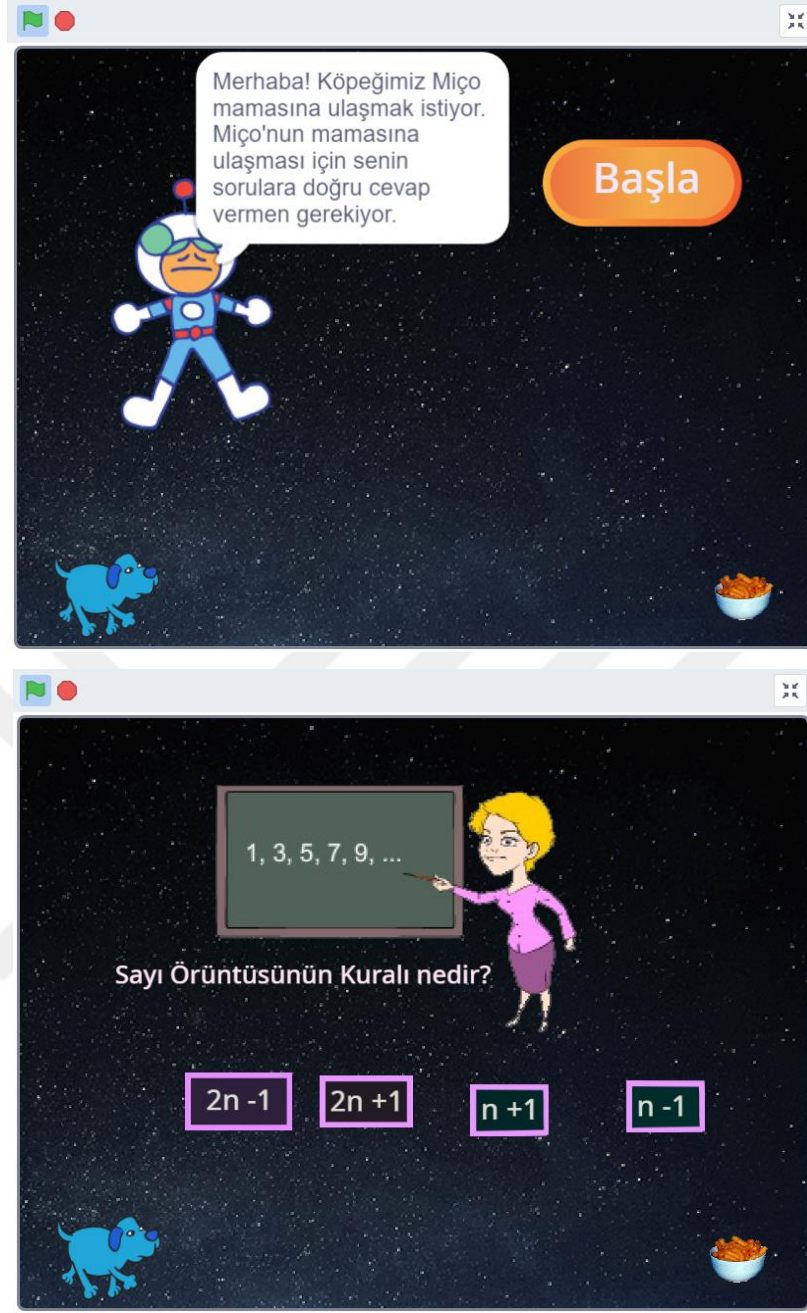
Diğer yandan Tablo 4.32.'de değerlendirici kodlamalarına göre yeterlilik yüzdesi yüzde otuzun altında olan ölçütler, klavye ile veri girişi, rastgele sayılar, dinamik etkileşim ve dış bloklar olarak dikkat çekmektedir. Bu bağlamda Oyun14'ün bu ölçütlerde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun14 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .731 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 33. Oyun 15'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	3	3	3	3	3	3	100
	Değişkenler	2	3	3	3	3	2.8	93
	Koşul Yapıları	0	0	0	0	0	0	0
	Listeler (diziler)	1	1	1	1	1	1	100
	Olay Süreci	2	1	2	2	2	1.8	90
	Konu	2	2	2	2	2	2	100
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	1	2	2	1.8	90
	Rastgele Sayılar	1	1	1	1	0	0.8	80
	Boolean Mantığı	1	1	1	1	1	1	100
	Dinamik Etkileşim	0	1	1	1	1	0.8	80
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	1	0	0	0.2
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		1	1	1	1	0	0.8	80
Değişken adları		1	1	0	1	1	0.8	80
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	2	3	3	2.8	93
	Amaç	2	2	2	2	1	1.8	90
	Karakter özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Aşama özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Açık talimatlar	3	2	3	3	3	2.8	93
	Projenin özgünlüğü	3	3	3	3	2	2.8	93

Tablo 4.33. incelendiğinde, değerlendirici kodlamalarına göre algoritmik sıra, tekrarlar/yineleme, listeler(diziler), konu, koordinasyon ve senkronizasyon, Boolean mantığı, kullanıcı arayüzü tasarımı, karakter özelleştirme ve aşama özelleştirme ölçütlerinde yeterlilik yüzdelerinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak kullanıcı arayüzü tasarımı ölçütünün yeterliliğini gösteren Oyun15'e ait görsel Şekil 4.40.'da gösterilmiştir.



Şekil 4. 40. Oyun 15'in Kullanıcı Arayüzü Tasarımı Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.40. incelendiğinde, oyunda kullanılan kuklaların ve oyun kurgusunun 7. Sınıf öğrencilerine hitap edecek ve dikkat çekecek şekilde tasarlandığı görülmektedir. Bunun yanında kullanılan butonlar ve hareketli seçeneklerle interaktif bir kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur. Bu bağlamda Oyun 15'in kullanıcı arayüzü tasarımı ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Tablo 4.33'te koşul yapıları ve dış bloklar ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları sonucunda ortaya çıkan yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olduğu

görülmektedir. Bu bağlamda Oyun15'in koşul yapıları ve dış bloklar ölçütlerinde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun15 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .692 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 34. Oyun 16'ya Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	2	2	2	2	3	2.2	73
	Değişkenler	2	3	3	3	3	2.8	93
	Koşul Yapıları	3	2	3	3	3	2.8	93
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	2	2	2	2	2	2	100
	Konu	2	1	2	2	2	1.8	90
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	1	3	3	3	2.6	87
	Klavye ile Veri Girişi	1	1	1	1	1	1	50
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantiğı	1	0	0	0	0	0.2	20
	Dinamik Etkileşim	0	0	1	1	1	0.6	60
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	0	1	1	1	1	0.8	80
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	1	1	1	1	1	1
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		1	1	1	1	1	1	100
Değişken adları		1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Aşama özelleştirme	2	2	3	1	2	2	67
	Açık talimatlar	3	3	2	2	2	2.4	80
	Projenin özgünlüğü	2	2	2	1	2	1.8	60

Tablo 4.34. incelendiğinde, algoritmik sıra, olay süreci, dış bloklar, karakter adları (varsayılan değer değiştirme), değişken adları, işlevsellik, amaç ve karakter özelleştirme ölçütlerinde değerlendirici puanlarına göre yeterlilik düzeylerinin yüzde yüz olduğu

görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak amaç ölçütünün yeterliliğini gösteren Oyun16'ya ait görsel Şekil 4.41.'de verilmiştir.



Şekil 4. 41. Oyun 16'nın Amaç Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.41.'deki görsel incelendiğinde, oyun yönergeleri ve kuklalar aracılığıyla oyunun amacının açıkça tanımlandığı görülmektedir. Bundan dolayı Oyun16'nın amaç ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Tablo 4.34.'de dikkat çeken bir diğer unsur, listeler(diziler), rastgele sayılar ve Boolean mantığı ölçütlerinde değerlendirici kodlamaları sonucunda ortaya çıkan yeterlilik düzeylerinin yüzde otuzun altında olmasıdır. Bu bağlamda Oyun16'nın bu ölçütlerde yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun16 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .684 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

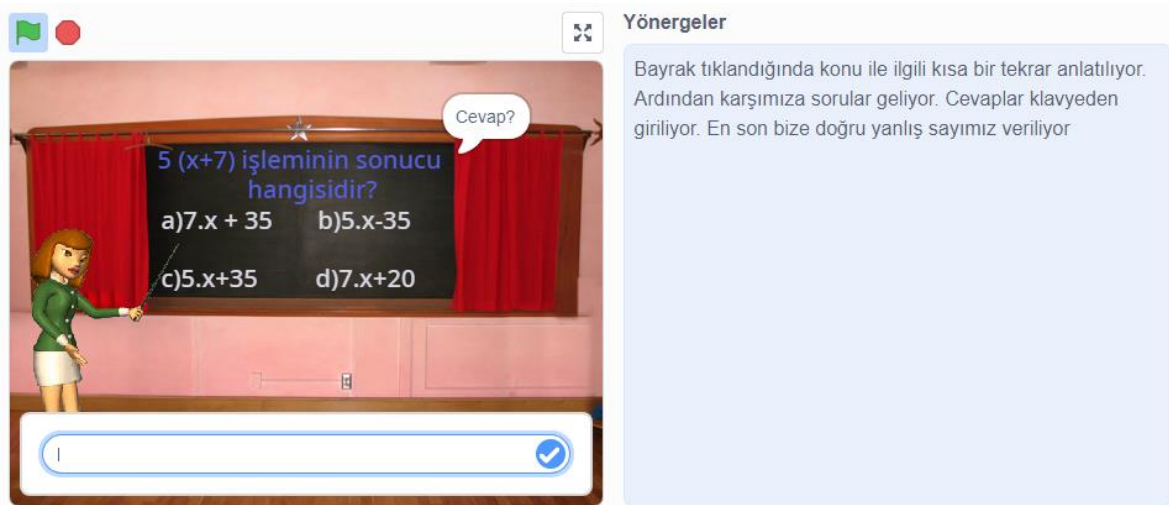
Tablo 4. 35. Oyun 17'ye Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	0	0	0	0	0	0	0
	Değişkenler	3	3	3	2	3	2.8	93



Kavramları Kullanımı	Koşul Yapıları	2	2	2	2	2	2	67
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	1	2	2	2	2	1.8	90
	Konu	2	2	0	2	2	1.6	80
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	3	3	3	3	3	3	100
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	2	2	2	2	100
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	0	1	1	1	1	0.8	80
	Dinamik Etkileşim	1	0	1	1	1	0.8	80
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	1	1	1	100
Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	0	0	0	0
	Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)	1	1	1	0	1	0.8	80
	Değişken adları	1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	3	3	3	100
	Amaç	2	2	2	2	1	1.8	90
	Karakter özelleştirme	2	2	2	1	2	1.8	60
	Aşama özelleştirme	3	3	3	3	3	3	100
	Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
	Projenin özgünlüğü	3	3	3	3	2	2.8	93

Tablo 4.35. incelendiğinde, algoritmik sıra, koordinasyon ve senkronizasyon, klavye ile veri girişi, kullanıcı arayüzü tasarımı, değişken adları, işlevsellik, aşama özelleştirme ve açık talimatlar ölçütlerinde değerlendirici kodlamalarına göre yeterlilik düzeylerinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak açık talimatlar ölçütünün yeterliliğini gösteren Oyun17'ye ait görsel Şekil 4.42.'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 42. Oyun 17 'nin Açık Talimatlar Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.42.'de yer alan oyun içerisinden alınan ekran görüntüsü incelendiğinde, oyunun yönergelerinde oyunun içeriği ve nasıl oynanacağı hakkında bilgiler verilmektedir. Ayrıca bunun yanında sesli komutlarla oyunu oynayan öğrenciler için oluşturulan oyunun nasıl oynanacağı hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bağlamda Oyun17'nin açık talimatlar ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan değerlendiricilerin yaptıkları kodlamalar doğrultusunda yeterlilik düzeyi yüzde otuzun altında olan ölçütler, tekrarlama/yineleme, listeler(diziler), rastgele sayılar ve dış bloklar olarak belirtilmektedir. Bu doğrultuda belirtilen ölçütlerde Oyun17'nin yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

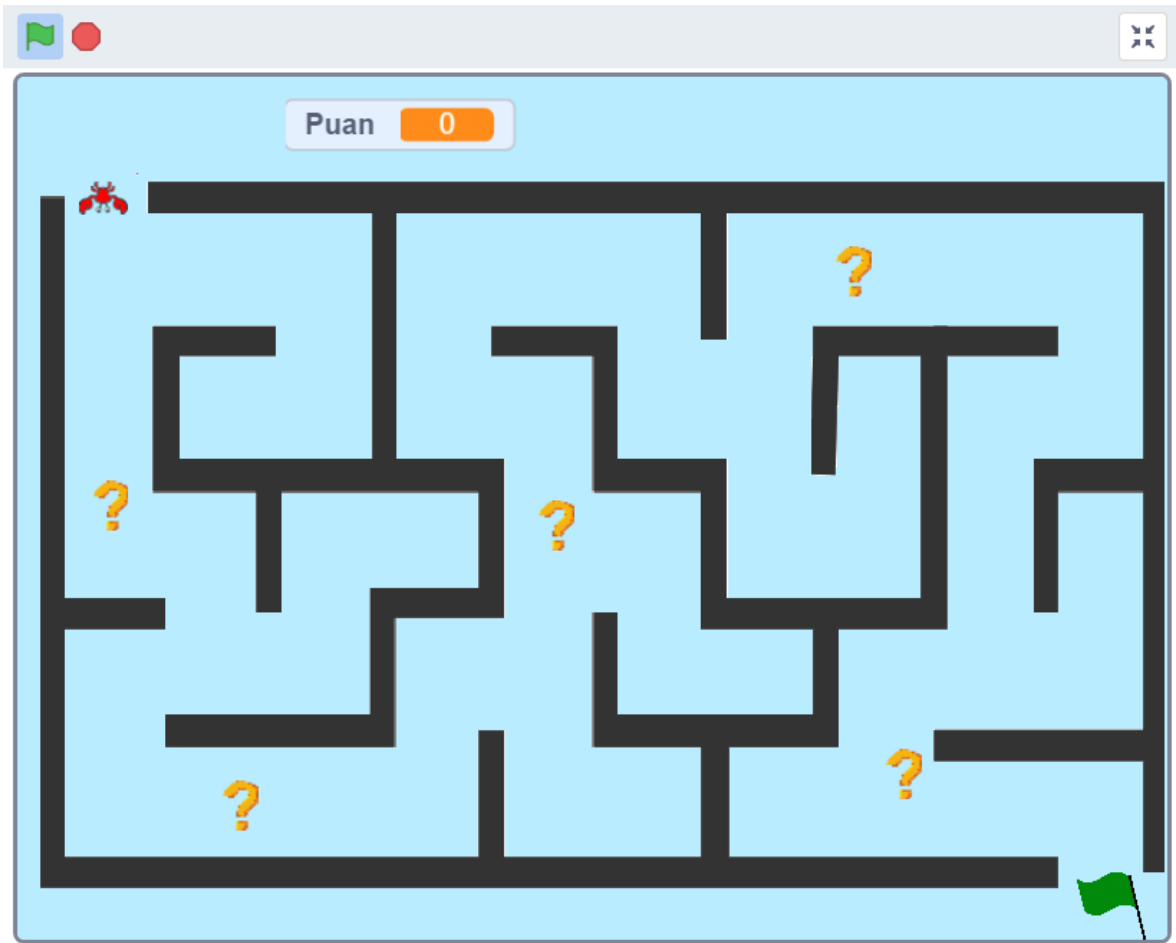
Oyun17 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .781 [ $0.61 < \kappa < 0.80$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında önemli düzeyde bir uyumun olduğu ortaya koyulmaktadır.

Tablo 4. 36. Oyun 18'e Ait Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeyleri İçin Değerlendirici Puanlamaları

Kategoriler	Ölçütler	B1	B2	B3	B4	B5	$\bar{X}$	Yüzde %
Scratch'te Bulunan Programlama Kavramları Kullanımı	Algoritmik Sıra	1	1	1	1	1	1	100
	Tekrarlama/Yineleme	1	1	1	1	1	1	33
	Değişkenler	3	2	3	3	3	2.8	93
	Koşul Yapıları	1	1	1	1	1	1	33
	Listeler (diziler)	0	0	0	0	0	0	0
	Olay Süreci	1	2	2	2	2	1.8	90
	Konu	0	0	0	0	0	0	0
	Koordinasyon ve Senkronizasyon	0	0	0	0	0	0	0
	Klavye ile Veri Girişi	2	2	1	2	2	1.8	90
	Rastgele Sayılar	0	0	0	0	0	0	0
	Boolean Mantığı	1	1	1	1	1	1	100
	Dinamik Etkileşim	0	0	0	0	0	0	0
	Kullanıcı Arayüzü Tasarımı	1	1	1	0	1	0.8	80
	Kod Düzenleme/ Organizasyonu	Dış bloklar	0	0	0	0	0	0
Karakter adları (varsayılan değer değiştirme)		1	1	1	1	1	1	100
Değişken adları		1	1	1	1	1	1	100
Tasarımın Kullanılabilirliği	İşlevsellik	3	3	3	2	2	2.6	87
	Amaç	2	2	2	2	2	2	100
	Karakter özelleştirme	1	1	1	1	1	1	33

Aşama özelleştirme	2	2	2	2	2	2	67
Açık talimatlar	3	3	3	3	3	3	100
Projenin özgünlüğü	2	2	2	2	2	3	100

Tablo 4.36.'ya göre algoritmik sıra, Boolean mantığı, karakter adları (varsayılan değerdeğiştirme), değişken adları, amaç, açık talimatlar ve projenin özgünlüğü ölçütlerinde değerlendirici kodlamalarına göre yeterlilik yüzdelerinin yüzde yüz olduğu görülmektedir. Bu ölçütlerden örnek olarak projenin özgünlüğü ölçütünün yeterliliğini destekleyen Oyun18'e ait ekran görüntüsü Şekil 4.43.'de verilmiştir.



Şekil 4. 43. Oyun 18'in Projenin Özgünlüğü Ölçütünde Yeterliliğini Destekleyen Görsel

Şekil 4.43'te Oyun18'den alınan ekran görüntüsü incelendiğinde, tasarlanan oyunun bir başka oyun üzerine uyarlama olmadığı özgün bir oyun tasarlandığı görülmektedir. Bu bağlamda Oyun18'in projenin özgünlüğü ölçütünde yeterli bir oyun olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Tablo 4.36.'da listeler(diziler), konu, koordinasyon ve senkronizasyon, rastgele sayılar, dinamik etkileşim ve dış bloklar ölçütlerinde değerlendirici kodlamalarına

göre yeterlilik yüzdelerinin yüzde otuzun altında olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu ölçütlerde Oyun18'in yetersiz bir oyun olduğu söylenebilir.

Oyun18 için değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen Fleiss Kappa değeri hesaplandığında .860 [ $0.81 < \kappa < 1.00$ ] olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda değerlendiriciler arasında çok yüksek düzeyde bir uyumun olduğu ortaya konulmaktadır.

### 4.3. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlara Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, öğretmenler tarafından tasarlanan oyunları oynadıktan sonra görüşme formunda her bir soruya verdikleri yanıtlara ait temaların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.37.'de sunulmuştur. Ayrıca bu temalara ait bulgular detaylı incelenerek araştırmacı tarafından alt temalar çıkarılmış ve bu alt temalar için WordArt programı kullanılarak kelime bulutu oluşturulmuştur.

Tablo 4. 37. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlar İçin Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Ortaya Çıkan Durumlar İçin Oluşturulan Frekans Tablosu

Oyunlar	Beğenme Durumu		Oynama Sürecinde Zorluk Yaşama Durumu		Soruları Çözme Sürecinde Zorluk Yaşama Durumu		Yeni Matematiksel Bilgi Öğrenme Durumu		Cebir Öğrenme Alanındaki Kazanımları Öğrenme Durumu		
	Evet f(%)	Hayır f(%)	Evet f(%)	Hayır f(%)	Evet f(%)	Hayır f(%)	Evet f(%)	Hayır f(%)	Evet f(%)	Hayır f(%)	
Ali	O1	2(33)	4(67)	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	5(83)	1(17)
	O2	4(67)	2(33)	1(17)	5(83)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	3(50)	3(50)
	O3	5(83)	1(17)	1(17)	5(83)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	O4	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	O5	3(50)	3(50)	4(67)	2(33)	4(67)	2(33)	0(0)	6(100)	3(50)	3(50)
	O6	5(83)	1(17)	1(17)	5(83)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
Ayşe	O7	4(67)	2(33)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	0(0)	6(100)	5(83)	1(17)
	O8	5(83)	1(17)	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	O9	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	3(50)	3(50)

	<b>O10</b>	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	3(50)	3(50)
	<b>O11</b>	2(33)	4(67)	3(50)	3(50)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	<b>O12</b>	5(83)	1(17)	1(17)	5(83)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	5(83)	1(17)
	<b>O13</b>	5(83)	1(17)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	<b>O14</b>	5(83)	1(17)	0(0)	6(100)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
<b>Fatma</b>	<b>O15</b>	6(100)	0(0)	1(17)	5(83)	1(17)	5(83)	0(0)	6(100)	5(83)	1(17)
	<b>O16</b>	4(67)	2(33)	2(33)	4(67)	3(50)	3(50)	0(0)	6(100)	4(67)	2(33)
	<b>O17</b>	5(83)	1(17)	0(0)	6(100)	1(17)	5(83)	4(67)	2(33)	5(83)	1(17)
	<b>O18</b>	6(100)	0(0)	1(17)	5(83)	2(33)	4(67)	0(0)	6(100)	5(83)	1(17)

Öğrencilerin “*Scratch programıyla tasarlanan oyunu beğendiniz mi? Nedenini açıklayınız.*” sorusuna yaptıkları açıklamalar incelendiğinde, Tablo 4.37.’ye göre öğrencilerin tamamının O15 ve O18’i beğendiği göze çarpmaktadır. Diğer yandan O1 ve O11 oyunlarının en az beğenilen oyunlar olduğu görülmektedir. Tasarlayan öğretmenler açısından değerlendirildiğinde ise Fatma’ya ait oyunların en çok beğenilen oyunlar olduğu ortaya koyulmuştur. Bununla ilgili olarak Ö3’ün O15 için yaptığı açıklama aynen verilmiştir.

*“Oyunu beğendim çünkü oyun bana eğlenceli geldi. Oyun içindeki görseller ilgimi çekti. Her şey arıntılı olarak açıklanmış.”*

Oyunlarda öğrencilerin beğenme durumlarına ait yaptıkları açıklamalar ortak temalarda birleştirilerek Şekil 4.44.’te kelime bulutu verilmiştir.



Şekil 4. 44. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunları Beğenme Durumları İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu

Şekil 4.44.'te yer alan kelime bulutu incelendiğinde, öğrencilerin oyunları beğenme nedenlerinin eğlenceli, ilgi çekici, öğretici, görsellik ve anlaşılır temaları etrafında şekillendiği görülmektedir.

Öğrencilerin “*Scratch programıyla tasarlanan oyunu oynarken zorluk yaşadınız mı? Nedenini açıklayınız.*” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, Tablo 4.37.’ye göre, O1, O5, O8 ve O11 oyunlarında öğrencilerin yarısının ya da daha fazlasının oyun oynama sürecinde zorluk yaşadıkları göze çarpmaktadır. Diğer yandan ise öğrencilerin O14 ve O17 oyunlarını oynarken hiç zorluk yaşamadıkları görülmektedir. Tasarlanan oyunlar kişi bazında incelendiğinde Fatma’ya ait oyunların oynama sürecinde zorluk yaşama durumlarının en az olduğu dikkat çekmektedir. Ali’ye ait oyunların ise oyun oynama sürecinde en çok zorluk çekilen oyunlar olduğu görülmektedir. Bunun ilgili olarak Ali’nin tasarladığı O1 için Ö2’nin yaptığı açıklama aynen verilmiştir.

*“Oyun oynarken zorluk yaşadım. Oyun başlangıç kısmında anlatılmış ama oynarken takılıyor bazen balık gelen sayıları yemiyor.”*

Öğrencilerin oyun oynama sürecindeki yaşadıkları bu zorluklar ortak temalar altında birleştirilerek Şekil 4.45.’te kelime bulutu şeklinde verilmiştir.



Şekil 4. 45. Öğrencilerin Tasarlanan Oyunları Oynama Sürecinde Yaşadıkları Zorluklar İçin Yaptıkları Açıklamalardan Oluşturulan Kelime Bulutu

Şekil 4.45.’teki kelime bulutu incelendiğinde öğrencilerin oyun oynama sürecinde zorluk yaşama nedenlerinin yönerge eksikliği, kod hatası ve zaman yetersizliğinden kaynaklandığı görülmektedir.

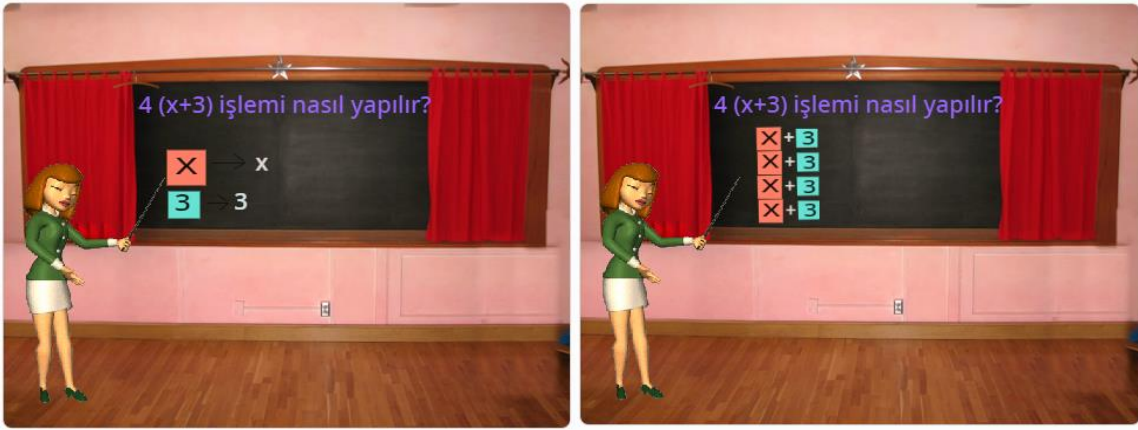
Öğrencilerin “Scratch programıyla tasarlanan oyundaki problemleri çözerken zorluk yaşadınız mı? Sizin seviyenize uygun olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde Tablo 4.37.’ye göre, genel olarak öğrencilerin problemleri çözerken zorluk yaşamadıkları görülmektedir. Bu bağlamda oyunlarda kullanılan problemlerin öğrenciler açısından anlaşılır ve sınıf seviyelerine uygun oldukları söylenebilir. Oyun bazında bakıldığında ise O5’te öğrencilerin %67’sinin, O16’da ise öğrencilerin %50’sinin problemleri çözerken zorluk yaşadıkları göze çarpmaktadır. Bununla ilgili olarak O5 için Ö6’nın yaptığı açıklama aynen verilmiştir.

“Oyunda problemleri çözerken zorlandım çünkü oyunda seçenekler birbiri üzerine geldiğinde altta kalan seçenek görünmüyordu. Bir de seçenekler çok hızlı düştüğünden soruları çözemedim.”

Diğer yandan ise O7 ve O13’te öğrencilerin hiçbirinin problemleri çözerken zorluk yaşamadıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin problem çözme sürecindeki yaşadıkları zorlukların nedenleri temalar altında toplanarak Şekil 4.46.’da kelime bulutu biçiminde gösterilmiştir.







Şekil 4. 47. Modelleme ile Çarpma İşlemini Gösteren Oyun 17'den Alınan Ekran Görüntüsü

Şekil 4.47. incelendiğinde oyun başlamadan kısa bir şekilde bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadenin modelleme ile anlatımının yapıldığı görülmektedir. Öğrenci açıklamaları da göz önüne alındığında O17'de modelleme ile çarpma işlemi yapılmasını, öğrencilerin yeni bir matematiksel kavram ya da bilgi olarak değerlendirdikleri söylenebilir.

Öğrencilerin “Scratch programıyla tasarlanan oyunun cebir öğrenme alanındaki kazanımları öğrenirken etkili olacağını düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde Tablo 4.37.’ye göre, O1, O7, O12, O15, O17 ve O18’de öğrencilerin %83’ünün olumlu yanıtlar verdikleri göze çarpmaktadır. Genel olarak bakıldığında, öğrencilerin tasarlanan oyunları kazanımları öğrenmede etkili bir araç olarak gördükleri söylenebilir. Bununla ilgili olarak O18 için Ö1’in yaptığı açıklama aynen verilmiştir.

“Oyunu oynarken çok eğlendim. Cebir öğrenirken dersler bu şekilde oyunlarla olsaydı dersi daha kolay öğrenebilirdim.”

Öğrencilerin açıklamaları doğrultusunda, tasarlanan oyunların cebir öğrenme alanındaki kazanımları öğrenmede etkili olmasının nedenleri temalar altında toplanarak Şekil 4.48.’de kelime bulutu olarak verilmiştir.



## BÖLÜM V

### SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Araştırma sonuçları, alt problemler doğrultusunda verilmiş olup, öğretmenlerin tasarladıkları oyunların pedagojik olarak incelenmesi, Scratch projelerinin programlama kavramlarına uygunluğu ve öğrenci görüşleri olmak üzere üç başlık halinde sunulmuştur.

#### 5.1. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Pedagojik Temalar Açısından İncelenmesine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Öğretmenler tarafından tasarlanan oyunlar pedagojik olarak incelendiğinde, tasarlanan oyunların problem çözme ve seviye kategorilerinde genel olarak yeterli puan aldıkları görülmektedir. Bu durumun gerekçesi olarak matematik öğretmenlerinin derslerinde sürekli olarak problem çözme durumlarını kullanmaları ve yedinci sınıf öğrencilerinin derslerini aktif olarak yürütmeleri gösterilebilir. Diğer yandan strateji temasında öğretmenlerin genel olarak az yeterli kategorisinde oyunlar tasarladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre araştırmaya katılan öğretmenlerin farklı stratejilerle çözülebilen problem durumları oluşturmada başarısız oldukları ortadadır. Bu durumun sebebi olarak öğrencilerin oyun senaryosu kurarken zorluk yaşamaları olabilir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde Ali öğretmenin oyunun senaryosunu kurmada zorluk yaşadığını belirtmesi bu durumu açıkça ortaya koymaktadır. Bu sonuç, Yıldız Durak ve Karaoğlan Yılmaz'ın (2019) matematik öğretmeni adaylarıyla yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Benzer şekilde Çetin'in (2016) çalışmasında oyunlarla yapılan öğretimin, öğrencilerin farklı stratejileri kullanma düzeylerini arttırdığını ortaya koymuştur. Arsal'ın (2009) da belirttiği gibi öğrencilerin farklı stratejileri kullanmalarını sağlamak için bu konuda öğretimler yapılmalıdır. Problem çözme bir süreçten ibarettir. Bu bağlamda öğrencilere öğretilecek olan farklı stratejiler ezberlenmiş tekdüze çözümlerden ziyade, öğrencileri farklı çözüm yolları üretebilecekleri öğrenme durumları sunacaktır. Altun'un (2006) da ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmasında belirttiği gibi farklı stratejilerin öğrenilmesi ve kullanılması aynı zamanda matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirecektir.

Bu sonuca dayalı olarak matematik öğretmenlerine Scratch ile tasarladıkları oyunlarda farklı stratejileri ortaya koyacak problem durumlarına yer vermeleri önerilmektedir.

Araştırma sonuçlarından bir diğeri de öğretmenlerin bağlantı temasında genel olarak yetersiz olmalarıdır. Buna göre araştırmaya katılan öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda günlük yaşamla ilişkili durumları çok az kullandıkları söylenebilir. Öğretmenlerin tasarladıkları oyunlardan günlük yaşam durumlarını içeren oyunların öğrenciler tarafından beğenme yüzdelерinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda günlük yaşam durumlarını içeren oyunların öğrencilerin ilgisini daha çok çektiği söylenebilir. Matematikte kullanılan kavramlar, genel anlamda soyut olduğundan bu kavramların somutlaştırılması önemlidir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın (2018) yayınladığı öğretim programında da günlük yaşamla ilişkilendirme becerisi üzerinde sıklıkla durulmuştur. Özellikle cebir öğrenme alanında öğrencilerin güçlük çektiklerini belirten çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Akkaya & Durmuş, 2006; Erdem & Sarpkaya Aktaş, 2018; Ersoy & Erbaş, 2005; Kar, Çiltaş & Işık, 2011). Bu kavramların somutlaştırılması öğrenmeyi daha etkin kılacaktır. Bu durumda günlük yaşam durumlarının matematik öğretiminde kullanılması, matematiğin daha iyi öğrenilmesine yardımcı olacağı, öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin artmasını sağlayacağı ve matematiği günlük yaşamla bütünleştirme fırsatı tanıyacağı söylenebilir. Bu sonuçlara benzer olarak Gainsburg (2008) ile Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997) yaptıkları çalışmalarında matematik öğretiminde günlük yaşam durumlarının kullanılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda günlük yaşam durumları kullanmanın öğrencilerin matematiğe karşı olan ön yargılarını azaltacağı, kendilerine güven duyacakları eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın dikkat çeken sonuçlarından bir diğeri de öğretmenlerin oyunları tasarlarırken değişken olarak sadece “n” sembolünü kabul etmeleridir. Öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda sonuçtaki matematiksel formülü sadece “n” değişkenine bağlamalarından dolayı öğrencilerde kavram yanılgıları ortaya çıkabilir. Örneğin Oyun8’de öğrencilerin “ $2x+3$ ,  $2a+3$ ,  $2b+3$ ” şeklinde verdikleri cevaplar doğru olmasına rağmen öğretmenin tasarladığı oyunda yalnızca “ $2n+3$ ” sonucu doğru olarak kabul edilmektedir. Öğrenciler farklı değişkenler kullanarak problemi cevapladıklarında kod blokları cevabı yanlış olarak değerlendirmektedir. Bu durum öğrencilerin değişken kavramıyla ilgili bilgilerinin sınırlı olmasına ve öğrencilerde değişken kavramıyla ilgili yanılgıların oluşmasına sebep olabilir. İlgili literatür incelendiğinde, öğrencilerin sadece “n” ya da “x”

sembollerini değişken olarak algıladıkları çalışmalara rastlanmaktadır (Gökkurt, şahin & Soylu, 2016). Bu nedenle öğrenciler “n” dışındaki “a,b,c” gibi sembolleri değişken olarak algılamayabilirler. Bu açıklamalara dayalı olarak öğretmenlerin oyunları tasarlarken, öğrencilerin değişken kavramını doğru algılamaları açısından farklı değişken gösterimlerini kullanmaları (“n” dışında farklı sembolleri kullanmaları) önerilmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan bir diğer durum ise öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda kullandıkları problem durumlarının daha çok alıştırma türünde sorular oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan problem durumlarının çeşitli seviyeler kullanılarak zorlaşarak ilerlediği az sayıda oyun bulunmaktadır. Bu durumun nedeni olarak öğretmenlerin derslerinde çözdükleri soru türlerini tasarladıkları oyunlara yansıtılmaları söylenebilir. Ayşe öğretmenle yapılan görüşmede, tasarladığı oyunlardaki soruları derslerinde çözdüğü sorulardan seçmesini ifade etmesi bu açıklamayı desteklemektedir. Benzer şekilde Cumhur ve Güven (2018) alışmasında öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları soruların daha çok ön bilgileri kontrol etmeye yönelik sorular olduğunu, kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaya ve sorgulamaya yönelik sorulara derslerinde çok fazla yer vermediklerini ortaya koymuşlardır. Gökkurt Özdemir (2018) de yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının tasarladıkları oyunların akranları tarafından basit, dört işlem gerektiren çok düşünmeyi gerektirmeyen oyunlar olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin derslerde farklı soru türlerini kullanmaları önemlidir. Çünkü öğretmenlerin farklı türde soru sormaları, özellikle de üst bilişsel basamaklarda soru sormaları öğrencilerin bilişsel becerilerini harekete geçirerek aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Sanders, 1966).

Aktif öğrenme kategorisinde ise öğretmenlerin genel anlamda yüksek puanlar aldıkları dikkat çekmektedir. Bunun nedeni olarak tasarlanan oyunların birden fazla duyu organına hitap etmesi ve oyunun öğrenciler tarafından aktif olarak oynanması gösterilebilir. İlgili literatür incelendiğinde, öğrenmenin birden fazla duyu organını harekete geçirecek şekilde tasarlanmış öğrenme ortamlarında daha etkili ve kalıcı olduğuna dair pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Baek & Layne, 1998; Menne & Mene, 1972; Sezgin, 2002; Shepherdson 2001).

Bu araştırma, üç matematik öğretmeni ile sınırlı olup, öğretmenlerin Scratch programında oyun tasarlama becerileri incelenmiştir. Ancak öğretmenlerin tasarladıkları oyunların sınıf ortamında kullanma durumları gözlemlenememiştir. Bu konuyla ilgili

çalışma yapacak araştırmacıların, daha geniş örneklemeler üzerinde tasarım tabanlı araştırma yapmaları önerilmektedir. Ayrıca bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin hizmet yılı on yıl ve altındadır. Buna göre konuyla ilgili çalışma yapacak araştırmacılara hizmet yılı daha yüksek öğretmenler üzerinde araştırma yapmaları önerilmektedir.

## **5.2. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunların Programlama Kavramlarına Uygunluk Düzeylerinin İncelenmesine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Öğretmenlerin tasarladıkları oyunlar programlama kavramlarına uygunluk açısından incelendiğinde, programlama kavramlarının kullanımı kategorisinde genel olarak başarısız oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu kategori içerisindeki listeler (diziler) ölçütünde öğretmenlerin daha düşük puanlar aldıkları dikkat çekmektedir. Bu ölçütteki başarısızlık öğretmenlerin sadece tek kullanımlık oyunlar tasarladıklarını göstermektedir. Bu bağlamda oyunların bu eksikliği, sonradan düzenlenerek ya da farklı sınıf düzeylerine ve konularına uyarlanarak kullanılmasını mümkün kılmamaktadır. Bu durumun nedeni olarak öğretmenlerle yapılan görüşmelerde belirttikleri gibi daha önce dijital bir oyun tasarlama sürecinde bulunmamaları gösterilebilir. Aynı zamanda oyun tasarlama sürecindeki zaman kısıtlaması ve matematik öğretmenlerinin kod bloklarına yabancı olması bu durumun sebepleri arasında sayılabilir. Benzer şekilde Yıldız Durak ve Karaoğlan Yılmaz (2019) matematik öğretmeni adaylarıyla yürüttükleri çalışmada, öğretmen adayları zaman kısıtlaması ve teknik yetersizliklerden dolayı oyunları istedikleri şekilde tasarlayamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlere verilen altı haftalık eğitimin süresinin ve öğretmenlere oyun tasarımları için verilen sürenin artırılması gerektiği söylenebilir. Yapılan görüşmelerde Ayşe öğretmenin “Bize verilen süre biraz daha fazla olsaydı daha iyi oyunlar tasarlayabilirdik” şeklinde ifadesi bu durumu desteklemektedir. Bu sonuca dayalı olarak, benzer çalışmalarda eğitim süresinin artırılarak, öğretmenlerin tasarladıkları oyunlardaki programlama kavramlarındaki eksikliklerinin giderilmesi için bilişim teknolojileri alanında uzmanla verilmesi önerilmektedir. Böylece öğretmenlerin hem oyunlardaki programlama kavramlarını anlamlandırmalarında hem de daha nitelikli oyunlar tasarımlarına katkı sağlayacaktır.

### 5.3. Öğretmenlerin Tasarladıkları Oyunlara Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Öğrencilerin, matematik öğretmenleri tarafından tasarlanan oyunlara ilişkin görüşleri incelendiğinde, en çok beğenilen oyunların O15 ve O18 olduğu ve en az beğenilen oyunların ise O1 ve O11 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin oyunları beğenme nedenleri sorulduğunda ise genel olarak oyunun eğlenceli olması, ilgi çekici olması görselliğinin iyi olması şeklinde yanıtlar alındığı görülmektedir. Benzer olarak Çetin ve Günay (2011) yaptıkları çalışmada, dijital ortamda tasarlanan öğretim materyallerinin deney, oyun, animasyon ve etkinlikleri içerisinde barındırdığından dolayı öğrencileri mutlu ettiği ve dersi daha eğlenceli hale getirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Aynı şekilde Kahraman'ın (2013) çalışmasında ise dijital materyallerin derslerde kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Çubukluöz'ün (2019) çalışmasında öğrencilerin Scratch ile tasarlanan oyunların eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin tasarlanan oyunları oynama sürecinde zorluk yaşama durumlarına bakıldığında en çok zorlanılan oyunların O1, O8 ve O11 olduğu, en az zorlanılan oyunların ise O14 ve O17 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere bu oyunlarda zorluk yaşama durumlarının nedenleri sorulduğunda ise, kod hataları, yönerge eksiklikleri ve zaman yetersizliği gibi nedenler öne sürdükleri görülmüştür. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların nedeni Scratch programıyla karşılaşmamalarından kaynaklanmış olabilir. Cömert (2020) de ilkökul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında, dijital materyaller kullanılarak hazırlanmış öğrenme ortamında öğrencilerin oyun konusunda yeterince deneyimli olmadıklarından zorluk yaşadıklarını belirtmiştir.

Oyunlar içerisindeki problemlerin çözümünde en çok zorluk yaşanan oyunun O5 olduğu ve en az zorluk yaşanan oyunların ise O7 ve O13 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun ortaya çıkma nedenleri öğrencilere sorulduğunda ise soruların zor olması, zamanın yetersiz olması, hatalı seçeneklerin bulunması ve görsel eksiklerin bulunması nedenlerini belirttikleri görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlere Scratch ile tasarladıkları oyunlarda kullandıkları problem durumlarını oluştururken öğrencilerin ön bilgilerini dikkate almaları önerilmektedir.

Tasarlanan oyunlarda yeni matematiksel bilgi öğrenme durumuna bakıldığında ise öğrenciler O17 hariç oyunlarda yeni bir matematiksel bilgi öğrenmediklerini belirtmişlerdir.

Bu durumun nedeni olarak, öğrencilerin matematik başarıları yüksek olan öğrenciler olması ve öğretmenlerin tasarladıkları oyunlarda alıştırmaya türünden sorular kullanmaları gösterilebilir.

Kazanımları öğrenme durumuna bakıldığında ise öğrencilerin genel anlamda tasarlanan oyunların kazanımları öğrenmede etkili olacağını düşündükleri görülmektedir. Bu durumun nedeni sorulduğunda ise öğrenciler eğlenceli, motive edici, dikkat çekici ve kolay öğrenilebilir bulduklarını belirtmişlerdir.

Araştırma sonuçları tüm temalar açısından genel olarak incelendiğinde, pedagojik olarak yüksek puan alan öğretmenlerin, tasarladıkları oyunlarda programlama açısından da yüksek puan aldıkları görülmektedir. Bu sonuca dayalı olarak, iki tema arasında ilişki olduğu söylenebilir. Bu konu üzerine çalışma yapacak araştırmacıların, geniş örneklemeler olarak iki tema arasındaki ilişkiyi inceleyen korelasyonel araştırma yapmaları ve öğretmenlerin demografik özelliklerini de çeşitlendirerek (hizmet süresi, çalıştığı okulun sosyo-ekonomik durumu vb.) bu değişkenler açısından incelemeleri önerilmektedir.

Araştırmada dikkat çeken durumlardan bir diğeri de programlama kavramlarına uygunluk ve pedagojik açıdan yüksek puanlar alan oyunların, öğrenciler tarafından daha çok beğenilmesidir. Örneğin Fatma'nın tasarladıkları oyunların pedagojik ve programlama kavramlarına uygunluk açısından yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Buna paralel olarak da en çok beğenilen oyunlar Fatma'nın oyunlarıdır. Benzer şekilde programlama kavramlarına ilişkin düşük puan alan oyunlarda öğrencilerin kod hatası, yönerge eksikliği şeklinde görüş belirtmeleri yapılan değerlendirmenin tutarlılığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu açıdan bakıldığında pedagojik, programlama kavramlarına uygunluk ve öğrenci görüşlerine ilişkin sonuçlar birbirini desteklemektedir.



## KAYNAKÇA

- Akbay, B., Ataş, H., & Turan, B.Y. (Ed.) (2015). *Çocuklar için scratch programlama*. İstanbul: Abaküs.
- Akcaoglu, M. & Koehler, M. J. (2014). Cognitive outcomes from the Game-Design and Learning (GDL) after-school program. *Computers and Education*, 75, 72–81. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.003>
- Akçaoğlu, M. (2013). *Cognitive and motivational impacts of learning game design on middle school children*. (Unpublished Doctoral Dissertation) Michigan State University Educational Psychology and Educational Technology, Michigan
- Akkan, Y., Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 1-13.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 1-12.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2010). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 7-26.
- Akpınar, Y. & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli eğitim ve uygulamalar*. Anı Yayıncılık.
- Akpınar, Y. & Aslan, Ü. (2015). Supporting children's learning of probability through video game programming. *Journal of Educational Computing Research*, 53(2), 228-259.
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutum özelliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Aktümen M. (2002). *İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Aktümen, M. & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Alaswad, Z. & Nadolny, L. (2015). Designing for game-based learning: The effective integration of technology to support learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(4), 389-402.
- Almeida, E. B., Gomes, A., Correia, F., & Almeida, R. (2017). Mathscratch-bringing programming and mathematical skills into higher education. *Proceedings of INTED2017 11th International Technology, Education and Development Conference* (pp. 7304-7310). Valencia, Spain.
- Alp, G. (2019) *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkökul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Altun, A. & Kasalak, İ. (2018). Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirme çalışması: scratch örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 209-225.
- Altun, M. & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 19(1), 1-21. *approaches* (Third Edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007, Şubat). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *IX. Akademik Bilişim 07 Konferansı Bildirileri içinde tam metin bildiri* (s.193-197), Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Ardıç, E. & Altun, A. (2017). Dijital çağın öğreneni. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi (IJONASS)*, 1(1), 12-30.
- Armoni, M., Meerbaum-Salant, O., & Ben-Ari, M. (2015). From Scratch to "real" programming. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(4), 10-25.

- Arsal, Z. (2009). Problem çözüme stratejilerinin problem çözüme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 103-113.
- Arslan, K. & Akçelik, M. (2019). Programlama eğitiminde scratch'ın kullanılması: öğretmen adaylarının tutum ve algıları. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 41-61.
- Arslan, N., & Demirtaş, Z. (2015, Mayıs). Oyun destekli öğretimin 5. sınıf temel geometrik kavramlar ve çizimler kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *VII. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu* içinde tam metin bildiri (s.82-89). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Ataç, S. (2019). *Çocuklarda temel hareket becerilerinin gelişiminde kinect teknoloji destekli scratch oyun uygulamalarının ilişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa
- Aydoğmuş, B. S. (2010). Matematik öğretmenlerinin öğretim yazılımlarından yararlanma konusundaki görüşleri (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, A. G. H.İ & Başak, M. H. (2014). Fatih projesinin uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların idareciler, öğretmenler ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46.
- Ayvaz Reis, Z. & Özdemir, Ş. (2010). Using Geogebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 565-572.
- Baek, Y. K. & Layne, B. H. (1988). Color, graphics and animation in a computer assisted learning tutorial lesson. *Journal of Computer Based Instruction*, 15(4), 131-135.
- Baek, Y. K. (Ed.). (2010). *Gaming for classroom-based learning: digital role playing as a motivator of study: digital role playing as a motivator of study* (First Edition). IGI Global.
- Bakar, A., Tüzün, H., & Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 27-37.

- Bakar, K. A., Ayub, A. F. M., Luan, W. S., & Tarmizi, R. A. (2010). Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4650-4654.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.
- Bala, R. B. (2019). *6.sınıf öğrencilerine programlama dili öğretilirken kullanılan scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bayırtepe, E. & Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.
- Baytak, A. & Land, S. M. (2010), A case study of educational game design by kids and for kids. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5242-5246.
- Becker, K. (2007). Digital game-based learning once removed: Teaching teachers. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 478-488.
- Becta, J. (2001). The secondary school of the future. [https://dera.ioe.ac.uk/1633/1/becta\\_2001\\_secondaryfuture\\_analysisreport.pdf](https://dera.ioe.ac.uk/1633/1/becta_2001_secondaryfuture_analysisreport.pdf) adresinden 12.10.2020 tarihinde indirilmiştir.
- Biriktir A. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi geometri konularının verilmesinde oyun yönteminin erişkiye etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Bostan, B. & Tıngöy, Ö. (2015). Dijital oyunlar: tasarım gereksinimleri ve oyuncu psikolojisi. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 6(19), 7-21.
- Brennan, K., Balch, C., & Chung, M. (2014). *Creative computing*. <http://scratched.gse.harvard.edu/resources/scratch-curriculum-guide.html> adresinden 01.05.2020 tarihinde indirilmiştir.
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E., & Fontecchio, A. (2008). Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: Scratch programming environment in the middle years classroom. J. Lohmann (Ed.), *ASEE Annual*

*Conference & Exposition* (pp. 9285-9300). Washington DC: American Society for Engineering Education.

- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard educational review*, 31(1), 21–32.
- Bülbül, H. İ. (1999). Öğretim amaçlı bilgisayar yazılımlarında ekran tasarımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 141, 74-79.
- Calao L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with scratch. An experiment with 6th grade students. In. G. Conole, T, Klobučar, C. Rensing, J. Konert, E. & Lavoué (Eds). *Design for teaching and learning in a networked world* (pp. 17-27). Springer International Publishing.
- Calder, N. (2010). Using scratch: an integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Can, G. & Cagiltay, K. (2006), Turkish prospective teachers' perceptions regarding the use of computer games with educational features. *Educational Technology & Society*, 9(1), 308-321.
- Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo temelli scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Chiang, F. K. & Qin, L. (2018). A Pilot study to assess the impacts of game- based construction learning, using scratch, on students’ multi-step equation-solving performance. *Interactive Learning Environments*, 26(6), 803-814.
- Cömert, A. (2020). *Dijital oyun tabanlı öğrenme yöntemiyle tasarlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five*
- Cumhur, F. & Güven, B. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının kullandıkları soruların incelenmesi: öğretmenlik uygulaması dersinden yansımalar. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 195-221.

- Çankaya, S. & Karamete A. (2009). The effects of educational computer games on students' attitudes towards mathematics course and educational computer games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 145-149.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015), Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: bir doküman inceleme. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Çavuşoğlu, E. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeyi ile matematik problemlerini çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, D. & Güneş, G. (2013). Farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin harfli sembolleri kullanma ve yorumlama seviyeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1168-1186.
- Çetin, O. & Günay, Y. (2011). Fen eğitimine yönelik örnek bir web tabanlı öğretim materyalinin hazırlanması ve bu materyalin öğretmen öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202.
- Çetin, Ö. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel oyun geliştirme süreçlerinin başarı, tutum ve problem çözme stratejilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çubukluöz, Ö. & Gökkurt Özdemir, B. (2019). Scratch Programı ile tasarlanan matematik oyunlara dayalı öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Vith International Eurasian Educational Research Kongresinde sunulan tam metin bildiri* (s. 1146-1160), Ankara.
- Çubukluöz, Ö. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Dahotre, A., Zhang, Y., & Scaffidi, C. (2010). A qualitative study of animation programming in the wild. G. Succi, M. Morisio & N. Nagappan (Eds.), *Proceedings of the 2010*

*ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement* (pp. 275-284). New York: ACM

De Aguilera, M. & Mendiz, A. (2003). Video games and education: (Education in the Face of a “Parallel School”). *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1-10.

De Freitas, S. (2006). Learning in immersive worlds: A review of game-based learning. [https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140613220103/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport\\_v3.pdf](https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140613220103/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf) adresinden 04.09.2020 tarihinde indirilmiştir.

De Freitas, S. (2008). Emerging trends in serious games and virtual worlds. Emerging technologies for learning, 3 (pp. 58-72). Becta file:///C:/Users/user/Downloads/Emerging%20trends.pdf adresinden 12.11.2020 tarihinde indirilmiştir.

Dede, Y., Yalın, H. İ., & Argün, Z. (2002, Eylül). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan tam metin bildiri* (s. 962-968). Ankara.

Demirci, A. (2008). *Bilgisayar destekli sabit ve hareketli görsel materyallerin kimya öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Demirel, Ö. (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı* (19. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S., & Yağcı, E. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Demirkan, Ö. & Saraçoğlu, G. (2016). Anadolu lisesi öğretmenlerinin derslerde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşleri. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 2(1), 1-11.

Denis, G. & Jouvelot, P. (2005). Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education. In *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology* (pp. 462-465). Valencia:ACM.

- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts?. *Computers & Education*, 58(1), 240-249.
- Dienes, Z. P. (1971). An example of the passage from the concrete to the manipulation of formal systems. *Educational Studies in Mathematics*, 3(3), 337-352.
- Dinçer, A. (2018). *6. sınıf öğrencilerine scratch ve kodu game lab programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlilik ve akademik başarılarının karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doğan, M. & İçel, R. (2011). The role of dynamic geometry software in the process of learning: GeoGebra example about triangles. *International Journal of Human Sciences*, 8(1), 1442-1458.
- Dohn, N. B. (2020). Students' interest in Scratch coding in lower secondary mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 71-83.
- Eliküçük, H. (2006). *Öğretmenlerin öğretim-öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanma yeterlilikleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ercil Çağıltay, N. & Fal, M. (2013). *Scratch ile programlamayı öğreniyorum* (4. Baskı). Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı.
- Erdem, Ö. & Aktaş, G. S. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 312-338.
- Erginbaş, Ş. (2009). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin sınıf yönetiminin öğrenci özellikleri açısından etkililiği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.



- Ersoy, Y. & Erbaş, A. K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18-39.
- Ersoy, Y. (2003). *Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelismeler, politikalar ve stratejiler*. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Ertürk, H. (2008). *Matematik öğretmenlerinin teknoloji kullanma yeterliliklerinin verimliliğe etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ertzberger, J. (2009). *An exploration of factors affecting teachers' use of video games as instructional tools* (EdD dissertation). Pepperdine University, Malibu, California.
- Fenwick, T. (2000). Expanding conceptions of experiential learning: A review of five contemporary perspectives. *Adult Education Quarterly*, 50(4), 243–272.
- Escuder, A. (2011). GeoGebra in the math classroom. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of SITE 2011-Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3970- 3974). Nashville, Tennessee, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Fesakis, G & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with " scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Fidan, A. (2016). *Scratch ile programlama öğretiminde oyunlaştırmanın öğrenci katılımına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Förster, E. C., Förster, K. T., & Löwe, T. (2018, April). Teaching programming skills in primary school mathematics classes: An evaluation using game programming. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1504-1513). IEEE.
- Frenkel, E. (2013). *Love and math: The heart of hidden reality*. NY: Basic Books.

- Furner, J. M. & Marinas, C. A. (2007). Geometry sketching software for elementary children: Easy as 1, 2, 3. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 3(1), 83-91.
- Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 199-219.
- Gareau, S. & Guo, R. (2009). "All work and no play" reconsidered: The use of games to promote motivation and engagement in instruction. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(1), 1-12.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. (2008a). Learning and games. In K. Salen (Ed.), *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning* (pp. 21-40). Cambridge, MA: he MIT Press.
- Gee, J. (2008b). *What video games have to teach us about learning and literacy* (2nd ed.): Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. *E-learning and Digital Media*, 2(1), 5-16.
- Gelibolu, M. F. (2009). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9.sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Genç, Z. & Karakuş, S. (2011, September). Tasarımla öğrenme: eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında scratch kullanımı. In *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (pp. 22-24), Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gökçek, T. (2004, Şubat). Matematik öğrenme ve öğretmede teknolojinin rolü. *Akademik Bilişim 04 Konferansında sunulan bildiri*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gökdağ, K. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin scratch ile süsleme etkinliklerinde matematiksel estetik rollerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

- Gökkurt Özdemir, B. (2018, August). Examining the mathematical games designed by pre-service teachers in terms of peer and student views. *Ejons International Congress On Mathematics, Engineering, Natural And Health Sciences-IV* (pp. 36-54). Kiev, Ukrayna.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2016). Öğretmen adaylarının değişken kavramına yönelik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 17-31.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. M. E. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66–78. <https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, 40(1), 23-38.
- Güneş, A. (2007). *Bilgisayar- II bilgisayar destekli öğretim ve uzaktan eğitim*. Ankara: Pegem.
- Güven, B. & Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: bir model. *İlköğretim Online*, 4(1). 62-72.
- Hannafin, D. R., Truxaw, M. P., Vermillion, J. R., & Liu, Y. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *The Journal of Educational Research*, 101(3), 148-157
- Hot, M. (2019). *Matematik öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Hsaio, H. (2007). A brief review of digital games and learning. *Paper presented at the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL'07)*, Jhongli, Taiwan.
- Husain, H., Kamal, N., Ibrahim, M. F., Huddin, A. B., & Alim, A. A. (2017). Engendering problem solving skills and mathematical knowledge via programming. *Journal of Engineering Science and Technology*, 12(12), 1-11.
- Ic, U. & Tutak, T. (2018). Correlation between computer and mathematical literacy levels of 6th grade students. *European Journal of Educational Research*, 7(1), 63-70. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.7.1.63>

- Ideris, N., Baharudin, S. M., & Hamzah, N. (2019, March). The effectiveness of scratch in collaborative learning on higher-order thinking skills in programming subject among year-six students. In *4th ASEAN Conference on Psychology, Counselling, and Humanities (ACPCH 2018)*. Atlantis Press.
- Ifenthaler, D. (2012). Determining the effectiveness of prompts for self-regulated learning in problem-solving scenarios. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 38-52.
- Iskrenovic -Momcilovic, O. (2020). Improving Geometry Teaching with Scratch. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), 1-8. <https://doi.org/10.29333/iejme/7807>
- Jenkins, H., Clinton, K., Purushotma, R., Robison, A., & Weigel, M. (2006). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century* (pp. 66). Washington, DC: The John D. and Catherine MacArthur Foundation.
- Joini, N., Jali, N., & Junaini, S. (2015, June). An interactive mathematics game using scratch programming [Conference session]. Technology and Innovation Conference Proceedings, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Kahn, K., Sendova, E., Sacristan, A. I., & Noss, R. (2011). Young students exploring cardinality by constructing infinite processes. *Tecnology, Knowledge and Learning*, 16(1), 3-34
- Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikâyecilik yoluyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kalelioglu, F. & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: a discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kar, T., Çiltaş, A., & Işık, A. (2011). Cebirdeki kavramlara yönelik öğrenme güçlükleri üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 939-952.

- Karaarslan, E., Boz, B., & Yıldırım, K. (2013, Aralık). Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar. *XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansında* sunulan sözlü bildiri. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Karabak, D. & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 21(2-3), 163-169.
- Karakuş, M. (2016). Scratch ile programlamaya giriş <https://www.bilbilimbilim.com/blog/scratch-kitabi/> adresinden 10.10.2019 tarihinde indirilmiştir.
- Karaoglan-Yılmaz, G. Gokkurt-Ozdemir, B., & Yasar, Z. (2018). Using digital stories to reduce misconceptions and mistakes about fractions: an action study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(6), 1-32
- Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & Education*, 73, 26–39.
- Keçeci O. (2018) *6. sınıftan bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kert, S. B. & Uğraş, T. (2009, Ekim). *Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: scratch örneği.* The First International Congress of Educational Research konferansında sunulan sözlü bildiri, Çanakkale.
- Ketelhut, D., & Schifter, C. (2011). Teachers and game-based learning: Improving understanding of how to increase efficacy of adoption. *Computers & Education*, 56(2), 539–546.
- Kirriemuir, J. & McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning.* Bristol: Nesta Futurelab.
- Kirriemuir, J. (2002). Video gaming, education and digital learning technologies. *D-lib Magazine*, 8(2), 1-12.

- Konyalıoğlu, A. C. & Işıık, A. (2005). Matematik eğitiminde grselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 462-471.
- Kordaki, M. (2012). Diverse categories of programming learning activities could be performed within Scratch. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1162- 1166.
- Korkmaz, . (2016). The effect of scratch-based game activities on students' attitudes, self-efficacy and academic achievement. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(1), 16-23.
- Koster R. (2005). A grammar of gameplay. Los angeles: Game developers conference. <http://www.raphkoster.com/gaming/atof/grammarofgameplay.pdf> adresinden 17.01.2019 tarihinde indirilmiştir.
- Köken, C. B. (2020). *Matematik ğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin kavram yanılığlarının veya hatalarının dijital kavram haritaları ile giderilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Köroğlu, H. & Yeşildere, S. (2002, Eylül). İlköğretim II. kademedede matematik konularının ğretiminde oyunlar ve senaryolar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 1050-1056). ODTÜ, Ankara.
- Köse-Yavuzsoy, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf ğrencilerinin dinamik geometri yazılımları Cabri Geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Krafft M, Fraser, G. & Walkinshaw, N. (2020) motivating adult learners by introducing programming concepts with scratch. *Proceedings of the 4th European Conference on Software Engineering Education* (pp. 22-26), Seeon/Bavaria Germany.
- Kukul, V. & Gökçearsan, ř. (2014, Eylül). Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem zme becerilerinin incelenmesi. *8th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (s. 58-63). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Kutluca, T. & Zengin, Y. (2011). Matematik ğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında ğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17,160-172.

- Külekcı, Ő., elik, F., Koyigıt, E., & Macit, H. G. (2013). Scratch eğitimi ders notları. <http://uekae.bilgem.tubitak.gov.tr/sites/images/scratch-kitabi.pdf> adresinden 14.12.2018 tarihinde indirilmiştir.
- Lacampagne, C. (1995). Conceptual framework for the algebra initiative of the national institute on student achievement, curriculum and assesment. C., Lacampagne, W. Blair, & J. Kaput (Eds.). *The algebra initiative colloquium*, 2, pp. 237-242.
- Lee, Y. J. (2011). Scratch: Multimedia programming environment for young gifted learners. *Gifted Child Today*, 34(2), 26-31.
- Li, Q. (2010). Digital game building: Learning in a participatory culture. *Educational Research*, 52(4), 427-443.
- Li, Q., Lemieux, C., Vandermeiden, E., & Nathoo, S. (2013). Are you ready to teach secondary mathematics in the 21st century? A study of preservice teachers' digital game design experience. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4), 309-337.
- Lim, C. P., Nonis, D., & Hedberg, J. (2006). Gaming in a 3D multiuser virtual environment: Engaging students in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 211-231.
- Malone, T. (1981). What makes computer games fun?. In *Proceedings of the Joint Conference on Easier and More Productive Use of Computer Systems. (Part-II): Human Interface and the User Interface* (p. 143).
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4), 1-15.
- Mene, J. M. & Mene, J. W. (1972). The relative efficiency of bimodal presentation as an aid to learning. *Audio Visual Communication Review*, 20, 170-180.
- Mercan, M. & Aktaş, M. (2018). 6. sınıf matematik dersine ait cebirsel ifadeler konusunun scratch destekli oğretiminin oğrenci baŐarisına etkisi. *International Social Sciences Studies Journal*, 4(28), 6395-6409.
- Mercan, M. (2019). 6. Sınıf matematik dersine ait "tam sayılar ve cebirsel ifadeler" konularının scratch destekli oğretiminin akademik başarı, motivasyon ve bilgilerin

*kalıcılığına etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Boston, USA: Pearson Education.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] [2019]. Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav. [https://www.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2019\\_06/24094730\\_2019\\_Ortaogretim\\_Kurumlarina\\_Iliskin\\_Merkezi\\_Sinav.pdf](https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/24094730_2019_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Sinav.pdf) adresinden 05.07.2020 tarihinde indirilmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). <http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=10428> adresinden 28.08.2019 tarihinde indirilmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mitchell, A. & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer games for learning. A review of literature*. London: Learning and Skills Development Agency

Mustafaoğlu, R. & Yasacı, Z. (2018). Dijital oyun oynamanın çocukların ruhsal ve fiziksel sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Bağımlılık Dergisi*, 19(3), 51-58.

Natale, M.J. (2002). The effect of a male-oriented computer gaming culture on careers in the computer industry. *Computers and Society*, 32(2), 24–31

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Obut, S. (2005). *İlköğretim 7.Sınıf maddenin içyapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretimi ve buna yönelik bir model geliştirme.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Ocak, M. A. (2013). Eğitsel dijital oyunların eğitimde kullanımı M. A. Ocak (Edt.), *Eğitsel dijital oyunlar, kuram, tasarımı ve uygulama* (s. 50-69.) (Birinci Baskı). Ankara: Pegem Akademi.



- Okagaki, L. & Frensch, P. A. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. *Journal of applied developmental psychology*, 15(1), 33-58.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 54-71.
- Ozoran, D., Çağıltay, N.E., & Topallı, D. (2012, Kasım). Using scratch in introduction to programming course for engineering students. *2nd International Engineering Education Conference (IEEC2012)* (s. 125-132), Antalya
- Özçelik, E. G. (2011). *Okuduğunu anlama becerisinin başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Özçınar, H., Yecan, E., & Tanyeri, T. (2016, Nisan). Öğretmen gözüyle görsel programlama öğretimi. 3. *Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Konferansında* sunulan tam metin bildiri (s. 71-79), İzmir.
- Papatğa, E. (2016). *Okuduğunu anlama becerilerinin scratch programı aracılığıyla geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Papert, S. (1998). Does easy do it? Children, games, and learning. *Game Developer*, 6, 87–88.
- Paraskeva, F., Bouta, H., & Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 50(3), 1084-1091.
- Parlak, B . (2017). Dijital çağda eğitim: olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Kayfor 15 Özel Sayısı*, 1741-1759.
- Pinto, F., Elias, C., Barbot, A., Pinto, A., Mascarenhas, D., & Santos, M. (2016). Using scratch software with students with special educational needs. In *Teaching Natural Sciences and Mathematics. (INTED 2016 Proceedings)* (pp. 4058-4065). IATED.
- Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants. On the Horizon*, 9(5), 1-4.

- Prensky, M. (2006). *Don't bother me mom--I'm learning*. St. Paul, MN: Paragon House.
- Quinn, S. (2011). *An investigation into the Use of scratch to teach KS3 mathematics*. (Unpublished Doctoral Dissertation). (Maths and Science Bachelors Education Degree). St Marys Teaching College Belfast, N. Ireland.
- Ramani, R. & Patadia, H. (2012). Computer assisted instruction in teaching of mathematics. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (JHSS)*, 2(1), 39- 42.
- Ray, B. & Coulter, G. A. (2010). Perceptions of the value of digital mini-games: Implications for middle school classrooms. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26(3), 92-100.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Ritchie, D. & Dodge, B. (1992, March). Integrating technology usage across the curriculum through educational adventure games. *Paper presented to the Annual Conference on Technology and Teacher Education*, Houston.
- Robertson, J. & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers and Education*, 50(2), 559-578.
- Rodríguez-Martínez, J. A., González-Calero, J. A., & Sáez-López, J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316-327.
- Sabuncu, F. H. (2019). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilgisayara ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve öğrenci görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A., (2010). The effect of GeoGebra on mathematics achievement: enlightening coordinate geometry learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 686-693.
- Saka, E. & Çelik, D. (2018). Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme problemlerini çözme sürecinde teknolojinin rolü. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 116-149.

- Sanders, N. M. (1966). *Classroom Questions: What Kinds?*, New York: Harper and Row
- Sandford, R. & Williamson, B. (2005). *Games and learning: A handbook from NESTA Futurelab*. Nesta Futurelab.
- Sarama, J. & Clements, D. H. (2009). “Concrete” computer manipulatives in mathematics education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 145-150.
- Scratch About, (2018). <http://scratch.mit.edu/about/> adresinden 21.08.2019 tarihinde indirilmiştir.
- Seferoğlu, S. S. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (Üçüncü Baskı) . Ankara: Pegem.
- Selçik, N. & Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3),913-924
- Sert, S. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının lise öğrencilerinin internete ilişkin bilgi düzeyi performansına etkisi: Quest atlantis*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezgin, M. E. (2002). *İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedia ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeyine ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Shin, S. & Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*, 59, 117-120.
- Shute, V. J., Rieber, L., & Van Eck, R. (2011). Games . . . and . . . learning. In R. Reiser & J. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (3rd Edition) (pp. 321-332). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel psychology*, 64(2), 489-528.
- Sjöberg, C., Nouri, J., Sjöberg, R., Norén, E., & Zhang, L. (2018, July). Teaching and learning mathematics in primary school trough Scratch. *In International Conference*

*on Education and New Learning Technologies* (pp. 5625-5632). Palma de Mallorca, Spain. July.

Spires, H. A. (2015). Digital game-based learning: What's literacy got to do with it?. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(2), 125-130.

Su, A. Y., Yang, S. J., Hwang, W. Y., Huang, C. S., & Tern, M. Y. (2014). Investigating the role of computer-supported annotation in problem-solving-based teaching: An empirical study of a Scratch programming pedagogy. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 647-665.

Şahin, H. B. (2016). *Eğitsel bilgisayar oyunları ile destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Şirin, S. R. & Vatanartıran, S. (2014). PISA 2012 değerlendirmesi: Türkiye için veriye dayalı eğitim reformu önerisi. [http://www.tusiad.org.tr/\\_rsc/shared/file/TUSIAD-pisa-rapor-BASKI.pdf](http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/TUSIAD-pisa-rapor-BASKI.pdf) adresinden 24.03.2019 tarihinde indirilmiştir.

Tam, L. F. (2010). *Develop problem solving skills in secondary mathematics classroom through digital game design*. (Thesis). University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong SAR. [http://dx.doi.org/10.5353/th\\_b4746926](http://dx.doi.org/10.5353/th_b4746926) adresinden 02.05.2020 tarihinde indirilmiştir.

Tanyeri, T. (2017). Çoklu ortam geliştirme araçları. Ö. Ö. Dursun & H. F. Odabaşı (Edt.), *Çoklu ortam tasarımı* (Üçüncü Baskı) Ankara: Pegem Yayıncılık.

Taşlıbeyaz, E. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğretiminde matematik algılarına yönelik durum çalışması: lise 3. sınıf uygulaması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., & Akkaya, A. (2014). Dinamik bir yazılımın çemberin analitik incelenmesinde başarıya etkisi ve matematik öğretmeni adaylarının

- görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 153-177.
- Thambi, N. & Kwan Eu, L. (2013). Effect of students' achievement in fractions using geogebra. *SAINSAB*, 16, 97-106.
- Thomas, P. & Macredie, R. (1994). Games and the design of human-computer interfaces. *Educational Technology* 31(2), 134-142.
- Thomas, S., Sammons, P., & Mortimore, P. (1995). Determining what adds value to student achievement. *Educational Leadership International*, 58(6), 19-22.
- Tiong, K. & Yong, S. (2008). Learning through computer game design: Possible success (or failure) factors. *Paper presented at the International Conference on Computers in Education*, Taipei, Taiwan.
- Topçu, H., Küçük, S., & Göktaş, Y. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımına yönelik görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 119-136.
- Ulu, M. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesine ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluay, G. & Doğan, A. (2020). Pre-service science teachers' learning and teaching experiences with digital games: kodu game lab. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 105-119. <http://doi.org/10.21891/jeseh.668961>
- Ural, M. N. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının eğlendirici ve motive edici özelliklerinin akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (İkinci Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Uttal, D. H. (2000). Seeing the big picture: Map use and the development of spatial cognition. *Developmental Science*, 3(3), 747-286.

- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer gaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229-243.
- Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde teknoloji ve materyal kullanma*. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Wang, H. Y., Huang, I., & Hwang, G. J. (2016). Comparison of the effects of project-based computer programming activities between mathematics-gifted students and average students. *Journal of Computers in Education*, 3(1), 33-45.
- Whelan, D. L. (2005). Let the games begin. *School Library Journal*, 51(4), 40-43.
- Whitton, N. (2010). *Learning with digital games: A practical guide to engaging students in higher education*. New York: Abingdon, Routledge.
- Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 1–28.
- Yağız, E. (2007). *Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik alguları üzerine etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yalın, H. İ. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (16. Baskı). Ankara: Nobel.
- Yavuzkan, H. (2019). *Eğitsel dijital oyunların 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Yenil, T. (2020). *6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5e modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (Dokuzuncu Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, E. (2017). *Scratch programlama dili eğitimine yönelik bir mobil uygulamanın geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yıldız Durak, H. & Yılmaz, F. G. K. (2019). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik eğitsel dijital oyun tasarımlarının ve tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 262-278.
- Yıldız Durak, H., Karağolan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2018, Eylül). Öğretmen adaylarının scratch ile programlama öğretimi sürecinde hazırladıkları eğitsel proje ürünlerinin incelenmesi. *I. Uluslararası Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar Sempozyumunda* sunulan tam metin bildiri. (s. 129-136), Mersin.
- Yıldız, P., Çiftçi, Ş. K., Şengil-Akar, Ş., & Sezer, E. (2015). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeleri ve değişkenleri yorumlama sürecinde yaptıkları hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 18-31.
- Yıldız, Ş. N. (2018). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama dilinin (Scratch) programlama öğrenimine katkısına yönelik algıları ölçeğinin geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yurdanur, A., Çini, Ö., & Doğan, M. (2007, Şubat). Web tabanlı uzaktan eğitimde tasarım öğelerinin öğrenme üzerindeki etkileri ve öğrenci tercihleri. *IX. Akademik Bilişim 07 Konferansı Bildirileri içinde* tam metin bildiri (s.113--120). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Yüksel, S. (2017). *Scratch programı öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumuna, akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2016). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının programlama öğretiminde scratch aracının kullanımına ilişkin algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 39-52.

- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 502-517.
- Zengin, D. (2019). *Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zengin, Y. & Tatar, E. (2016). Dinamik matematik yazılımı geogebra destekli işbirlikli öğrenme modeli. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 149-164.





## EKLER

### Ek 1. Gönüllülük Sözleşmesi

#### GÖNÜLLÜLÜK SÖZLEŞMESİ

1. Aşağıda imzası olan ben "Matematik Öğretmenlerinin Scratch Programlama Aracıyla Oyun Tasarlama Becerilerinin İncelenmesi: Cebir Öğrenme Alanı" başlıklı çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.
2. Bu çalışmayı yürüten Ahmet ÖZTÜRK çalışmanın yapısı, amacı ve muhtemel süresi, hakkında ayrıntılı sözlü ve yazılı bilgi verdi.
3. Araştırmacı Ahmet ÖZTÜRK'e çalışmasıyla ilgili her soruyu sorma fırsatını buldum. Cevapları ve bana verilen bilgiyi anladım.
4. Araştırmacı Ahmet ÖZTÜRK'e bilgilerin ayrıntılarını açıklamama ve benimle ilgili sınırları koruması şartıyla benimle bu çalışmayı yapmasına izin veriyorum.
5. Çalışma boyunca tüm kurallara uyacağıma, araştırmacı Ahmet ÖZTÜRK ile tam bir uyum içinde çalışacağıma ve konuyla ilgili herhangi bir sorun çıktığında hemen onu arayacağıma kabul ediyorum.
6. Bu çalışma sonuçlarının kullanılmasını kısıtlamayacağıma ve yayın, rapor ve benzeri bilimsel dokümanlarda kullanabileceğini kabul ediyorum.
7. Bu çalışmadan istediğim zaman çıkabileceğimi anladım.

OKUDUM VE ONAYLADIM.

*Katılımcının*  
*Adı ve Soyadı:*  
*Adresi:*  
*Tarih:*  
*İmza:*

*Araştırmacının*  
*Adı ve Soyadı:*  
*Adresi:*  
*Tarih:*  
*İmza:*

## Ek 2. Etik Kurul Onayı

**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu**  
**ONAY BELGESİ**

<b>Protokol No:</b>	2019-211
<b>Araştırmanın Başlığı:</b>	“Matematik Öğretmenlerinin Scratch Programlama Aracıyla Oyun Tasarlama Becerilerinin İncelenmesi: Cebir Öğrenme Alanı”
<b>Proje Yürütücüsü:</b>	Ahmet ÖZTÜRK
<b>Başvuru Formunun Geliş Tarihi:</b>	30.10.2019
<b>Karar Tarihi:</b>	01.11.2019

Başvuru dosyasında etik sorun oluşturabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmadığından ETİK KURUL ONAY belgesinin verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

### Ek 3. Edmodo'da oluşturulan sanal sınıf ortamında oyunlarla ilgili değerlendirmelerden ve görüşlerden örnekler

 Ahmet Öztürk gönderdi şuna Scratch (Öğretmen)  
Öğretmen  
Haz 17 · 2:49 AM · 📌

Oyun 6  
<https://scratch.mit.edu/projects/356230871>

👍 Beğen 6 Yorumlar ➦ Paylaş

 [Redacted]  
Sahne ve karakter seçimi ilgi çekici. Oyun gayet açık ve net. Top ve soru sayısı artırılarak oyun süresi uzatılabilir.  
Tercüme et

 OYUN6.docx  
Beğen · Cevapla · Haz 24, 2020, 1:06 PM

 [Redacted]  
 Rubrik6.docx  
Beğen · Cevapla · Haz 24, 2020, 11:16 PM

 [Redacted]  
Çalış biraz uyarısı yeniden başlayınca ekranda kalmaya devam ediyor düzeltilmesi lazım  
 Oyun6-Rubrik.pdf  
Beğen · Cevapla · Haz 28, 2020, 7:12 PM

 [Redacted]  
Tercüme et



Ahmet Öztürk gönderdi şuna Scratch (Öğretmen)

Öğretmen

Haz 23 · 11:19 AM · 🗨️



https://www...

👍 Beğen

💬 7 Yorumlar

➦ Paylaş



Tercüme et

📄 Değerlendirme.docx

Beğen · Cevapla · Haz 23, 2020, 12:01 PM



Tercüme et

📄 değerlendirme17.docx

Beğen · Cevapla · Haz 24, 2020, 12:28 PM



📄 Oyun17-Rubrik.pdf

Beğen · Cevapla · Haz 24, 2020, 5:13 PM



Tercüme et

## Ek 4. Öğrenci Görüş Formu

Oyun No:

### ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU

1. Scratch programıyla tasarlanan oyunu beğendiniz mi? Nedenini açıklayınız.
  - a) Oyunda beğendiğiniz yönler nelerdir? (Görsellik, kuklaların seçimi, dikkat çekici olması, eğlenceli olması, öğretici olması, oyunun yönergelerinin anlaşılır olması vs.)
  - b) Oyunda beğenmediğiniz yönler nelerdir? (Dikkat çekici olmaması, öğretici olmaması, görsel açıdan yetersiz olması, kuklaların seçimi, oyunun yönergelerinin anlaşılmaz olması vs.)
2. Scratch programında tasarlanan oyunu oynarken zorluk yaşadınız mı? Nedenini açıklayınız.
3. Scratch programıyla tasarlanan oyundaki soruları çözerken zorluk yaşadınız mı? Sizin seviyenize uygun olduğunu düşünüyor musunuz? Soruların anlaşılır ve zorluğu açısından değerlendiriniz.
4. Scratch programıyla tasarlanan oyunu oynarken yeni öğrendiğiniz matematiksel kavram ya da bilgi oldu mu? Eğer olduysa bunlar nelerdir açıklayınız.
5. Scratch programıyla tasarlanan oyunun cebir öğrenmedeki kazanımları öğrenmenizde etkili olacağını düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız.

