

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI

HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMLARINDA ALGORİTMA VE AKIŞ
ŞEMASI ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, KODLAMA
ÖĞRENİMİNE YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ
ALGISINA ETKİSİ

HAKAN YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2025

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ANA BİLİM DALI

HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMLARINDA ALGORİTMA VE AKIŞ
ŞEMASI ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, KODLAMA
ÖĞRENİMİNE YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ
ALGISINA ETKİSİ

HAKAN YILDIRIM

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Akın EFENDİOĞLU
Jüri Üyesi: Prof. Dr. Kerem KILIÇER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2025

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Akın EFENDİOĞLU

Üye: Prof. Dr. Kerem KILIÇER

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.

.../.../2025

Prof. Dr. Hüseyin GÜLER
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2025

Hakan YILDIRIM

ÖZET

HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMLARINDA ALGORİTMA VE AKIŞ ŞEMASI ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI, KODLAMA ÖĞRENİMİNE YÖNELİK TUTUM VE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ALGISINA ETKİSİ

Hakan YILDIRIM

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN

Eylül 2025, 237 sayfa

Bu araştırmada, eğitsel oyun destekli harmanlanmış öğrenme ortamlarında algoritma ve akış diyagramı öğretiminin, ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin akademik başarıları, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen araştırmaya ortaöğretim dokuzuncu sınıfa devam eden beş şube, toplam 121 öğrenci katılmıştır.

Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Katılımcılar, dört deney grubu (D1, D2, D3, D4) ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam beş gruba ayrılmıştır. D1 grubuna, dijital eğitsel oyunlar öğrenme etkinliklerinden önce uygulanmış ve eğitsel oyundaki problemleri blok tabanlı kodlama yoluyla çözmüşlerdir. D2 grubuna, dijital eğitsel oyunlar öğrenme etkinliklerinden önce uygulanmış ve eğitsel oyundaki problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözmüşlerdir. D3 grubuna, dijital eğitsel oyunlar öğrenme etkinliklerinden sonra uygulanmış ve eğitsel oyundaki problemleri blok tabanlı kodlama yoluyla çözmüşlerdir. D4 grubuna, dijital eğitsel oyunlar öğrenme etkinliklerinden sonra uygulanmış ve eğitsel oyundaki problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözmüşlerdir. Kontrol grubunda ise dijital eğitsel oyun uygulamasına yer verilmemiş; düz anlatım yöntemi uygulanmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak; algoritma konusuna yönelik akademik başarı testi, kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği ve problem çözme becerisi algı ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analiz sürecinde, ön test, son test ve kalıcılık testi verilerine ilişkin normallik varsayımları ayrı ayrı incelenmiştir. Bazı ölçümler için normallik

varsayımları sağlanırken, bazı durumlarda bu varsayımlar sağlanamamıştır. Bu doğrultuda, analizlerde hem parametrik hem de parametrik olmayan testlerden yararlanılmıştır. Anlamlı farkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma analizleri kullanılmıştır. Bulguların yorumlanmasında, elde edilen sonuçların gücünü desteklemek amacıyla etki büyüklüğü hesaplamalarına da yer verilmiştir.

Elde edilen bulgular, dijital eğitsel oyun destekli öğretimin özellikle blok tabanlı uygulamalarda öğrencilerin akademik başarılarını, kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ve problem çözme becerisi algılarını anlamlı biçimde geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca ders sonrasında kullanılan dijital eğitsel oyunların, ders öncesi kullanımına kıyasla öğrenci başarısı, tutumu ve problem çözme becerisi algısında daha yüksek düzeyde gelişim sağladığı belirlenmiştir. Bunun yanında, oyun türü (blok/metin tabanlı kodlama) ve uygulama zamanlaması (ders öncesi/sonrası) açısından da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, yalnızca öğretim yönteminin değil, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin de öğrenme sürecinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, dijital eğitsel oyun destekli harmanlanmış öğretim, algoritmik düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkili bir yöntemdir.

Araştırma sonuçları, algoritma ve akış şeması öğretiminde düz anlatım yönteminin ötesine geçilerek, dijital oyunlarla desteklenen harmanlanmış öğrenme ortamlarının bilişsel, duyuşsal ve algısal kazanımlara katkı sunduğunu göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, literatüre özgün ve çok boyutlu bir katkı sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Harmanlanmış öğrenme, dijital eğitsel oyunlar, algoritma öğretimi, akış diyagramları, problem çözme becerisi algısı, akademik başarı, öğrenci tutumu

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING ALGORITHMS AND FLOWCHARTS IN BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, ATTITUDES TOWARD LEARNING CODING, AND PERCEPTIONS OF PROBLEM-SOLVING SKILLS

Hakan YILDIRIM

Master Thesis, Department of Computer Education and Instructional Technology

Supervisor: Asisst. Prof. Dr. Mehmet Can ŞAHİN

September 2025, 237 pages

This study examined the effects of teaching algorithms and flowcharts through educational game-supported blended learning environments on secondary school students' academic achievement, attitudes toward learning coding, and perceptions of problem-solving skills. The study was conducted during the fall semester of the 2023–2024 academic year with a total of 121 ninth-grade students from five classes.

The research employed a quasi-experimental design with pre-test–post-test control groups, one of the quantitative research methods. Participants were divided into four experimental groups (E1, E2, E3, E4) and one control group. In the E1 group, digital educational games were implemented before the learning activities, and students solved problems in the game using block-based coding. In the E2 group, the same procedure was followed with text-based coding. In the E3 group, digital educational games were implemented after the learning activities with block-based coding, while in the E4 group, text-based coding was used. In the control group, no digital educational games were applied; instead, the traditional lecture method was used.

Data were collected using an academic achievement test on algorithms, an attitude scale toward learning coding, and a problem-solving skills perception scale. During the analysis, normality assumptions of pre-test, post-test, and retention test data were examined separately. Since assumptions were met in some cases but not in others, both parametric and non-parametric tests were employed. Multiple comparison analyses were conducted to determine significant differences, and effect size calculations were included to strengthen the interpretation of results.

Findings indicated that digital educational game-supported instruction, particularly in block-based applications, significantly improved students' academic achievement, attitudes toward learning coding, and perceptions of problem-solving skills. Moreover, applying digital educational games after the lesson yielded greater improvements compared to their use before the lesson. Significant differences were also observed regarding the type of coding (block/text-based) and the timing of implementation (before/after class). These results highlight that not only instructional methods but also students' cognitive and affective characteristics play a crucial role in the learning process. Thus, digital game-supported blended learning is an effective approach for fostering algorithmic thinking skills.

The results of this research demonstrate that moving beyond the traditional lecture method and integrating digital games into blended learning environments contributes to students' cognitive, affective, and perceptual gains in teaching algorithms and flowcharts. In this respect, the study provides an original and multidimensional contribution to the literature.

Keywords: Blended learning, digital educational games, algorithm teaching, flowcharts, perception of problem-solving skills, academic achievement, student attitudes

ÖN SÖZ

Teknolojik gelişmelerin öğrenme ve öğretme süreçlerine entegrasyonu, eğitim alanında yenilikçi yaklaşımların benimsenmesini zorunlu kılmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bu tez çalışmasında, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların algoritma ve akış diyagramı öğretimine etkisi incelenmiş; öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Eğitimde oyun temelli yaklaşımların ne denli etkili ve motive edici olduğu bu çalışma aracılığıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırma sürecinde, bilgi birikimi ve deneyimiyle çalışmama önemli katkılar sunan, akademik anlamda beni yönlendiren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Can ŞAHİN'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Aynı şekilde, önceki danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Habibe ALDAĞ'a da süreç içerisindeki destek ve katkılarından dolayı teşekkür ederim. Tez sürecinde akademik destek sağlayan, öneri ve fikirleriyle yolumu aydınlatan tüm hocalarıma şükran borçluyum. Bununla birlikte, bu süreçte bana her türlü desteği sağlayan ve motivasyon kaynağım olan arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Tayfun AKIN'a da teşekkür ederim. Ayrıca, tez jürimde yer alarak değerli görüş ve katkılarıyla çalışmamın niteliğini artıran Prof. Dr. Akın EFENDİOĞLU'na ve Prof. Dr. Kerem KILIÇER'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, araştırmanın uygulama sürecine gönüllü olarak katılan ve sürecin sağlıklı şekilde yürütülmesine katkı sağlayan tüm öğrencilere ve okul yöneticilerine teşekkür ederim. Verilerin toplanması, düzenlenmesi ve analiz edilmesi aşamalarında zaman ve emek harcayan herkese, katkılarından dolayı ayrıca teşekkür etmek isterim.

Akademik yolculuğum boyunca her zaman yanımda olan, beni sabırla destekleyen, sevgisini ve desteğini esirgemeyen aileme; özellikle de bu süreçte varlıklarıyla bana ilham veren, sabrımı güçlendiren ve sevgileriyle yolumu aydınlatan eşim Melek'e teşekkür ederim. Çocuklarım Umut ve Ayla'ya ise, sevgileriyle bana güç verip yolumu aydınlattıkları için minnettarım.

Bu çalışmayı, gelecekte eğitim teknolojilerinde yenilikçi uygulamaların gelişmesine katkı sağlaması dileğiyle eğitim camiasına sunuyorum.

Hakan YILDIRIM

Adana / 2025

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖN SÖZ.....	viii
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
EKLER LİSTESİ.....	xv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	7
1.3. Problem Cümlesi.....	9
1.4. Alt Problemler.....	9
1.5. Varsayımlar.....	11
1.6. Sınırlılıklar	11
1.7. Tanımlar.....	12

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Giriş	14
2.2. Harmanlanmış Öğrenme Ortamları	14
2.2.1. Harmanlanmış Öğrenmenin Tanımı ve Özellikleri	15
2.2.2. Harmanlanmış Öğrenmenin Teorik Temelleri	16
2.2.2.1. Yapılandırmacılık Teorisi	17
2.2.2.2. Etkileşimci Öğrenme Yaklaşımları	17
2.2.2.3. İkili Kodlama Teorisi	18
2.2.3. Harmanlanmış Öğrenmenin Eğitimde Kullanımı.....	19
2.2.4. Harmanlanmış Öğrenmenin Avantajları ve Sınırlılıkları	19
2.3. Algoritma ve Akış Şeması Eğitimi	22
2.3.1. Algoritma ve Akış Şemalarının Tanımı ve Önemi.....	22

2.3.2. Algoritma ve Akış Şeması Eğitiminde Kullanılan Yöntemler	24
2.3.2.1. Düz Anlatım Yöntemi	24
2.3.2.2. Teknoloji Destekli Öğrenme Yöntemleri	25
2.3.2.3. Problem ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemleri	26
2.3.2.4. İşbirlikçi ve Grup Tabanlı Yaklaşımlar	26
2.3.3. Öğrencilerin Algoritma Öğrenme Süreçleri ve Zorlukları	26
2.3.4. Algoritma ve Akış Şeması Eğitiminin Öğrencilerde Bilişsel Gelişime Etkisi	29
2.4. Dijital Eğitsel Oyunlar	30
2.4.1. Dijital Eğitsel Oyunların Tanımı ve Özellikleri	31
2.4.2. Dijital Eğitsel Oyunların Teorik Temelleri	33
2.4.2.1. Motivasyon ve Öğrenme İlişkisi	33
2.4.2.2. Eğitsel Oyun Tasarımı İlkeleri	35
2.4.3. Dijital Eğitsel Oyunların Öğrenmeye Etkisi	37
2.4.4. Dijital Eğitsel Oyunların Algoritma ve Akış Şeması Öğretiminde Kullanımı	40
2.5. Akademik Başarı, Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum ve Problem Çözme	
Becerisi Algısı	43
2.5.1. Akademik Başarı ve Eğitsel Müdahaleler	43
2.5.2. Öğrenci Tutumları: Dijital Öğrenme ve Eğitsel Oyunlar	44
2.5.2.1. Dijital Oyunların Öğrenci Tutumları Üzerindeki Etkisi	45
2.5.2.2. Algoritma ve Akış Şeması Konusunda Tutum Gelişimi	45
2.5.3. Problem Çözme Becerisi Algısı ve Eğitimdeki Yeri	46
2.5.3.1. Problem Çözme Becerisi Algısı Tanımı ve Önemi	47
2.5.3.2. Dijital Eğitsel Oyunların Problem Çözme Becerisi Algılarını	
Geliştirmeye Etkisi	47
2.5.4. Harmanlanmış Öğrenme ve Dijital Oyunların Akademik Başarıya, Kodlama	
Öğrenimine Yönelik Tutuma ve Problem Çözme Becerisi Algıları Etkileri .	48
2.6. İlgili Araştırmalar	48
2.6.1. Harmanlanmış Öğrenme Üzerine Yapılan Araştırmalar	49
2.6.2. Dijital Eğitsel Oyunlar Üzerine Yapılan Araştırmalar	53
2.6.3. Algoritma ve Akış Şeması Öğretimi Üzerine Araştırmalar	56

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi	60
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	64
3.3. Veri Toplama Araçları	66
3.3.1. Akademik Başarı Testi	67
3.3.2. Problem Çözme Envanteri.....	69
3.3.3. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği	70
3.4. Dijital Eğitsel Oyunların Seçimi.....	72
3.5. Uygulama Süreci.....	77
3.5.1. Araştırmanın Harmanlanmış Öğrenme Modeli Çerçevesinde Konumlandırılması.....	83
3.6. Araştırmacının çalışmadaki rolü	88
3.7. Verilerin analizi	89
3.8. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliliği	95

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Akademik Başarı Testi Bulguları	100
4.1.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular	100
4.1.2. Öğrencilerin Akademik Başarı Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Bulgular	104
4.1.2. Kalıcılık Testi Üzerine Bulgular	107
4.2. Problem Çözme Envanterine Yönelik Bulgular	110
4.2.1. Problem Çözme Envanteri Ön Test–Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	110
4.2.2. Problem Çözme Envanteri Erişi Ortalama Puanlarına İlişkin Bulgular	114
4.3. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular.....	118
4.3.1. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test–Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular	119
4.3.2. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Erişi Ortalama Puanlarına İlişkin Bulgular	121
4.5. Araştırma Soruları Doğrultusunda Elde Edilen Bulguların Özeti	124

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Grupların Akademik Başarılarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	126
5.1.1. Grupların AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	126
5.1.2. Grupların Akademik Başarı Testi Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma	132
5.1.3. Grupların Akademik Başarı Kalıcılık Testi Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	133
5.2. Grupların Problem Çözme Beceri Algılarına Yönelik Yorum ve Tartışma	135
5.2.1. Grupların Problem Çözme Envanteri Ön Test-Son Test Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	135
5.2.2. Grupların Problem Çözme Envanteri Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	141
5.3. Grupların Kodlama Tutumlarına Yönelik Yorum ve Tartışma	142
5.3.1. Grupların Kodlama Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	143
5.3.3. Grupların Kodlama Tutum Ölçeği Erişi Puan Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma.....	148
5.5. Genel Tartışma ve Yorumların Özeti.....	149

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	152
6.2. Öneriler	155
6.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	156
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	157
6.2.3. İlgili Kurumlara Yönelik Öneriler	158
KAYNAKÇA	160
EKLER	190
ÖZGEÇMİŞ	237

KISALTMALAR

ANOVA: Tek Yönlü Varyans Analizi (Analysis of Variance)

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı

DEO: Dijital Eğitsel Oyun

DOTÖ: Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme

SBL: Destekleyici Harmanlanmış Öğrenme (Supplemental Blended Learning)

DSCF Testi: Dwass-Steel-Critchlow-Fligner Çoklu Karşılaştırma Testi

EBODKÖY:Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Dönük Kodlama Öğrenme Yönelimi Tutum Ölçeği

KG: Kontrol Grubu

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)

PBL: Problem Tabanlı Öğrenme (Problem-Based Learning)

AB: Akademik Başarı

PÇBA: Problem Çözme Becerisi Algısı

PÇE: Problem Çözme Envanteri

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

UNESCO: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Araştırma Soruları ve Alt Faktörler Tablosu	10
Tablo 2. Araştırmada Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Süreçleri	61
Tablo 3. Deneysel Çalışmanın Simgesel Görünümü	63
Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Türüne Göre Dağılımı.....	66
Tablo 5. Akademik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı .	67
Tablo 6. Akademik Başarı Testi Kapsam Geçerlilik Oranları	68
Tablo 7. Dijital Eğitsel Oyunların Temel Özellikleri ve Kodla Büyü Uygulamasının Durumu	76
Tablo 8. Öğrencilerin Derslerde Uygulayacakları Kodla Büyü Etkinlikleri.....	77
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubunun Haftalık Eğitim Planı Tablosu	78
Tablo 10. Harmanlanmış Öğrenme Ders ve Aktivite Kontrol Listesi	81
Tablo 11. Harmanlanmış Öğrenme İşleyiş Tablosu.....	85
Tablo 12. Araştırmada Kullanılan Destekleyici Harmanlanmış Öğrenme Yönteminin Özellikleri ve Araştırma Desenindeki Karışlıkları	86
Tablo 13. Deney ve Kontrol Gruplarının AB Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	90
Tablo 14. Problem Çözme Envanteri Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları	91
Tablo 15. EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları	92
Tablo 16. Araştırma Sorularına Göre Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Teknikleri	93
Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Verilerinin Betimsel İstatistikleri	97
Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözme Envanteri Verilerinin Betimsel İstatistikleri	98

Tablo 19. Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Verilerinin Betimsel İstatistikleri	99
Tablo 20. D1 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover Çiftli Karşılaştırma Sonuçları.....	101
Tablo 21. D2 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları	101
Tablo 22. D3 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları	102
Tablo 23. D4 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları	103
Tablo 24. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	103
Tablo 25. AB Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi	104
Tablo 26. Akademik Erişi Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının Kruskal-Wallis H Testi ile İncelenmesi.....	105
Tablo 27. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Erişi Puanlarına İlişkin Dwass-Steel-Critchlow-Fligner İkili Karşılaştırma Sonuçları	106
Tablo 28. AB Son Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi	107
Tablo 29. Kalıcılık Testi Erişi Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının Kruskal-Wallis H Testi ile İncelenmesi.....	108
Tablo 30. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Erişi Puanlarına İlişkin Dwass-Steel-Critchlow-Fligner İkili Karşılaştırma Sonuçları	109
Tablo 31. D1 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi	110
Tablo 32. D2 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi	111
Tablo 33. D3 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi	112
Tablo 34. D4 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi	113
Tablo 35. Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi	113

Tablo 36. Problem Çözme Envanteri Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi	115
Tablo 37. Problem Çözme Becerisi Algısı Erişi Puanlarına Ait Grup Ortalamaları ve %95 Güven Aralıkları	116
Tablo 38. Grupların Problem Çözme Becerisi Algısı Erişi Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları.....	116
Tablo 39. Problem Çözme Becerisi Algısı Erişi Puanlarına Ait Tukey HSD İkili Karşılaştırma Sonuçları.....	117
Tablo 40. D1 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	119
Tablo 41. D2 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	119
Tablo 42. D3 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	120
Tablo 43. D4 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	120
Tablo 44. Kontrol Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları.....	121
Tablo 45. Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına Ait Tek Yönlü ANOVA Sonuçları.....	122
Tablo 46. Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Puanlarına Ait Tek Yönlü ANOVA Sonuçları.....	123
Tablo 47. EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Puanlarına Ait Tukey HSD İkili Karşılaştırma Sonuçları	123
Tablo 48. Araştırma Soruları Doğrultusunda Yapılan İstatistiksel Analizlerin Özeti .	124

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. IDEAL Problem Çözme Modeli Diyagramı	2
Şekil 2. Harmanlanmış öğrenme yapısı şeması	15
Şekil 3. Algoritma ve akış şeması öğretiminde karşılaşılan sorunlar	27
Şekil 4. Dijital eğitsel oyunların öğrenmeye etkileri diyagramı.....	38
Şekil 5. Katılımcıların cinsiyete göre betimsel bilgileri	65
Şekil 6. Kodla Büyü 100. bölüm görevi	73
Şekil 7. Kodla Büyü 100. bölüm görevi sahnesi	73
Şekil 8. Kodla Büyü öğretmen paneli arayüzü	75
Şekil 9. Harmanlanmış öğrenmenin 12 farklı türü	84



EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek 1. Haftalık Eğitim Planı	190
Ek 2. Kontrol Grubu Geleneksel Problem Çözme Etkinlikleri	220
Ek 3. Akademik Başarı Testi.....	223
Ek 4. Başarı Testi Değerlendirme Çizelgesi	224
Ek 5. Ders Planı ve Başarı Testi Uzman Değerlendirme Formu.....	225
Ek 6. Akademik Başarı Testi Soru Bazlı Uzman Değerlendirme Formu	226
Ek 7. Problem Çözme Envanteri	227
Ek 8. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği	229
Ek 9. Uygulama İzni.....	230
Ek 10. Kodlabüyü Platformu Kullanım İzni	231
Ek 11. Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni.....	232
Ek 12. Tutum Ölçeği Kullanım İzni	233
Ek 13. Uygulama Fotoğrafları.....	234

BÖLÜM I

GİRİŞ

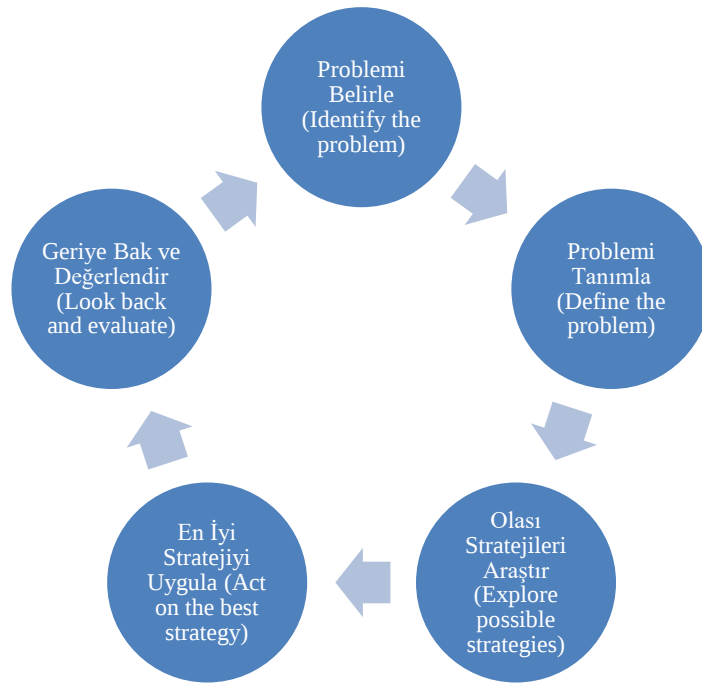
Bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler, yalnızca bireylerin yaşamlarını değil, toplumların ekonomik ve sosyal yapısını da köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşüm sürecinde eğitim sistemlerinin, dijitalleşen dünyanın gereksinimlerine uyum sağlaması ve bireylere çağın gerektirdiği yetkinlikleri kazandırması zorunlu hâle gelmiştir (Singh ve Kumar, 2022). Eğitim sistemleri, bu dönüşüme yanıt verebilmek için öğrencilere üst düzey bilişsel ve problem çözme becerileri kazandıracak öğretim yaklaşımlarını benimsemek zorundadır (Çaydere ve Akgün, 2023). Dijital teknolojilerin eğitim ortamlarına entegrasyonu, problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılmakta; bu sayede öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenme motivasyonları olumlu yönde etkilenmektedir (Akgün, Özden, Çinici, Aslan, ve Berber, 2014; Gürbüz, 2024). Nitelikli eğitim, sürdürülebilir kalkınma ve toplumsal refah için en güçlü araçlardan biri olmayı sürdürmektedir (Kaynak ve diğerleri, 2023).

Harmanlanmış öğrenme, geleneksel yüz yüze öğretim yöntemleri ile çevrimiçi öğrenme olanaklarının avantajlarını bir araya getiren öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır. Bilgiye erişim ve öğrenme süreçlerini bireysel ihtiyaçlara göre düzenleyerek daha esnek ve etkili öğrenme deneyimleri sunar (Ünsal, 2010). Bu model, fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri gibi kavramsal yoğunluk taşıyan derslerde, soyut kavramların somutlaştırılmasında önemli avantajlar sağlamaktadır (Deniz, 2024; Yurdaöz ve İletir, 2023). Özellikle dijital ortamda kullanılan simülasyonlar, görsel materyaller ve eğitsel oyunlar, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasına ve aktif katılım sağlamasına destek olur (Kardaş ve Yeşilyaprak, 2015; Vysochan, Koziar, Stelmah, ve Vasylyuk-Zaitseva, 2024).

Teknoloji destekli öğrenme süreçlerinde dijital eğitsel oyunlar, öğrenci motivasyonunu artıran ve soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran yenilikçi araçlardır. Bu oyunlar, etkileşimli yapıları sayesinde öğrencilerin problem çözme süreçlerine aktif katılımını sağlayarak, problem çözme ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeye katkıda bulunur (Poçan, 2023; Alper, Öztaş, Atun, Çınar, ve Moyenga, 2021). Dijital eğitsel oyunların problem çözme süreçlerini daha etkileşimli ve dinamik

hâle getirmesi, öğrencilerin hatalarını anlık olarak fark etmelerini ve çözüm yollarını yapılandırmalarını kolaylaştırmaktadır (Hebebe ve Usta, 2022; Koç ve Çobanoğlu, 2020).

Problem çözme becerileri, günümüzde yalnızca akademik başarı için değil, bireylerin yaşam boyu karşılaştıkları sorunlara çözüm geliştirme yetkinlikleri açısından da kritik bir öneme sahiptir (Cansoy, 2018). Thorndike’ın deneylerinden John Dewey’in yapılandırmacı yaklaşımına kadar pek çok kuramsal temel bu becerilerin önemini vurgulamış; IDEAL ve Polya’nın dört aşamalı problem çözme modelleri gibi yapılandırmalarla eğitim bilimlerinde geniş bir araştırma alanı oluşturmuştur (Bender, 2005; Wellesley, 1989; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Bilbro ve diğerleri, 2021).



Şekil 1. IDEAL Problem çözme modeli diyagramı

Dijital eğitsel oyunlar, özellikle algoritma ve akış diyagramları gibi teknik ve soyut içerikli konuların öğretiminde, kavramların daha somut ve görselleştirilebilir hâle gelmesini sağlamaktadır (Karamustafaoğlu, Pazar ve Karamustafaoğlu, 2018; Cormen, Leiserson, Rivest ve Stein, 2009; Çokyaman ve Şimşek, 2022; Hundhausen, Douglas ve Stasko, 2002). Bu araçlar, öğrencilerin problem çözme adımlarını deneyimlemelerine ve stratejik düşünme becerilerini uygulamalı biçimde geliştirmelerine fırsat tanımaktadır (Shaheen ve Fotaris, 2023; Şener, 2023; Pınar ve Akgül, 2024).

Araştırmalar, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların problem çözme ve algoritma öğretiminde yalnızca öğrenme sürecini kolaylaştırmakla kalmayıp,

aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Futschek, 2006; Toraman, Çelik ve Çakmak, 2018; Barz, Dörrenbächer-Ulrich, Benick ve Perels, 2023; Hui ve Mahmud, 2023; Savaş, Güler, Kaya, Çoban ve Güzel, 2022). Eğitsel oyunların anlık geri bildirim sağlama, bireysel öğrenme hızına uyum gösterme ve öğrencilerin kavramsal öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik etme işlevleri, harmanlanmış öğrenme ortamlarının pedagojik gücünü artırmaktadır (Türker ve Pala, 2020).

Özellikle algoritma ve akış diyagramları öğretiminde yaşanan kavramsal karmaşa ve öğrencilerin motivasyon eksikliği, bu alanda alternatif öğretim yaklaşımlarını gerekli kılmaktadır (Namlı ve Şahin, 2017; Demir, 2022). Harmanlanmış öğrenme ortamlarında kullanılan dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin soyut kavramları daha somut biçimde deneyimlemesini ve algoritma mantığını kavramasını kolaylaştıran etkili bir çözüm sunmaktadır (Usta ve Mahiroğlu, 2008). Bu oyunlar, algoritma geliştirme süreçlerini görselleştirme ve uygulama fırsatı sunarak öğrencilerin problem çözme becerilerini pekiştirmektedir (Dumlu ve Turanlı, 2024).

Eğitimde dijital oyun kullanımına yönelik literatürde olumlu bulgulara sıkça rastlansa da algoritma ve akış diyagramları öğretiminde harmanlanmış öğrenme ortamları ile dijital eğitsel oyunların bütünleşik etkisini inceleyen kapsamlı çalışmalar sınırlıdır (Santos, Tedesco, Borba ve Brito, 2020). Bu çalışmanın özgünlüğü, söz konusu eksikliği gidermeye ve bu iki yenilikçi yaklaşımı bir arada değerlendirerek öğrenci başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkilerini bütünsel olarak incelemeye dayanmıştır.

Eğitsel oyunların hem ders öncesi hem de ders sonrası kullanımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini derinleştirmek ve pekiştirmek için etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Williams, 2007; Şahhüseyinoğlu, 2007). Ders öncesinde kullanılan oyunlar, öğrencilerin dikkatini çekerek motivasyonlarını artırmakta ve yeni konulara yönelik ön bilgi oluşturmalarına yardımcı olmaktadır (Rahimi ve diğerleri, 2022). Bu yaklaşım, öğrencilerin derse aktif katılımını teşvik ederken, öğrenme sürecine hazırlıklı bir şekilde başlamalarını sağlamaktadır. Ders sonrasında ise eğitsel oyunlar, öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi ve uzun süreli hafızada kalıcılığının sağlanması açısından önemlidir (Yılmaz ve Kurt, 2024). Öğrenciler, oyunlar aracılığıyla öğrendiklerini uygulama fırsatı bulmakta ve bu sayede bilgi transferi daha etkili bir şekilde gerçekleşmektedir. Ayrıca, oyun tabanlı öğrenme, öğrencilerin iş birliği yapma, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine de katkı sağlamaktadır.

Eğitsel oyunlar hem blok tabanlı hem de metin tabanlı programlama ortamlarında kullanılarak, öğrencilerin programlama becerilerinin gelişimi desteklenmektedir. Blok tabanlı programlama, özellikle yeni başlayanlar için sezgisel bir öğrenme süreci sunmakta ve öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Gürbüztürk ve Tanataş, 2024; Brennan ve Resnick, 2012; Grover ve Pea, 2013; Parlar, Büyükgenç, Eren ve Eren, 2024). Bu yaklaşım, öğrencilerin kodlama mantığını kavramalarını kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır. Öte yandan, metin tabanlı programlama, öğrencilerin daha karmaşık yapılarla çalışmasını sağlayarak, gerçek dünya programlama dillerine geçişlerini desteklemektedir (Brown, Kölling, Kyfonidis ve Weill-Tessier, 2022). Her iki yaklaşımın bir arada kullanılması, öğrencilerin programlama becerilerini kademeli olarak geliştirmelerine ve farklı programlama paradigmalarını deneyimlemelerine imkân tanımaktadır.

Türkiye’de ortaöğretim algoritma öğretimi, müfredat güncellemeleriyle sürekli değişim içindedir. Son düzenlemelerle konu kapsamının genişlemesine rağmen, haftalık ders saatinin düşmesi öğrenme sürecinin derinliğini sınırlandırmıştır (TTKB, 2023). Bu durum, ders ortamlarında destekleyici ve motive edici materyallere duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Eğitsel oyunların, algoritma ve akış diyagramları gibi teknik konularda öğrenme sürecini zenginleştiren güçlü araçlar olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Gökoğlu ve Yüksel, 2016; Aslan, 2019; Mazman, 2013).

Sonuç olarak, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların entegrasyonu, algoritma ve akış diyagramları öğretiminde öğrencilerin motivasyonunu, akademik başarılarını ve problem çözme becerisi algılarını artırma potansiyeli taşımaktadır. Bu araştırma, literatürdeki eksikliği tamamlamanın yanı sıra, eğitimciler ve politika yapıcılar için dijital oyunların öğretime entegrasyonuna dair yol gösterici bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, geleceğin dijital eğitim modellerine yönelik pedagojik tasarım ve uygulama önerilerine de katkı sağlayacaktır.

1.1.Problem Durumu

21. yüzyılın hızla dijitalleşen dünyasında, bireylerin yalnızca günlük yaşamlarında değil, akademik ve mesleki yaşamlarında da dijital yetkinlikler edinmesi zorunlu hâle gelmiştir. Bu kapsamda algoritma ve akış şeması gibi bilgisayar biliminin temel kavramları, bireylerin problem çözme, mantıksal düşünme ve analitik becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır (Maraza-Quispe ve diğerleri, 2021; Harimurti, Ekohariadi, Munoto, B, ve Winanti, 2019; Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu,

2016). Algoritmalar; karmaşık problemleri alt parçalara ayırma, çözüm adımlarını biçimselleştirme ve hesaplamalı düşünmeyi yapılandırma işlevleri nedeniyle eğitimde “üst becerilere erişim kapısı” olarak tanımlanmaktadır (Simonsmeier, Kampmann, Staub ve Scherer, 2025; Başer, 2013; Kuş, 2025). Ancak, bu tür kavramların düz anlatım yöntemiyle aktarılması, soyut yapıların anlaşılmasını zorlaştırmakta ve öğrenme sürecinde çeşitli güçlükler yaratmaktadır (Akkaya ve Öztürk, 2020). Özellikle programlama ve algoritma derslerinde karşılaşılan bu zorluklar, öğrencilerin motivasyonunu ve ders başarısını olumsuz yönde etkilemektedir (Yue, 2024). Bu güçlüklerin önemli bir boyutu, soyut kavramların yüksek bilişsel yük oluşturmaları ve görsel-somut temsillerle desteklenmediğinde kalıcı kavramsal yanılgılara yol açmasıdır; bu durum çok sayıda derleme ve üst-derlemede rapor edilmiştir (Sobral, 2021).

Dijital eğitsel oyunlar, sezgisel ve etkileşimli yapıları sayesinde öğrencilere soyut kavramları daha anlaşılır kılma, öğrenme sürecini eğlenceli ve motive edici hâle getirme fırsatı sunmaktadır (Kavak, 2022; Ardıç ve Irmak, 2018). Eğitsel oyunlar, problem çözme, analitik düşünme ve kodlama öğrenimine yönelik tutum geliştirme süreçlerine destek sağlayarak, öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal gelişimlerine katkıda bulunur (Ali, Sawalha, Abd-Rabo ve Hashaykeh, 2023; Balaman, 2016). Özellikle oyun tabanlı öğretim teknikleri, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermesini sağlamakta ve öğrenmenin kalıcılığını artırmaktadır. Nitekim oyun-tabanlı öğrenmeye ilişkin meta-analizler, akademik kazanımlar ve motivasyonda küçük-orta düzeyde fakat anlamlı artışlar bildirmektedir (Clark, Tanner-Smith ve Killingsworth, 2016; Wouters, 2013). Benzer biçimde harmanlanmış öğrenme tasarımlarının düz anlatım yöntemine kıyasla başarıda üstünlük sağladığı yönünde bulgular güçlüdür (Oluk ve Korkmaz, 2016; Yu, Xu ve Sukjairungwattana, 2022).

Algoritma ve akış şeması öğretiminde en sık karşılaşılan zorluklardan biri, bu konuların soyut yapısı nedeniyle öğrencilerde kavramsal karmaşa yaratmasıdır (Namlı ve Şahin, 2017; Demir, 2022). Özellikle algoritmaların çözüm adımlarını sembolik ve görsel biçimde ifade etme gerekliliği, öğrenciler için karmaşık bir süreç oluşturabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme adımlarını sistematik biçimde uygulayamamalarına ve öğrenme motivasyonlarının azalmasına yol açmaktadır (Özmen ve Mumcu, 2020; Topcu ve Uzundumlu, 2012). Bu doğrultuda, dijital oyun tabanlı harmanlanmış öğrenmenin, öğrencilerin soyut kavramları anlama süreçlerinde motivasyonu artırıcı ve kavramsal yanılgıları azaltıcı bir etki yarattığı gösterilmiştir (Kharusi, Abri, Badi ve Al-Hadrami, 2023). Harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların kullanımı,

bu tür kavram yanılgılarını gidermede ve öğrencilerin motivasyonunu artırmada etkili bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (Zhao, Chis, Muntean ve Muntean, 2018; Gundersen ve Lampropoulos, 2025; Cai, Zhang, Liu ve Zhan, 2025).

Türkiye’de ortaöğretim düzeyinde algoritma ve akış diyagramları eğitimi, müfredat ve ders saatlerindeki değişimlerle güncellenmektedir. Ortaokulda 5. ve 6. sınıf öğretim programlarında bu konulara yer verilmektedir (TTKB, 2018). Ortaöğretim düzeyinde ise 2023 yılında yürürlüğe giren modüler yapı ile “Bilgisayar Bilimi” dersinin yerini modüler bir ders olarak yapılandırılan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi almış; öğrenciler bu derse ilk olarak “Programlamaya Giriş ve Algoritmalar” modülü ile başlamaktadırlar. Bunun yanı sıra, önceki yıllarda haftada iki saat olarak işlenen dersin aksine, yeni sistemde “Programlamaya Giriş ve Algoritmalar” modülü haftada bir ders saati ile sınırlandırılmış; buna karşın modülün içeriği genişletilerek hata ayıklama ve ileri düzey algoritmalar gibi konular eklenmiştir (TTKB, 2016; TTKB, 2023). Ders süresinin kısalığı ve derslere yönelik resmi bir ders kitabının bulunmaması, içerik ve yöntem açısından bütünlüğün sağlanmasını zorlaştırmakta; bu durum algoritma konularının etkili ve kalıcı biçimde öğretilmesini güçleştirmektedir. Bu bağlamda, okul içi-dışı bileşenleri olan harmanlanmış tasarımlar ve dijital oyun destekleri süre kısıtlarını telafi eden bir stratejik seçenek sunar (Bernard, Borokhovski, Schmid, Tamim ve Abrami, 2014). Dolayısıyla, öğrenme sürecini destekleyici ve öğrencilerin motivasyonunu artırıcı dijital araçlara duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır.

Kodlama öğrenimine yönelik tutum, programlama eğitiminde bilişsel başarı kadar önemli bir rol oynamaktadır. Eccles ve Wigfield (2002)’in Beklenti-Değer kuramı çerçevesinde, öğrencilerin “kodlama yapabilirim” inancı ile “kodlama benim için değerlidir” algısı, ders başarısı ve öğrenmede ısrarı güçlü biçimde destekler. Bu nedenle, yalnızca akademik başarıya odaklanmak yeterli değildir; öğrencilerin kodlamaya karşı geliştirdikleri tutumların da izlenmesi gerekir. Türkiye’de bu ihtiyaca yönelik geçerli ve güvenilir ölçekler geliştirilmiştir (Altay ve Kışla, 2018; Karaman ve Filiz, 2019; Keçeci, Alan ve Zengin, 2016). Ancak literatürde, özellikle ortaöğretim düzeyinde algoritma ve akış şeması öğretiminin öğrenci tutumları üzerindeki etkisini bütüncül biçimde ele alan araştırmalar sınırlıdır. Dolayısıyla, bu çalışmada tutum değişkeninin incelenmesi, yalnızca bilişsel kazanımları değil, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonel ve duyuşsal yönelimlerini de görünür kılmayı hedeflemektedir.

Problem çözme becerisi algısı da bu araştırmanın önemli değişkenlerinden biridir. Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen Problem Çözme Envanteri ve

sonrasında yapılan kültürel uyarlamalar (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993), bireylerin yalnızca problem çözme becerilerini değil, aynı zamanda bu becerilere ilişkin öz-yeterlik algılarını da ölçmektedir. Araştırmalar, öğrencilerin problem çözme becerisi algısının akademik başarı, stresle başa çıkma ve öğrenme ısrarı ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Nezu, 2004; Stephanou ve Oikonomou, 2018). Programlama bağlamında, öğrencilerin kendilerini yetersiz hissetmeleri, hata ayıklama ve algoritmik düşünme süreçlerinde kaçınma davranışlarını artırmakta; bu durum öğrenme sürecini olumsuz etkilemektedir (Morales-Navarro, 2023). Bu nedenle, problem çözme becerisi algısının izlenmesi, harmanlanmış öğrenme ortamlarının yalnızca bilişsel değil, duyuşsal ve öz-yeterlik boyutlarındaki etkilerini de açığa çıkaracaktır.

Literatür incelendiğinde, algoritma ve akış şeması konularının harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunlar aracılığıyla öğretildiği ve bu uygulamaların öğrenci akademik başarısı, kodlama öğrenimine yönelik tutumları ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisini bütüncül şekilde inceleyen çalışmalara sınırlı sayıda rastlanmaktadır (Santos, Tedesco, Borba ve Brito, 2020). Bu eksiklik, eğitim uygulamaları açısından yeni yaklaşımların geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle öğrencilerin algoritmik düşünmeye yönelik olumsuz tutumlarının kırılması ve bu alanda pozitif öğrenme deneyimleri elde etmeleri, eğitsel oyun tabanlı harmanlanmış öğrenme ortamlarıyla sağlanabilir (Doğan ve Kert, 2016).

Bu araştırma, dijital eğitsel oyunlarla desteklenen harmanlanmış öğrenme ortamlarının algoritma ve akış diyagramları öğretimindeki etkisini inceleyerek, literatürdeki boşluğu doldurmayı ve eğitim uygulamalarına yönelik etkili bir harmanlanmış öğrenme tasarım örneği geliştirmeyi ve sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın bulgularının, eğitimde dijitalleşme sürecine katkı sağlaması ve dijital oyunların öğretim ortamlarına entegrasyonu noktasında öğretmen ve politika yapıcılara yol gösterici olması beklenmektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarının gelişimine katkıda bulunarak, algoritma ve programlama eğitimine işlevsel ve yenilikçi bir yaklaşım kazandırması hedeflenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Dijitalleşen çağda, bireylerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerine sahip olmaları, teknoloji okuryazarlığı kadar yaşamsal bir gereklilik hâline gelmiştir (Maraza-Quispe ve diğerleri, 2021; Harimurti, Ekohariadi, Munoto, B ve Winanti, 2019).

Özellikle eğitim ortamlarında teknolojik araçların etkili biçimde kullanımı, soyut kavramların öğretimini kolaylaştırmakta ve öğrenci motivasyonunu artırmaktadır (Ali, Sawalha, Abd-Rabo ve Hashaykeh, 2023; Yue, 2024). Bu bağlamda, harmanlanmış öğrenme ortamında dijital eğitsel oyunlar aracılığıyla algoritma ve akış diyagramları öğretiminin öğrenci akademik başarısı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algısı üzerindeki etkisini incelemek bu araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Çalışmada, eğitsel oyunların hem ders öncesi hem de ders sonrası kullanımı planlanarak, öğrencilerin motivasyon düzeyleri ve öğrenme süreçlerindeki etkinliklerinin nasıl değiştiği değerlendirilmiştir. Ayrıca, blok tabanlı ve metin tabanlı oyun tasarımlarının farklı düzeylerdeki öğrencilere yönelik öğretim etkinliği de karşılaştırmalı biçimde analiz edilmiştir. Bu sayede, algoritma eğitimi için dijital oyun destekli harmanlanmış öğretim modeli geliştirilmesi hedeflenmektedir (Namlı ve Şahin, 2017; Santos, Tedesco, Borba ve Brito, 2020).

Günümüzde dijital teknolojilerin hızla gelişmesi, eğitim süreçlerinin de bu dönüşüme uyum sağlamasını zorunlu kılmaktadır. 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan algoritmik düşünme ve problem çözme yetenekleri, bireylerin hem akademik başarıları hem de günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmeleri açısından kritik öneme sahiptir (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2016; Akkaya ve Öztürk, 2020). Bu nedenle, öğrencilerin algoritma ve programlama derslerinde karşılaştıkları kavramsal güçlükleri gidermek ve öğrenme motivasyonlarını artırmak için yenilikçi öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Doğan ve Kert, 2016). Özellikle dijital eğitsel oyunlar, sundukları etkileşimli ve eğlenceli yapı sayesinde öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutum geliştirmelerine ve soyut kavramları daha somut şekilde kavramalarına olanak tanımaktadır (Balaman, 2016; Kavak, 2022).

Eğitsel oyunların eğitim ortamlarında kullanımı, öğrenmeyi eğlenceli hâle getirme, öğrenci motivasyonunu artırma ve öğrenme sürecinin kalıcılığını sağlama açısından önem taşımaktadır (Ali, Sawalha, Abd-Rabo ve Hashaykeh, 2023; Futschek, 2006). Bu çalışma, algoritma ve akış diyagramları öğretiminde eğitsel oyunların yalnızca ders içi etkinliklerde değil, ders öncesi ve sonrası kullanımıyla da öğrencilerin hazırlık düzeyi ve dersten sonra bilgi pekiştirmesine katkısını değerlendirmektedir. Böylece oyunların öğrenme sürecinin farklı aşamalarında nasıl işlevsel olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, çalışmada blok tabanlı ve metin tabanlı oyunların etkililiği karşılaştırılarak, hangi tür oyunların öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha fazla katkı sağladığı incelenmiştir.

Literatürde, eğitsel oyunların bu kapsamda kullanımı oldukça sınırlı olduğundan, bu araştırma ilgili alana yeni ve özgün veriler sunmuştur.

Bu araştırmanın bilimsel önemi, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların algoritma öğretime etkisini çok boyutlu biçimde inceleyen özgün bir model önerisinde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Çalışma, öğrenci akademik başarıları, problem çözme becerisi algısı ve kodlama öğrenimine yönelik tutum gibi önemli değişkenlerin eğitsel oyun destekli öğretimle nasıl değiştiğini ortaya koyarak, literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Ayrıca araştırma sonuçlarının, eğitimciler ve politika yapıcılar için dijital oyunların öğretime entegrasyonuna dair kanıta dayalı uygulama önerileri sunması beklenmektedir. Çalışmanın çıktılarıyla, algoritma eğitimi ve teknoloji destekli öğretim tasarımlarına katkı sağlanması, gelecekteki dijital eğitim modelleri için önemli veriler üretmesi hedeflenmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların kullanımının, lise düzeyinde algoritma öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları, kodlama öğrenimine yönelik tutumları ve problem çözme becerisi algılarına etkileri nelerdir?

1.4. Alt Problemler

Problem cümlesinden hareketle, araştırmanın daha sistematik ve derinlemesine incelenebilmesi amacıyla, konuya ilişkin alt problem alanları belirlenmiştir. Söz konusu alt problemler, dijital eğitsel oyunların ders öncesi ve sonrası kullanımının yanı sıra, kullanılan oyun türlerinin (blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama) öğrencilerin akademik başarıları, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Böylece, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunların öğretim süreçlerine hangi koşullarda ve nasıl daha etkili katkı sağladığına ilişkin daha detaylı ve karşılaştırmalı bulgular elde edilmesi hedeflenmektedir.

Harmanlanmış öğrenme ortamlarında algoritma ve akış şeması konusunun dijital eğitsel oyunlarla öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarına, kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına ve problem çözme becerisi algılarına etkisini incelemek amacıyla araştırma kapsamında Tablo 1'deki alt problemlere yanıt aranmaktadır:

Tablo 1
Araştırma Soruları ve Alt Faktörler Tablosu

Problem No	Alt Problem No	Problem Açıklaması
1	-	Dijital eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi var mıdır?
	1.1	Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörleri, öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?
	1.2	Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
	1.3	Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait kalıcılık erişim puanları (kalıcılık testi puanlarından son test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2	-	Dijital eğitsel oyun kullanımının öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına etkisi var mıdır?
	2.1	Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?
	2.2	Deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3	-	Dijital eğitsel oyunların öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumları üzerindeki etkisi var mıdır?
	3.1	Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?
	3.2	Deney ve kontrol gruplarının kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.5.Varsayımlar

- Öğrencilerin araştırma kapsamında verdikleri geri bildirimlerin samimi ve gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol grupları arasında uygulamanın sonuçlarını olumsuz etkileyecek bir şekilde etkileşime girilmediği varsayılmıştır.
- Araştırma kapsamındaki katılımcılar için araştırma gruplarında, araştırmanın bağımlı değişkenleri dışındaki etkilerin aynı olduğu ve bu değişkenler dışındaki değişkenler tarafından önemli bir etkilenmenin olmadığı varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

Bu araştırmanın bulgularının genel geçerliliğini etkileyebilecek bazı sınırlılıklar bulunmaktadır:

- Araştırma, belirli bir eğitim kurumunda öğrenim gören ve algoritma ile akış şeması konularında eğitim alan sınırlı sayıda öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, sonuçların genelleştirilebilirliği, farklı okul türleri veya geniş öğrenci grupları için sınırlı olabilir.
- Araştırmanın uygulama süresi belirli bir dönemle sınırlıdır. Öğrencilerin dijital eğitsel oyunlarla öğretim sürecinde uzun dönemli etkileri gözlenememiştir. Bu durum, özellikle öğrenmenin kalıcılığı ve uzun vadeli tutum değişiklikleri açısından sonuçların geçerliliğini sınırlandırabilir.
- Araştırmada kullanılan dijital eğitsel oyunlar ve harmanlanmış öğrenme ortamları, belirli bir konu (algoritma ve akış şeması) ile sınırlıdır. Farklı konu alanları veya alternatif öğretim stratejilerinin kullanılması durumunda benzer sonuçlar elde edilip edilemeyeceği kesin değildir.
- Öğrencilerin öğretim süreci ve dijital eğitsel oyunlarla ilgili geri bildirimleri, kişisel algı ve deneyimlerine dayanmaktadır. Bu nedenle, katılımcıların yanıtlarının sübjektif olabileceği ve tüm öğrencilerin görüşlerini tam olarak yansıtmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Araştırma sürecinde öğrencilerin maruz kaldıkları diğer öğretim yöntemleri, aile desteği, bireysel çalışma alışkanlıkları gibi dış etmenler kontrol edilememiştir ve bu etmenlerin araştırmanın sonuçları üzerinde etkili olma

olasılığı bulunmaktadır.

- Deney ve kontrol grupları arasındaki iş yükü farkını en aza indirmek için kontrol grubuna ek geleneksel etkinlikler eklenmiştir. Ancak, bu etkinliklerin dijital oyunlarla tamamen eşdeğer motivasyonel/bilişsel etkiye sahip olmaması sınırlılık olarak kabul edilmelidir.
- Dijital eğitsel oyun olarak seçilen kodla büyü platformunun, birçok açıdan üstün yanlara sahip olmasına rağmen bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu araştırmada oyun tabanlı öğrenme kullanılırken kodla büyü platformunun sınırlılıklarının araştırmanın bulgularına manidar bir etkide bulunmadığı sınırlılık olarak kabul edilmiştir.

1.7.Tanımlar

Bu araştırmada kullanılan temel kavramlar aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

Harmanlanmış Öğrenme: Harmanlanmış öğrenme, geleneksel yüz yüze eğitim yöntemlerinin dijital teknolojilerle desteklenerek birlikte kullanıldığı bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrenme sürecini zenginleştirmek ve öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla dijital araçlarla etkileşimi içerir.

Algoritma: Algoritma, belirli bir problemi çözmek veya bir işlemi gerçekleştirmek için izlenen sistematik adımlar dizisidir. Eğitim bağlamında, algoritmaların öğrenilmesi, öğrencilere problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerini kazandırmak için önemlidir.

Akış Şeması: Akış şeması, bir algoritmanın adımlarını grafiksel olarak gösteren ve sürecin görselleştirilmesine olanak tanıyan bir diyagram türüdür. Algoritmanın her bir adımı, belirli semboller ve oklarla ifade edilerek adım adım takip edilmesini sağlar.

Dijital Eğitsel Oyunlar: Dijital eğitsel oyunlar, eğitim amacıyla tasarlanmış, öğrencilerin öğrenme deneyimini desteklemek için oyun mekaniklerini ve etkileşimli dijital ortamları kullanan oyunlardır. Bu tür oyunlar, öğrencilere eğlenerek öğrenme fırsatı sunar ve öğrenme süreçlerine katılımı artırabilir.

Akademik Başarı: Akademik başarı, öğrencilerin belirli bir ders veya konu alanında gösterdikleri öğrenme düzeyini ifade eder. Bu araştırmada, akademik başarı, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularında edindikleri bilgi ve becerilerin ölçülmesiyle değerlendirilmiştir.

Tutum: Tutum, bireylerin belirli bir nesne, olay, kavram veya duruma karşı gösterdiği olumlu veya olumsuz değerlendirmeleri içeren eğilimdir. Bu araştırmada, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularına yönelik tutumları, bu konulara ilişkin ilgi ve motivasyon düzeyleriyle ilişkilidir.

Problem Çözme Becerisi Algısı: Bireylerin kendi problem çözme yeteneklerini değerlendirme biçimidir. Bu araştırmada, öğrencilerin dijital eğitsel oyunlarla desteklenen öğretim sürecinden önce ve sonra problem çözme becerilerine yönelik algıları incelenmiştir.



BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Giriş

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal temelleri ve ilgili alan yazın ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır. Öncelikle harmanlanmış öğrenme ortamlarının tanımı, özellikleri, teorik temelleri ve eğitimde kullanım alanları açıklanmıştır. Ardından algoritma ve akış şeması eğitiminin önemi, kullanılan yöntemler ve öğrenciler üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Dijital eğitsel oyunların tanımı, özellikleri, teorik arka planı ve akademik başarıya katkıları incelenmiş; sonrasında akademik başarı, tutum ve problem çözme becerisi algısına ilişkin kuramsal çerçeve sunulmuştur. Bölümün sonunda ise harmanlanmış öğrenme, dijital oyunlar ve algoritma öğretime yönelik ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

2.2. Harmanlanmış Öğrenme Ortamları

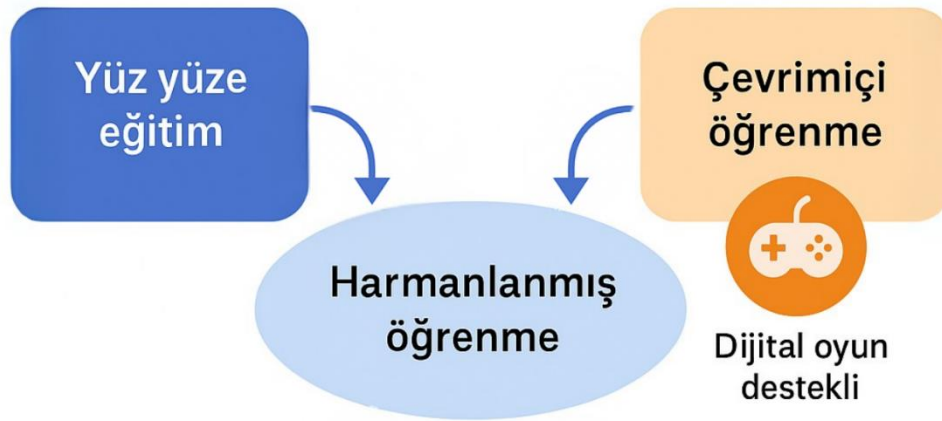
Bu bölümde, harmanlanmış öğrenme ortamlarının kavramsal çerçevesi, temel özellikleri ve eğitim süreçlerindeki önemi ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Harmanlanmış öğrenmenin tanımı, geleneksel yüz yüze eğitim ile çevrimiçi öğrenme yöntemlerinin entegrasyonunu nasıl sağladığı ve bu yaklaşımın öğrenci merkezli öğrenmeyi desteklemedeki rolü üzerinde durulacaktır. Ayrıca, yapılandırmacılık, etkileşimli öğrenme ve ikili kodlama gibi teorik temeller detaylı olarak incelenecek; bu teorilerin harmanlanmış öğrenme ortamlarının tasarımına ve uygulamasına nasıl yön verdiği tartışılacaktır. Bunun yanı sıra, harmanlanmış öğrenmenin sağladığı esneklik, bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları, motivasyon artışı ve akademik başarı üzerindeki etkileri gibi alt başlıklar ele alınarak, bu modelin avantajları ve potansiyel zorlukları literatür ışığında değerlendirilecektir. Eğitim teknolojilerinin bu ortamlardaki entegrasyonuna dair örnekler ve uygulamalar da bu bölümde yer bulacaktır.

Harmanlanmış öğrenme ortamları, yüz yüze eğitim ile çevrimiçi öğrenme yöntemlerinin bir araya gelerek bir bütün oluşturduğu esnek ve etkileşimli öğrenme ortamlarıdır. Bu model, öğrenme sürecini hem fiziksel sınıflarda hem de dijital platformlarda gerçekleşecek şekilde kurgulamakta, böylece öğrencilere esnek bir öğrenme deneyimi sunmaktadır (Aydın ve Murathan, 2024). Harmanlanmış öğrenme ortamları, bireyselleştirilmiş öğrenme olanakları sağlarken, dijital içerikler ve çevrimiçi

etkileşimlerle öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılımını teşvik eder (Fionasari, 2024). Eğitim teknolojilerinin bu ortamlara entegrasyonu, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-içerik etkileşimlerini artırarak akademik başarı ve öğrenme motivasyonu üzerinde olumlu etkiler oluşturabilir (Gündoğdu ve Korucu, 2018).

2.2.1. Harmanlanmış Öğrenmenin Tanımı ve Özellikleri

Harmanlanmış öğrenme (blended learning), yüz yüze ve çevrimiçi eğitim süreçlerinin bir araya getirilerek öğrenme etkinliğinin artırılmasını amaçlayan bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım, klasik sınıf eğitimini dijital araç ve kaynaklarla bütünleştirerek öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol almasını sağlar (Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2021). Harmanlanmış öğrenme, eğitimde dijitalleşme ve teknoloji entegrasyonunun hız kazandığı günümüzde, öğrenme materyallerinin dijital platformlarda sunulması, öğretmen-öğrenci etkileşiminin çevrimiçi ortamda desteklenmesi gibi imkanlar sunarak esneklik, erişilebilirlik ve etkileşimi artırır (Ünsal, 2010).



Şekil 2. Harmanlanmış öğrenme yapısı şeması

Harmanlanmış öğrenme, öğrenme ortamlarında çeşitli etkileşim biçimlerini mümkün kılmaktadır. Bu etkileşim biçimleri, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-içerik etkileşimlerini içerir ve her bir etkileşim biçiminin öğrenme sürecine katkıda bulunması hedeflenir (Geçer, 2013). Ayrıca harmanlanmış öğrenme, öğrenenin kendi hızında ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre süreci deneyimleyebileceği bir yapı sunduğundan, bireyselleştirilmiş öğrenme imkânı da sağlar (Ünsal, 2010). Bu özellik,

öğrenme motivasyonunu artıran bir etmen olarak görülmektedir. Çünkü öğrenciler kendi öğrenme sürecinde daha bağımsız ve esnek bir rol üstlenebilirler.

Harmanlanmış öğrenmenin önemli özelliklerinden biri ise öğretim tasarımı açısından sağladığı esnekliktir. Eğitimciler, çevrimiçi materyaller, video dersler, interaktif uygulamalar ve çevrimiçi tartışma forumları gibi çeşitli dijital araçları kullanarak içerik sunabilir. Bu yöntem, özellikle karmaşık konuların öğrencilere adım adım aktarılmasında etkili olmaktadır (Seçkin ve Zeytun, 2023). Dahası, çevrimiçi ve yüz yüze eğitim etkinliklerinin birleştirilmesiyle öğrenme süreci sadece sınıf içinde değil, sınıf dışında da sürdürülebilir hale gelmekte ve bu durum öğrenmenin kalıcılığını artırmaktadır (Aşıroğlu, Nuhoglu ve Sarkın, 2022).

Harmanlanmış öğrenme aynı zamanda öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Çevrimiçi platformlarda yapılan tartışmalar, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmalarını teşvik ederken, yüz yüze etkileşimler aracılığıyla öğrenci, eğitimci rehberliği eşliğinde daha derinlemesine anlamalar geliştirebilir (Orhan, 2024). Harmanlanmış öğrenmenin sağladığı bu çok yönlü eğitim ortamları, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını destekleyerek, öğrenme motivasyonu, akademik başarı ve tutum gibi kazanımlara katkıda bulunabilir (Fionasari, 2024).

Bu bağlamlarda harmanlanmış öğrenme, teknolojik yenilikler ve geleneksel eğitim yaklaşımlarını bir araya getirerek öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarına daha uygun, dinamik ve etkileşimli bir öğrenme süreci sunmaktadır. Bu özellikleriyle harmanlanmış öğrenme, eğitimde kaliteyi artırma potansiyeline sahip bir öğrenme modeli olarak kabul edilmektedir.

2.2.2. Harmanlanmış Öğrenmenin Teorik Temelleri

Harmanlanmış öğrenmenin temelleri, çeşitli eğitim teorilerinin ve öğrenme yaklaşımlarının sentezine dayanır. Bu model, öğrenme sürecini zenginleştirmek amacıyla dijital ve yüz yüze öğretim yöntemlerini bütünleştirir. Öğrenme sürecinin birey için daha etkileşimli, anlamlı ve bireyselleştirilmiş bir hale getirilmesi; yapılandırmacılık, etkileşimli öğrenme ve ikili kodlama gibi teorilerle desteklenmektedir (Mishra, 2023; Aldağ ve Sezgin, 2003; Arslan M. , 2007). Bu teoriler, harmanlanmış öğrenme ortamlarının sadece bilgi aktarımından öteye geçerek, öğrencilerin aktif katılımıyla derin öğrenme sağlayacak şekilde kurgulanmasına zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda harmanlanmış öğrenme; öğrencinin bilgiyi kendi deneyimleri ve var olan bilgisiyle

yapılandırdığı, etkileşim yoluyla bu bilgiyi derinlemesine kavradığı ve bilgiyi farklı kanallardan işleyerek kalıcılığını artırdığı bir eğitim modeli olarak dikkat çekmektedir.

2.2.2.1. Yapılandırmacılık Teorisi

Yapılandırmacılık teorisi, öğrenmenin bireyin kendi deneyimleri yoluyla bilgiye anlam kazandırması süreci olduğunu savunan bir yaklaşımdır. Piaget'e göre bireyler, yeni bilgiyi mevcut bilgi ve deneyimleriyle ilişkilendirerek anlamlandırır ve böylece bilgiyi kendi zihinsel yapılarına göre "yapılandırır" (Arslan M., 2007). Öğrenmenin bireysel bir keşif süreci olduğunu öne süren bu yaklaşıma göre, öğrenme ortamları öğrencilere bilgiye aktif olarak katılabilecekleri imkanlar sunmalı ve bu süreci destekleyecek araçlar sağlamalıdır.

Harmanlanmış öğrenme ortamları, yapılandırmacı bir perspektiften bakıldığında oldukça avantajlıdır. Bu ortamlar, öğrencilerin yüz yüze ve çevrimiçi etkinliklerle bilgiye aktif olarak katılmalarını, süreci kendi hızlarında yönetmelerini ve bireysel öğrenme yollarını keşfetmelerini sağlar. Çevrimiçi materyallerin yanı sıra sınıf içi uygulamalar, öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi pekiştirerek anlamlandırmalarına olanak tanır (Gülten, Ergin ve Avcı, 2012). Ayrıca, yapılandırmacılık teorisi, öğrenmenin sosyal bir süreç olduğunu vurgular ve öğrenci-öğrenci ile öğrenci-öğretmen etkileşimlerini öğrenme sürecinin merkezine alır. Bu bağlamda harmanlanmış öğrenme, sosyal etkileşimlerle bilgiyi derinleştiren ve anlamlı kılan yapılandırmacı öğrenme süreçlerine katkı sağlar (Çetinkaya, 2023).

2.2.2.2. Etkileşimli Öğrenme Yaklaşımları

Etkileşimli öğrenme yaklaşımları, öğrenme sürecini sosyal bir olgu olarak ele alır ve bilgiyi anlamlandırmada etkileşimin merkezi bir rol oynadığını vurgular. Bu yaklaşıma göre, öğrenme, öğrencinin çevresiyle, akranlarıyla ve öğretmenle kurduğu etkileşimler yoluyla daha derin ve kalıcı hale gelir (Cleveland-Innes ve Emes, 2005). Etkileşim, bireyin yalnızca bilgi alıcısı değil, aynı zamanda aktif bir katılımcı olarak sürecin içinde yer almasını sağlar.

Harmanlanmış öğrenme ortamları, etkileşimli öğrenme yaklaşımlarını destekleyen çok sayıda fırsat sunar. Çevrimiçi platformlarda gerçekleştirilen grup çalışmaları, forum tartışmaları ve eş zamanlı mesajlaşma gibi araçlar sayesinde, öğrenciler bilgiye kolektif bir şekilde ulaşabilir ve bunu daha derinlemesine tartışabilirler. Bu tür dijital etkileşimler, öğrencilerin yalnızca yüzeysel bilgi ediniminden öteye geçip, eleştirel düşünme, problem

çözme ve iş birliği gibi becerilerini de geliştirmelerine olanak tanır (Doğan ve Seferoğlu, 2024).

Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini kolaylaştıran harmanlanmış öğrenme, öğrencilere fikirlerini paylaşma, başkalarının görüşlerini değerlendirme ve geri bildirim alma imkanları sunarak bilgiyi yapılandırma süreçlerini destekler (Vaughan, 2007). Bu yönüyle harmanlanmış öğrenme, sosyal etkileşime dayalı öğrenme ortamları oluşturarak öğrenme deneyiminin zenginleşmesini sağlar ve öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunur.

2.2.2.3. İkili Kodlama Teorisi

İkili Kodlama Teorisi, bilgilerin zihinde hem sözel hem de görsel temsiller aracılığıyla işlendiğini savunan bir bilişsel öğrenme teorisidir (Paivio, 1990). Teoriye göre, bilgi hem sözcükler (sözel kodlama) hem de imgeler (görsel kodlama) yoluyla işlendiğinde, öğrenme süreci daha etkili ve kalıcı hale gelir. Bu iki kodlama sistemi birbirini destekleyerek, bilgilerin daha geniş ve sağlam bir ağ oluşturarak zihinde kalmasını sağlar. Bu sayede, bilginin hatırlanması ve geri çağırılması kolaylaşır ve öğrenme daha derinlemesine gerçekleşir (Mayer, 2001).

Harmanlanmış öğrenme ortamları, ikili kodlama teorisinin sunduğu çoklu öğrenme yollarını desteklemek için ideal bir yapı sunar. Çevrimiçi ders materyalleri, video, infografik, animasyon ve etkileşimli içerikler gibi görsel unsurları kullanarak bilgiyi görsel kodlamayı desteklerken; yüz yüze dersler, okuma materyalleri ve tartışmalar ise sözel kodlama yoluyla bilgiyi pekiştirir (Mayer, 2005). İkili kodlama teorisine uygun olarak yapılandırılan harmanlanmış öğrenme ortamları, öğrencilerin bilgiyi daha etkin bir şekilde işlemelerine ve öğrenme süreçlerinde daha fazla etkileşim kurmalarına imkân tanır.

Bu bağlamlarda harmanlanmış öğrenme, görsel ve sözel öğelerin dengeli bir şekilde sunulması sayesinde öğrencilerin bilgiyi hem anlamlandırmasını hem de uzun vadede hatırlamasını kolaylaştırır (Danilov, Nekrasova ve Anyameluhor, 2020; Balaman, 2016; Uluyol ve Karadeniz, 2009). Öğrencilerin bilgiyi birden fazla yoldan işleyebilmeleri, onların öğrenme süreçlerinde daha aktif olmalarını ve bilgiye dair çok boyutlu bir anlayış geliştirmelerini sağlar.

2.2.3. Harmanlanmış Öğrenmenin Eğitimde Kullanımı

Harmanlanmış öğrenme, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme bileşenlerini bir araya getirerek öğrencilere daha esnek, erişilebilir ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunar. Eğitimde harmanlanmış öğrenmenin kullanımı, hem öğretim sürecini destekleyen dijital araçlarla sınıf içi etkileşimi artırmakta hem de öğrencilere öğrenme sürecinde bireyselleştirilmiş bir yaklaşım sunmaktadır (Çırak, 2017). Öğrenciler, çevrimiçi ortamda video dersler, interaktif uygulamalar, çevrimiçi değerlendirmeler ve tartışma platformları gibi materyallere kendi hızlarında erişebilmekte; böylece öğrenme sürecini kendi ihtiyaçlarına göre uyarlayabilmektedir (Perumalla, Mak, Kee ve Matthews, 2011).

Harmanlanmış öğrenmenin eğitimdeki kullanımı, çeşitli eğitim kademelerinde başarıyla uygulanmakta ve akademik performans, motivasyon, problem çözme becerileri gibi alanlarda olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Can, Zorba ve Işım, 2022). Özellikle yükseköğretimde, çevrimiçi bileşenler ile öğrencilerin derslere olan bağlılığını artırmak ve bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmek mümkündür. Harmanlanmış öğrenme, aynı zamanda öğrencilere eleştirel düşünme ve iş birliği gibi becerileri kazandırmak için ideal bir platform sunar; bu tür beceriler, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasındaki etkileşimleri destekleyerek daha derin öğrenme fırsatları yaratır (Hasanah ve Malik, 2020).

Bu bağlamlarda, harmanlanmış öğrenmenin eğitimde kullanımı, düz anlatım yönteminin sınırlarını genişleterek eğitim ortamlarını dijital olanaklarla zenginleştirir. Bu yaklaşım, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına duyarlı, etkileşimi yüksek ve öğrenmeyi kalıcı hale getiren bir yapı sunduğu için modern eğitimde önemli bir yer edinmektedir (Tonbuloglu ve Tonbuloglu, 2021).

2.2.4. Harmanlanmış Öğrenmenin Avantajları ve Sınırlılıkları

Harmanlanmış öğrenme, özellikle eğitim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte giderek daha fazla tercih edilen bir model haline gelmiştir. Bu model, yüz yüze eğitim ile çevrimiçi öğrenme bileşenlerinin birleşimini sağlayarak öğrencilerin farklı öğrenme ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlamaktadır. Harmanlanmış öğrenmenin en belirgin avantajlarından biri, öğrencilerin öğrenme sürecini bireyselleştirme olanağına sahip olmalarıdır. Geleneksel sınıf ortamında öğrencilerin aynı hızda ilerlemesi beklenirken, harmanlanmış öğrenme ortamında öğrenciler, kendi hızlarına ve öğrenme kapasitelerine uygun olarak materyalleri tekrar edebilir ve derinlemesine inceleyebilir. Bu durum, öğrenme sürecini bireylerin ihtiyaçlarına daha uygun hale getirerek akademik başarıyı

artırma potansiyeli sunar (Kazu ve Demirkol, 2014). Özellikle zorlayıcı konularda, öğrenciler çevrimiçi içerikleri tekrar gözden geçirme imkânına sahip olduklarından, bireysel farkındalıklarını artırmakta ve öğrenme sürecini kontrol etme becerisi kazanmaktadırlar.

Harmanlanmış öğrenmenin sağladığı esneklik hem zamandan hem de mekândan bağımsız olarak eğitim materyallerine erişim imkânı tanır. Bu özellik, sadece öğrenme süreçlerini bireyselleştirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilere kendi öğrenme programlarını oluşturma fırsatı da sunar. Özellikle çalışan veya yoğun bir programı olan öğrenciler için bu esneklik, eğitime devam etmeyi kolaylaştırır ve motivasyonu artırır (Mcpartlan, Rutherford, Rodriguez, Schaffer ve Holton, 2021). Eğitimde erişilebilirliği artıran bu model sayesinde, geleneksel sınıf ortamında sağlanamayan geniş bir öğrenci kitlesine ulaşılabilir. Öğrenciler ders materyallerine mobil cihazlardan veya bilgisayarlardan kolaylıkla erişebilir, böylece eğitimdeki fiziksel engeller ortadan kalkmış olur.

Harmanlanmış öğrenme aynı zamanda öğrenci etkileşimlerini artırma ve işbirlikçi öğrenme ortamları oluşturma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir. Çevrimiçi platformlar, öğrencilerin sınıf dışında da bir araya gelerek tartışmalara katılmalarına ve grup projeleri üzerinde çalışmasına olanak tanır. Bu süreçte öğrenciler, farklı bakış açılarını öğrenme fırsatı bulur ve karmaşık problemleri birlikte çözme becerisi kazanır (Lou, 2004). Bu tür işbirlikçi ortamlar, sosyal öğrenme teorisinin de desteklediği aktif öğrenme süreçlerini teşvik eder ve öğrencilere sadece bilgi edinme değil, aynı zamanda öğrendiklerini pekiştirme ve uygulama fırsatı sunar (Usta ve Mahiroğlu, 2008). Bu bağlamda, harmanlanmış öğrenme modeli, sosyal öğrenmenin sınıf içi etkileşimlerle sınırlı kalmadığı, çevrimiçi platformlar aracılığıyla genişletildiği bir öğrenme ortamı sağlar.

Bununla birlikte, harmanlanmış öğrenme süreci bazı sınırlılıklar da taşır. Özellikle öğrencilerin çevrimiçi bileşenlere bağlı olarak öz disiplin ve öz-düzenleme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Çevrimiçi öğrenme, sınıf ortamında olduğu gibi doğrudan öğretmen denetimi altında gerçekleşmediğinden, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmesi beklenir. Ancak bu süreçte bazı öğrenciler, motivasyon eksikliği veya disiplin yetersizliği nedeniyle çevrimiçi bileşenlere yeterince katılım sağlamayabilir ve bu da akademik başarıyı olumsuz etkileyebilir (Özbaşı, 2021). Bu nedenle, çevrimiçi öğrenmenin gerektirdiği sorumluluğu sürdürebilmek için öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini geliştirmesi büyük önem taşır. Aksi takdirde, çevrimiçi

materyallerin eksik veya düzensiz kullanımı, harmanlanmış öğrenme modelinin verimliliğini azaltabilir.

Teknolojik altyapıya erişim, harmanlanmış öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi için önemli bir faktördür. Özellikle düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrenciler veya internet bağlantısının sınırlı olduğu bölgelerde yaşayanlar için çevrimiçi materyallere erişim bir sorun olabilir. Teknolojik donanım eksikliği ve stabil internet bağlantısının olmaması, bu öğrencilerin çevrimiçi ders bileşenlerine erişimini sınırlandırır ve öğrenme sürecinde geride kalmalarına yol açabilir. Buna ek olarak, dijital okuryazarlık düzeyleri arasında önemli farklılıklar olması, harmanlanmış öğrenme sürecini bazı öğrenciler için daha zor hale getirebilir (Akman, 2024). Dolayısıyla, harmanlanmış öğrenmenin herkes için eşit bir erişim sağlaması adına teknolojik altyapının desteklenmesi ve öğrencilere temel dijital becerilerin kazandırılması gerekmektedir.

Harmanlanmış öğrenme modelinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin de bu modele uyum sağlaması ve gerekli pedagojik bilgiye sahip olması önemlidir. Harmanlanmış öğrenme, öğretmenlerin hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamda öğretim sürecini planlamasını ve yönetmesini gerektirir. Bu durum, öğretmenlerin iş yükünü artırabilir ve özellikle dijital içerik hazırlama konusunda deneyimi olmayan öğretmenler için zorluklar yaratabilir (Duhaney, 2012). Öğretmenlerin çevrimiçi ders materyalleri hazırlarken teknik destek alması ve dijital pedagojiyi öğrenmesi, bu süreci kolaylaştırabilir. Ancak, öğretmenlerin dijital araçları etkin kullanabilmesi, harmanlanmış öğrenme ortamlarının verimli bir şekilde yönetilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir.

Harmanlanmış öğrenme modeli, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uyum sağlama, esnek bir öğrenme süreci sunma ve işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etme gibi birçok avantaj sunarken; aynı zamanda motivasyon sürdürülebilirliği, teknolojiye erişim ve öğretmenlerin uyum sağlama gerekliliği gibi sınırlılıklar da içermektedir. Bu nedenle, harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından destekleyici mekanizmalar geliştirilmelidir. Özellikle teknolojik donanım eksikliklerinin giderilmesi, dijital becerilerin kazandırılması ve öğretmenlerin bu modelde ihtiyaç duyduğu pedagojik donanımın sağlanması, harmanlanmış öğrenme modelinin etkili kullanımını artıracaktır. Harmanlanmış öğrenme ortamının avantajları ve sınırlılıkları, bu modelin daha geniş çapta benimsenmesi açısından dikkate alınması gereken önemli unsurlardır.

2.3. Algoritma ve Akış Şeması Eğitimi

Bu bölümde, algoritma ve akış şeması kavramlarının eğitimdeki yeri, öğretim yöntemleri ve karşılaşılan zorluklar detaylı olarak incelenecektir. Algoritmik düşünme becerilerinin geliştirilmesi, akış şemalarının görselleştirme rolü ve bu kavramların ortaöğretim müfredatındaki konumu gibi alt başlıklar altında tartışma yapılacaktır. Ayrıca, soyut kavramların somutlaştırılmasına yönelik stratejiler ve bu alanda yaşanan kavramsal karmaşaların giderilmesi için önerilen yaklaşımlar ele alınacaktır.

Günümüzde dijital teknolojilerin ve yazılım geliştirme süreçlerinin giderek daha yaygın hale gelmesi, algoritma ve akış şeması eğitiminin önemini artırmıştır. Algoritma ve akış şemaları, problem çözme süreçlerinin yapılandırılmasında temel teşkil eden araçlar olup, bilgisayar bilimlerinden mühendisliğe kadar geniş bir disiplinler arası uygulama alanına sahiptir (Watts, 2004). Bu nedenle, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirebilmeleri hem bilişsel hem de mesleki gelişimleri açısından kritik bir öneme sahiptir. Araştırmalara göre, algoritma eğitimi yalnızca teknik beceriler kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda analitik düşünme, problem çözme ve soyutlama yeteneklerini de güçlendirmektedir (Demir ve Cevahir, 2020; Dumlu ve Turanlı, 2024; Muller ve Haberman, 2009).

Algoritma ve akış şeması eğitimi, öğrencilere karmaşık problemleri daha sistematik bir şekilde çözmeyi öğretirken, aynı zamanda onların programlama süreçlerini daha etkili bir şekilde anlamalarına yardımcı olmaktadır (Weeda ve Smetsers, 2017). Literatürde bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar, algoritma ve akış şeması eğitime yönelik pedagojik yaklaşımların, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve akademik başarılarını doğrudan etkilediğini göstermektedir (Garzón, Kinshuk, Baldiris, Gutierrez ve Pavón, 2020; Kacmaz ve Dube, 2022). Ancak, öğrencilerin algoritmaların temel prensiplerini öğrenirken genellikle zorluklarla karşılaştıkları ve bu zorlukların üstesinden gelmek için yenilikçi öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulduğu da sıklıkla vurgulanmaktadır (Bhagate, 2016).

2.3.1. Algoritma ve Akış Şemalarının Tanımı ve Önemi

Algoritma ve akış şeması, problem çözme süreçlerinde temel araçlar olarak kullanılan ve özellikle bilgisayar bilimleri ile mühendislik gibi disiplinlerde vazgeçilmez bir öneme sahip olan kavramlardır. Algoritmalar, bir problemin çözümü için belirli bir sırayla takip edilen adımların soyut bir tanımı olarak ele alınırken, akış şemaları bu adımları görselleştiren grafiksel temsil araçlarıdır (Watts, 2004). Bu iki kavram,

bireylerin analitik düşünme becerilerini geliştirmesi ve karmaşık problemlere sistematik çözümler üretmesi açısından kritik bir yere sahiptir.

Algoritma terimi, tarihsel olarak, Orta Çağ'da matematikçi Muhammed bin Musa el-Harizmi'nin adından türetilmiştir ve temel anlamda bir problemi çözmek için izlenen sistematik bir prosedür anlamına gelir (Baraka, Salem ve Joseph, 1998). Gentle (2009), algoritmayı "bir problemi çözmek veya bir hesaplama yapmak için sonlu sayıda iyi tanımlanmış adımların düzenli bir sırası" olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, algoritmaların yalnızca bir problem çözme aracı değil, aynı zamanda mantıksal bir çerçeve sağladığını da göstermektedir. Diğer bir tanım ise Wing (2006) tarafından yapılmıştır; Wing'e göre algoritmalar hem insan hem de makine tarafından uygulanabilir, açık ve kesin talimatlar içeren işlemsel süreçlerdir. Bu bağlamlarda, algoritmalar, herhangi bir girdiyi belirli kurallar çerçevesinde işleyerek istenen çıktıyı üreten, adım adım ilerleyen bir süreç olarak tanımlanabilir.

Akış şemaları, algoritmaların görsel temsili olarak, soyut işlem adımlarını daha kolay anlaşılır hale getirmek amacıyla kullanılır. McKenzie (2008)'e göre akış şeması, bir sürecin adımlarını belirli semboller ve oklar kullanarak görselleştiren, adımlar arasındaki ilişkileri ve akış yönünü açıkça ifade eden bir araçtır. Akış şemaları, sürecin farklı adımlarını şekillerle temsil ederek, özellikle karmaşık problemlerle çalışırken bir çözüm sürecinin daha sistematik ve kolay takip edilebilir bir şekilde ifade edilmesini sağlar (İpek ve Okumuş, 2012). Bu bağlamda, akış şemaları, sadece bir problem çözme aracı değil, aynı zamanda bir süreç içerisindeki olası karar noktalarını ve alternatif akış yollarını da göstererek, analitik düşünceyi destekleyen bir görselleştirme yöntemi olarak da değerlendirilir. Örneğin, Flowgorithm ve Visio gibi yazılımlar, akış şemalarının görsel tasarımını kolaylaştırarak eğitim süreçlerinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Algoritmalar ve akış şemaları, sadece teknik birer araç değil, aynı zamanda problem çözme becerilerinin geliştirilmesine olanak tanıyan pedagojik birer araç olarak da değerlendirilmektedir. Dumlu ve Turanlı (2024) algoritmik düşünmenin, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde soyutlama ve genelleştirme becerilerini güçlendirdiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, algoritma eğitimi, öğrencilere bir problemi küçük parçalara ayırmayı ve bu parçaları sırasıyla çözmeyi öğretir. Bu, programlama dillerini öğrenmeden önce kritik bir adım olarak değerlendirilir (Gökoğlu, 2017).

Akış şemalarının eğitsel değeri ise öğrencilerin kavramsal anlayışını artırmalarında yatmaktadır. Özellikle görsel öğrenmeye yatkın bireyler için akış şemaları, algoritmaların yapısını anlamayı kolaylaştırıcı bir araç sunar (Scanlan, 1988). Akış şemalarının sağladığı

görsel destek, öğrencilerin algoritmik adımlar arasındaki ilişkiyi görselleştirebilmesine ve hataları daha erken fark edebilmesine imkân tanır (Carlisle, Wilson, Humphries ve Hadfield, 2004). Bu da özellikle programlama eğitimine yeni başlayan öğrenciler için önemli bir avantajdır.

Algoritmalar ve akış şemaları, bilgisayar biliminin ötesinde, mühendislik, yönetim, sağlık ve sosyal bilimler gibi farklı disiplinlerde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, süreç yönetimi ve optimizasyon çalışmalarında akış şemaları, karmaşık sistemlerin modellenmesinde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Algoritmalar ise yapay zekâ, veri bilimi ve otomasyon gibi modern alanların temel yapı taşı oluşturmaktadır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021).

Bu bağlamlarda, algoritmalar ve akış şemaları hem teorik hem de pratik bir öneme sahiptir. Teorik olarak, bireylerin analitik düşünme becerilerini geliştirirken; pratik olarak, karmaşık süreçleri sistematik hale getirme ve görselleştirme imkânı sunar. Öğrenciler açısından, bu iki kavramın öğrenilmesi, programlama becerilerinin yanı sıra sistematik düşünme alışkanlığı kazanmalarını da sağlamaktadır. Algoritma ve akış şemaları hem bireysel öğrenme süreçlerinde hem de mesleki uygulamalarda derin bir etkiye sahiptir. Öğrencilere algoritma yazmayı ve akış şemalarıyla süreçleri modellemeyi öğretmek, onların problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmekte ve bilişsel gelişimlerine katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, algoritma ve akış şemaları eğitiminin müfredatta güçlü bir şekilde yer alması, bireylerin hem akademik hem de profesyonel yaşamlarına değerli bir katkı sunmaktadır.

2.3.2. Algoritma ve Akış Şeması Eğitiminde Kullanılan Yöntemler

Algoritma ve akış şeması eğitimi, bireylerin sistematik düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli yöntemlerin uygulanmasını gerektirir (Weeda ve Smetsers, 2017). Öğretim stratejileri, bu kavramların doğrudan anlaşılmasını ve etkin bir şekilde kullanılmasını desteklemeyi hedeflemektedir. Özellikle dijital eğitsel araçlar, grup çalışmaları ve problem temelli öğrenme gibi çağdaş yaklaşımlar, öğrencilerin bu konuları daha etkin bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

2.3.2.1. Düz Anlatım Yöntemi

Algoritma ve akış şeması öğretimi, başlangıçta genellikle açıklayıcı öğretim (expository teaching) yöntemiyle gerçekleştirilir. Bu yöntem, öğretmenin öğrencilerle doğrudan bilgi paylaşımında bulunduğu bir yaklaşımı ifade eder ve algoritma oluşturma

adımları detaylı bir şekilde açıklanarak öğrenme süreci yönlendirilir (Güngör ve Açıkgöz, 2005). Düz anlatım yöntemi genellikle algoritma kavramlarının sunumu ile başlar. Öğrencilere algoritmaların ne olduğu ve neden önemli oldukları açıklanır. Örneğin, öğretmenler bir yemek tarifi ya da günlük bir rutini algoritma örneği olarak kullanarak kavramı somutlaştırır (Shapiro ve Saint, 1969). Daha sonra akış şeması kurallarının tanıtılarak akış şeması sembollerinin ve bu sembollerin kullanım kurallarının öğretilmesi, öğrencilerin algoritmaları görselleştirmesini kolaylaştırılır. En son örnek problemlerin üzerinde çalışmalar yapılır. Öğrencilere algoritmaların yazılı bir biçimde nasıl oluşturulacağı ve bu algoritmaların akış şemalarına nasıl dönüştürüleceği öğretilir.

Düz anlatım yönteminin, soyut algoritma kavramını öğrencilerin zihinsel modellerine etkili bir şekilde aktarmakta sınırlı kalabileceği belirtilmektedir (Shih ve Alessi, 1993). Bu nedenle, farklı öğretim teknikleri ve teknolojik araçların entegrasyonu önem kazanmaktadır.

2.3.2.2. Teknoloji Destekli Öğrenme Yöntemleri

Son yıllarda, dijital eğitsel oyunlar, algoritma ve akış şeması öğretiminde giderek daha fazla kullanılmaya başlamıştır. Örneğin, Scratch, Blockly ve Flowgorithm gibi araçlar, öğrencilerin algoritma yazmayı ve akış şeması oluşturmayı daha eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Bu araçlar, öğrencilere kodlama ve algoritma arasındaki ilişkiyi görsel bir ortamda kavrama fırsatı sunar (Hundhausen ve Brown, 2007).

Algoritma öğretiminde blok tabanlı bir görsel programlama ortamı olan Scratch, öğrencilerin kodlama mantığını öğrenmesini kolaylaştırır (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015). Scratch'te her kod bloğu, algoritmik bir adımı temsil eder ve bu bloklar, adım adım bir çözüm sürecini modellemek için kullanılabilir. Flowgorithm yazılımı, öğrencilerin akış şemalarını çizmesine ve bu şemaları kod parçacıklarına dönüştürmesine olanak tanır. Öğrenciler, algoritmaların adımlarını interaktif bir ortamda test ederek öğrenme süreçlerini hızlandırabilir (Çetin, Özkaraca, Güvenç ve Sakal, 2016). Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilere problem çözme süreçlerini eğlenceli bir bağlamda deneyimleme fırsatı sunar (Ustabulut ve Kana, 2021). Örneğin, öğrencilerin belirli bir hedefe ulaşmak için algoritma yazmasını gerektiren oyunlar hem motivasyonu artırır hem de kavramsal öğrenmeyi destekler.

2.3.2.3. Problem ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemleri

Problem tabanlı öğrenme (PBL) ve proje tabanlı öğrenme yöntemleri, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konusunu daha derinlemesine kavramalarını sağlamak için etkili stratejiler olarak görülmektedir. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözme sürecinde algoritmalar oluşturmalarını ve bu algoritmaları akış şeması şeklinde ifade etmesini teşvik eder.

Problem tabanlı yaklaşımda öğrencilere karmaşık bir problem sunulur ve bu problemi çözmek için bir algoritma tasarımları istenir. Bu süreçte, öğrenciler problemin adımlarını analiz eder, bir çözüm planı oluşturur ve algoritmayı akış şeması ile görselleştirir. Proje tabanlı yaklaşımda ise öğrencilerden, belirli bir uygulama ya da oyun geliştirmek için bir algoritma tasarımları ve bu algoritmayı bir programlama dilinde kodlamaları beklenir. Bu yöntem, öğrencilerin hem teorik hem de pratik beceriler kazanmalarını sağlar (Korkmaz ve Kalaycı, 2019; Chueh ve Kao, 2024).

2.3.2.4. İşbirlikçi ve Grup Tabanlı Yaklaşımlar

Algoritma ve akış şeması öğretiminde işbirlikçi öğrenme stratejileri de etkili bir şekilde kullanılabilir. Grup çalışmaları, öğrencilerin birbirleriyle bilgi paylaşmasını teşvik eder ve problem çözme sürecinde farklı bakış açılarını birleştirme fırsatı sunar. Örneğin, bir grup etkinliği sırasında, öğrenciler bir algoritmanın her bir adımını birlikte tartışarak bir akış şeması oluşturabilir. Bu yaklaşım hem iletişim hem de analitik becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunur (Arslan ve Zengin, 2016).

Algoritma ve akış şeması eğitiminde kullanılan yöntemler, öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirmek ve problem çözme becerilerini geliştirmek için çeşitlendirilmiştir. Düz anlatım yöntemi temel bir başlangıç noktası sağlarken, teknoloji destekli araçlar ve yenilikçi pedagojik yaklaşımlar, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkileşimli ve verimli hale getirmektedir. Bu yöntemlerin doğru bir şekilde seçilmesi ve uygulanması, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirme sürecinde kritik bir rol oynamaktadır.

2.3.3. Öğrencilerin Algoritma Öğrenme Süreçleri ve Zorlukları

Algoritma öğrenimi, bilgisayar bilimleri eğitiminin en temel bileşenlerinden biridir ve öğrencilerin problem çözme, mantıksal düşünme ve soyutlama becerilerini geliştirmeyi hedefler. Ancak, bu süreç birçok öğrenci için karmaşık ve zorlu bir öğrenme deneyimi sunar. Algoritmaların soyut yapısı, öğrencilerin zihinsel modeller oluşturmalarını

gerektirirken, bu durum öğrenim sürecinde bir dizi pedagojik ve bilişsel engelin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Mtaho ve Mselle, 2024). Algoritma öğreniminde karşılaşılan zorluklar, öğrenci başarısında önemli bir düşüşe neden olabilir ve bu durum, etkili öğretim stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir.

Algoritmalar genellikle öğrencilerin soyut kavramları anlamalarını ve bu kavramları uygulayabilmelerini gerektirir. Bu durum, özellikle algoritma tasarımında kullanılan temel yapıların (döngüler, karar yapıları, değişkenler) anlaşılması sırasında zorluklara yol açar. Demir (2022) yaptığı çalışmaya göre, öğrencilerin çoğu algoritma yapılarını doğru bir şekilde tanımlamakta başarılı olsa da bu yapıları gerçek dünyadaki problem durumlarına uygulamada zorlanmaktadır. Bu durum, öğrencilerin yeterli düzeyde soyutlama becerisi geliştirememiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Soyut Kavramlar	• Algoritma mantığını kavramada zorluk • Akış diyagramı simgelerini anlamlandırma • Sıralama, koşul yapısı, döngü kavramlarını uygulama
Motivasyon Eksikliği	• Dersin soyut yapısı nedeniyle ilgi kaybı • Tekrar eden örneklerin sıkıcı gelmesi • Dijital içerik eksikliği • Başarı duygusu yaşayamama
Öğrenme Güçlükleri	• Problem çözme stratejisi geliştirememe • Adım adım algoritma kurmada yetersizlik • Kavram yanılgıları • Matematiksel işlem ve mantık hataları
Öğretim Yöntemi Kaynaklı Sorunlar	• Düz anlatım yöntemi • Etkileşim eksikliği • Görsel ve dijital materyal yetersizliği
Bireysel Farklılıklar	• Öğrenme hızları arasındaki fark • Ön bilgi eksikliği • Teknolojik okuryazarlık düzeyi farklılıkları
Değerlendirme Problemleri	• Kalıcılığa yönelik ölçme eksikliği • Süreç değerlendirmesinin yapılmaması • Sadece sonuç odaklı testler

Şekil 3. Algoritma ve akış şeması öğretiminde karşılaşılan sorunlar

Algoritma öğrenim süreci, öğrencilerden yüksek düzeyde bilişsel çaba sarf etmesini bekler. Algoritmalar, sıralı işlemler ve koşullara dayalı karar verme mekanizmaları içerdiği için öğrencilerin bu süreçte sıklıkla bilişsel yük yaşadığı gözlemlenmektedir. Singh (2009)'ın bilişsel yük teorisine göre, öğrenciler aynı anda hem yeni kavramları öğrenmeye hem de bu kavramları problem çözme süreçlerinde uygulamaya çalıştıklarında zihinsel bir aşırı yüklenme yaşarlar. Bu durum, özellikle düz anlatım yöntemi kullanıldığında daha belirgin hale gelir ve öğrenme sürecini olumsuz etkiler.

Algoritmaların öğrenilmesi, güçlü matematiksel düşünme becerilerinin yanı sıra mantık yürütme ve problem çözme becerilerini de gerektirir (Korkmaz Ö., 2012). Ancak birçok öğrenci, bu alanlarda yeterli temel bilgiye sahip olmadan algoritma öğrenmeye başlar. Özellikle değişkenler, diziler ve matematiksel fonksiyonlar gibi temel kavramlara dair eksiklikler, öğrencilerin algoritma yazarken hata yapmalarına yol açar. Ayrıca, öğrenciler genellikle bir algoritmayı adım adım simüle etme becerisine sahip olmadıkları için algoritmaların nasıl çalıştığını anlamakta güçlük çekerler.

Algoritmaların öğrenimi genellikle zorlayıcı ve karmaşık olarak algılanır; bu da öğrenciler arasında düşük motivasyona ve olumsuz tutumlara yol açabilir. Öğrencilerin algoritma öğrenimine yönelik olumsuz tutumları, genellikle ilk öğrenme deneyimlerindeki başarısızlıklarından kaynaklanmaktadır (Gomes, Santos ve Mendes, 2012). Akkaya ve Öztürk (2020), algoritmaların soyut doğasının, öğrenciler arasında bir korku ve öğrenme kaygısı yaratabileceğini vurgulamaktadır. Bu durum, öğrenme sürecini hem akademik hem de duygusal açıdan daha da zorlaştırmaktadır.

Algoritma öğrenim sürecinde öğrenciler, sıklıkla mantıksal hatalar yaparlar. Bu hatalar, genellikle öğrencilerin algoritmaların yapı taşlarını (örneğin, sıralama, döngüler) doğru bir şekilde anlamamalarından veya kodlama sırasında bu yapıları yanlış bir şekilde uygulamalarından kaynaklanır. Çalışmalar, hata yönetiminin öğrenme sürecinin önemli bir parçası olduğunu göstermektedir (Duman B., 2010). Özellikle hata yapmaktan korkmayan öğrencilerin, algoritma kavramlarını daha iyi kavradığı gözlemlenmiştir (Krishnan, 2015).

Öğrenciler algoritma tasarımını bir “sanat” ya da “mühendislik” süreci olarak algılayabilirler. Bu algı farklılıkları, öğrencilerin öğrenme stratejilerini doğrudan etkiler. Örneğin, algoritma tasarımını yaratıcılık gerektiren bir süreç olarak gören öğrenciler, problem çözmede daha esnek yaklaşımlar benimserken; algoritma öğrenimini daha katı kurallara dayalı bir süreç olarak algılayanlar, yaratıcı çözüm yolları geliştirme konusunda zorlanmaktadır.

2.3.4. Algoritma ve Akış Şeması Eğitiminin Öğrencilerde Bilişsel Gelişime Etkisi

Algoritma ve akış şeması eğitimi, öğrencilerin bilişsel becerilerini geliştirme sürecinde önemli bir rol oynar. Bu tür eğitimler, sadece teknik bilgi kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, karar verme ve soyutlama gibi üst düzey zihinsel yeteneklerini güçlendirmeyi amaçlar. Literatürde, algoritmalar ve akış şemalarının öğretiminde kazanılan becerilerin, bireylerin hem akademik hem de günlük yaşamlarında karşılaştıkları karmaşık problemlere yaklaşım biçimlerini olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Weeda ve Smetsers, 2017).

Algoritma eğitimi, öğrencilerin bir problemi daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırarak çözüm geliştirme yeteneğini artırır. Bu süreç, problem çözme stratejilerinin geliştirilmesini sağlayarak, öğrencilerin çözüm yollarını sistematik bir şekilde yapılandırılmalarına yardımcı olur. Örneğin, öğrenciler bir algoritmayı tasarlarken bir problemi analiz eder, çözüm için gerekli olan adımları sıralar ve bu adımları birbirine bağlayan mantıksal ilişkileri kurar. Bu, problem çözme sürecinde önemli bir bilişsel avantaj sağlar. Üzümcü ve Bay (2018), algoritmik düşüncenin, bireylerin yapılandırılmamış problemlere daha sistematik bir şekilde yaklaşmalarına olanak tanıdığını ve bu becerilerin diğer disiplinlere de transfer edilebildiğini belirtmiştir. Algoritma eğitimi sadece teknik bilgiye dayalı bir beceri değildir; aynı zamanda öğrencilerin analitik düşünme kapasitelerini artıran bilişsel bir süreçtir. Özellikle karar verme gerektiren durumlarda, algoritmik düşünme öğrencilerin en uygun çözüm yollarını değerlendirme ve seçme yeteneklerini geliştirir.

Akış şemaları, öğrencilerin bir süreci görselleştirerek daha iyi anlamalarını sağlar (Karaer, 2020). Akış şemalarının sembolleri, işlem adımları arasındaki ilişkileri somut bir şekilde ifade etmeye olanak tanır ve bu da soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırır. Öğrenciler, bir algoritmanın mantıksal yapısını akış şeması yardımıyla daha iyi kavrayabilir, çünkü bu grafiksel araçlar karmaşık ilişkileri sadeleştirerek kavramsal öğrenmeyi destekler (Gökoğlu, 2017). Özellikle görsel öğrenmeye yatkın öğrenciler için akış şemaları, bilgiye erişimi ve anlama sürecini hızlandıran güçlü bir pedagojik araç olarak kabul edilir. Bu, öğrencilerin algoritmaların her bir adımını bağımsız bir şekilde analiz etmelerini ve bu adımları nasıl optimize edebileceklerini görmelerini sağlar. Dillon, Anderson-Herzog ve Brown (2014), akış şeması kullanmanın, öğrencilerin zihinsel modellerini güçlendirdiğini ve programlama süreçlerinde daha az hata yapmalarına yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Algoritma ve akış şeması eğitimi, soyutlama ve genelleştirme becerilerini geliştirme açısından kritik bir öneme sahiptir. Algoritmalar, bir problemin yalnızca belirli bir çözümünü değil, tüm benzer problemlere uygulanabilecek genel bir çözüm yolunu tasarlamayı hedefler. Bu süreç, öğrencilerin problemi analiz etme ve çözümü daha genel bir bağlamda formüle etme becerisini güçlendirir (Lehmann, 2023). Örneğin, bir sıralama algoritmasını öğrenen bir öğrenci, bu algoritmayı yalnızca bir sayı listesi için değil, aynı zamanda harfler veya nesneler gibi farklı veri türleri için de kullanabileceğini kavrar. Soyutlama becerisi, özellikle bilgisayar bilimlerinde önemli bir bilişsel kazanımdır. Bu beceri, öğrencilerin bir problemin gereksiz detaylarını eleme ve yalnızca çözüm için gerekli olan temel unsurlara odaklanma yeteneğini ifade eder. Statter ve Armoni (2016), algoritmik düşünmenin bu bağlamda bireylerin karmaşık problemlere yönelik soyutlama yapabilme kapasitelerini artırdığını ve bu becerinin diğer alanlara da taşınabildiğini vurgulamıştır.

2.4. Dijital Eğitsel Oyunlar

Bu bölümde, dijital eğitsel oyunların (DEO) tanımı, özellikleri, öğrenme sürecindeki rolü ve tasarım ilkeleri ele alınacaktır. Oyun tabanlı öğrenmenin motivasyonel etkileri, problem çözme becerilerine katkısı ve kodlama eğitiminde kullanımı gibi alt konular incelenecek olup, blok tabanlı ile metin tabanlı oyun türlerinin karşılaştırması yapılacaktır. Ayrıca, bu oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarında entegrasyonu ve eğitimdeki potansiyel faydaları üzerine literatürden örnekler verilecektir.

Dijital eğitsel oyunlar, öğrenme süreçlerini daha etkili, eğlenceli ve öğrenci merkezli hale getirmek amacıyla kullanılan yenilikçi araçlar olarak öne çıkmaktadır. DEO'lar, oyun tasarımı ilkeleri ve pedagojik yaklaşımların birleşimiyle, öğrencilere hem bilişsel hem de duyuşsal kazanımlar sunmayı hedefler (Usta ve Güntepe, 2019). Bu oyunlar, geleneksel öğrenme yaklaşımlarından farklı olarak, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik ederken, aynı zamanda onları motive eden ve öğrenme içeriğiyle sürekli etkileşimde bulunmalarını sağlayan bir yapı sunar.

DEO'ların eğitsel etkinliği, yalnızca içerdikleri teknolojik yeniliklerle değil, aynı zamanda bu oyunların tasarımında kullanılan eğitim teorileriyle de yakından ilişkilidir. Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin öğrenmeyi etkileşimli bir süreç olarak deneyimledikleri oyun ortamlarına yönelik güçlü bir kuramsal temel sunar. Ayrıca, Piaget'nin bilişsel gelişim teorisi, oyunların öğrencilerin problem çözme

becerileri üzerindeki etkisini anlamada kritik bir rehberdir. Bu oyunlar, özellikle karmaşık konuların öğreniminde, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmesini değil, aynı zamanda üst düzey bilişsel beceriler geliştirmesini de sağlar (Jackson, O'Mara, Moss ve Jackson, 2018).

Araştırmalar, DEO'ların, özellikle algoritma ve akış şeması gibi bilişsel çaba gerektiren konuların öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir (Talan, Doğan ve Batdı, 2020). Bu bağlamda, DEO'lar sadece öğrencilerin akademik başarılarını artırmakla kalmaz, aynı zamanda problem çözme becerilerini geliştirmede ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını olumlu yönde şekillendirmede de önemli bir rol oynar (Clark, Tanner-Smith ve Killingsworth, 2016). Öğrenciler, dijital oyunların sunduğu geri bildirim döngüleri, etkileşimli öğrenme materyalleri ve ödüllendirme mekanizmaları sayesinde, öğrenme sürecine daha uzun süre odaklanabilmekte ve zorluklarla başa çıkma konusundaki yetkinliklerini geliştirebilmektedir.

2.4.1. Dijital Eğitsel Oyunların Tanımı ve Özellikleri

DEO'lar, pedagojik hedefleri desteklemek için dijital platformlarda tasarlanan ve oyun dinamiklerini öğrenme süreçleriyle birleştiren araçlardır. DEO'lar, eğitimi eğlenceli bir bağlamda sunarak öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını sağlama, motivasyonlarını artırma ve üst düzey bilişsel beceriler geliştirme potansiyeli taşır. Bu oyunların tasarımında eğitsel hedefler ile oyun mekanikleri uyumlu bir şekilde bir araya getirilir ve böylece öğrencilere zenginleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunulur (Korkusuz ve Karamete, 2013). Ancak, DEO'ların tanımı ve kapsamı, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır. Sauv   (2010), dijital eğitsel oyunları, "öğrenmeyi kolaylaştırmak için tasarlanan eğlenceli ve etkileşimli araçlar" olarak tanımlamış ve bu oyunların geleneksel eğitim materyallerinden farklı olarak öğrencilerle duygusal bir bağ kurabildiğini vurgulamıştır. Ona göre DEO'lar, öğrenme içeriğini oyun mekaniğiyle harmanlayarak bilgiyi daha erişilebilir ve akılda kalıcı hale getirir. Benzer şekilde, Panoutsopoulos ve Sampson (2012), DEO'ları, "öğrencilere öğrenme hedeflerini oyun temelli bir bağlamda sunan uygulamalar" olarak ifade etmiş ve bu oyunların problem çözme, iş birliği ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin geliştirilmesinde kritik bir araç olduğunu savunmuştur. Diğer bir yaklaşımda, Paras ve Bizzocchi (2005) dijital eğitsel oyunları "hem oyuncuyu motive eden hem de öğrenme sürecini yapılandıran kurallı sistemler" olarak tanımlamıştır. Bu tanım, DEO'ların yalnızca bir eğlence aracı olmadığını, aynı zamanda öğrenmeyi biçimlendiren ve yönlendiren bir yapı sunduğunu

vurgular. Özellikle, bu oyunların içerdiği geri bildirim mekanizmaları ve öğrenciyi sürekli gelişime teşvik eden yapıları, öğrenme sürecinde etkili bir geri bildirim döngüsü yaratır.

DEO'ların ayırt edici özelliklerini anlamak için pek çok nitelikleri incelenebilir. Öğrenme sürecine uygun şekilde tasarlanmış oyun mekanikleri, DEO'ların temel unsurlarını oluşturur. Bu mekanikler arasında hedef belirleme, seviyelendirme, ödül sistemleri ve zorluk derecesine uygun görevler yer almaktadır (Alexiou, 2018). Bu sayede öğrenciler, öğrenme sürecine aktif olarak katılır ve öğrenme deneyimini mücadele ederek ve ödül döngüsü içinde yaşayarak zenginleştirir. Birçok araştırmacı, DEO'ların öğrenme sürecini bireysel ve grup etkileşimleri yoluyla desteklediğini belirtmiştir. Özellikle dijital ortamların sunduğu multimedya araçları ve kullanıcı dostu arayüzler, öğrencilerin oyuna dahil olma ve problem çözme süreçlerine daha yüksek düzeyde katılım göstermesine olanak tanır (Çokyaman ve Şimşek, 2022). Uysal ve Yıldırım (2016)'a göre öz belirleme kuramı, DEO'ların motivasyon artırıcı etkisini anlamada önemli bir çerçeve sunar. Bu oyunlar, bireyin yeterlik, otonomi ve aidiyet ihtiyaçlarını karşılayarak hem içsel hem de dışsal motivasyonu destekler. Örneğin, oyun içinde öğrencilerin kendi başarılarını izleyebileceği puan sistemleri, motivasyonlarını artırırken sürekli gelişimlerini teşvik eder. DEO'lar, öğrenme içeriklerini bağlamaştırarak gerçek dünya uygulamalarıyla ilişkilendirir. Örneğin, bir simülasyon oyunu, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problem çözme durumlarını oyun ortamında deneyimlemelerine olanak tanır (Çayır ve Özkal, 2017). Bu özellik, öğrencilerin sadece teorik bilgi edinmesini değil, aynı zamanda bu bilgiyi pratikte kullanmasını sağlar. DEO'lar, öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen ve öğrenme hızlarına göre kişiselleştirilebilen yapılar sunar. Bu özelliğiyle DEO'lar, farklı öğrenme stillerine ve düzeylerine sahip öğrencilere hitap eder ve bireysel öğrenme deneyimlerini optimize eder (Usta ve Güntepe, 2019).

Dijital eğitsel oyunlar, pedagojik hedefler doğrultusunda tasarlanan ve oyun temelli öğrenme ortamlarıyla eğitimde önemli bir dönüşüm sağlayan araçlar olarak değerlendirilmektedir. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olan bu araçlar, eğitimi daha etkili, erişilebilir ve anlamlı hale getirme yolunda önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu özellikleriyle DEO'lar, hem geleneksel eğitim yöntemlerine tamamlayıcı bir araç hem de yenilikçi bir öğrenme ortamı olarak önem kazanmaktadır.

2.4.2. Dijital Eğitsel Oyunların Teorik Temelleri

Dijital eğitsel oyunlar, öğrenme süreçlerini desteklemek ve öğrencilerin bilişsel, duygusal ve sosyal becerilerini geliştirmek amacıyla tasarlanmış güçlü eğitim araçlarıdır. Ancak bu araçların etkili bir şekilde kullanılabilmesi, yalnızca oyunların eğlenceli olmasıyla değil, aynı zamanda güçlü bir teorik temele dayanmasıyla mümkündür. Dijital eğitsel oyunların öğrenme üzerindeki etkilerini anlamak ve optimize edebilmek için motivasyon, öğrenme ve tasarım ilkelerine dayalı teorik yaklaşımların dikkate alınması gerekmektedir (Whitton, 2014; Aguiar, Winn, Cezarotto, Battaiola ve Gomes, 2018). Bu bağlamda, motivasyon ve öğrenme ilişkisi, eğitsel oyun tasarımının ilkeleri ve oyunlaştırma kavramı, dijital eğitsel oyunların teorik altyapısını oluşturan temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

2.4.2.1. Motivasyon ve Öğrenme İlişkisi

Eğitimde motivasyon, bireyin öğrenme süreçlerine etkin katılımını sağlayan en önemli unsurlardan biridir. Motivasyonun öğrenmeyle olan ilişkisi, dijital eğitsel oyunların öğrenme ortamlarına katkısını anlamak açısından önemli bir yere sahiptir. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını teşvik ederken, onların öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine de katkı sağlamaktadır (Çankaya ve Karamete, 2013). Özellikle içsel motivasyonun desteklenmesi, uzun vadeli öğrenme çıktılarına ulaşılması açısından önemli bir faktördür.

Öz-determinasyon kuramı, dijital eğitsel oyunların motivasyon üzerindeki etkilerini açıklamak için yaygın olarak kullanılan teorilerden biridir. Ryan ve Deci (2000) tarafından geliştirilen bu kurama göre, bireylerin öğrenmeye yönelik motivasyonu, üç temel psikolojik ihtiyacın karşılanmasına dayanır: özerklik, yeterlik ve ilişki. Özerklik, bireylerin kendi kararlarını alabilme ve davranışlarını yönlendirebilme hissini ifade eder (Herring, 2014). Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilere kendi hızlarında öğrenme imkânı sunarak özerklik duygusunu güçlendirebilir. Örneğin, bir oyun sırasında öğrenciler, belirli bir görevi tamamlamak için kendi stratejilerini seçebilir, böylece öğrenme sürecinde daha fazla kontrol hissi yaşayabilirler. Yeterlik, bireylerin belirli bir görevi başarıyla tamamlama duygusunu ifade eder (Morse, 1976). Eğitsel oyunlar, özellikle görev bazlı öğrenme yapıları ve geri bildirim mekanizmaları aracılığıyla yeterlik duygusunu destekler. Oyuncular, her başarılı adımda ödüller veya puanlar alarak yeteneklerini geliştirme konusunda motive olurlar. Bu süreç, öğrencilerin akademik başarılarına dolaylı yoldan katkı sağlarken, öğrenme sürecine olan bağlılıklarını da artırır.

Yanı sıra, oyunlarda yer alan zorluk seviyelerinin öğrenciye uygun şekilde ölçeklendirilmesi (örneğin, giderek zorlaşan görevler), hem yeterlik hissini besler hem de öğrenme sürecinde "akış" deneyimini mümkün kılar. İlişki, bireylerin sosyal bağlantılar kurma ve bu bağlantılar aracılığıyla öğrenmeye yönelme ihtiyacını ifade eder (Gibbons, 2014). Dijital eğitsel oyunlar, özellikle çok oyunculu veya iş birliğine dayalı modüller sunduğunda, öğrencilerin sosyal bağlarını güçlendirebilir. Bu bağlamda, grup çalışmaları ve ortak görevler hem iş birliğini artırır hem de öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine olanak tanır. Özellikle çevrimiçi eğitim ortamlarında, sosyal etkileşim eksikliğini gidermek için oyunların bu yönü oldukça değerlidir.

Malone ve Lepper (1987)'nin eğlenceli öğrenme modeli, oyunların motivasyon üzerindeki etkisini açıklayan bir diğer önemli teorik çerçevedir. Bu model, eğitsel oyunların dört temel unsuru içerdiğini öne sürer: zorluk seviyesi, kontrol duygusu, fantastik unsurlar ve geri bildirim mekanizmaları. Zorluk seviyesi, oyunların öğrencilerin bilişsel kapasitelerine uygun şekilde tasarlanmasını ifade eder. Görevlerin ne çok kolay ne de çok zor olması, öğrenme sürecinin verimli bir şekilde sürdürülmesi açısından önemlidir. Kontrol duygusu, öğrencilerin oyun sırasında kendi seçimlerini yapabilmeleri ve oyun dünyasında aktif bir rol oynayabilmeleriyle ilişkilidir. Fantastik unsurlar, öğrencilerin hayal güçlerini harekete geçirerek öğrenme sürecini daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirir. Son olarak, geri bildirim mekanizmaları, öğrencilerin yaptıkları hatalardan öğrenmelerine olanak tanır ve doğru yönde ilerlemelerini teşvik eder.

Dijital eğitsel oyunların motivasyon üzerindeki etkisini destekleyen bir diğer kuramsal çerçeve ise akış teorisidir (Flow Theory). Csikszentmihalyi (1990), akış durumunu, bireyin bir göreve tamamen kendini kaptırdığı ve zamanın nasıl geçtiğini fark etmediği bir psikolojik durum olarak tanımlar. Eğitsel oyunlar, oyunculara uygun bir zorluk seviyesi ve net hedefler sunduğunda, bu akış durumunu tetikleyebilir. Özellikle akış durumu, bireylerin öğrenme sürecine daha derinlemesine katılmalarını ve bu süreçten keyif almalarını sağlar. Dijital oyunlar, bu teoriyi destekleyen mekanizmalar (örneğin, giderek artan zorluk seviyeleri, net geri bildirimler) ile öğrencilerin hem motivasyonunu artırabilir hem de öğrenme performansını geliştirebilir.

Motivasyon ve öğrenme ilişkisi bağlamında, oyunların sağladığı bir diğer avantaj, hata yapmaya karşı daha tolere edici bir ortam sunmalarıdır. Geleneksel öğrenme ortamlarında, öğrenciler genellikle hata yapmaktan çekinir ve bu durum motivasyonu olumsuz etkileyebilir. Ancak oyunlar, hataları öğrenme sürecinin doğal bir parçası olarak

kabul eder ve öğrencilere tekrar deneme imkânı sunar (Oblinger, 2004). Bu, öğrencilerin risk almaktan korkmadan öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik eder.

Bu bağlamlarda, dijital eğitsel oyunların motivasyonu artırma kapasiteleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha etkin katılmalarını sağlamaktadır. Öz-determinasyon kuramı, eğlenceli öğrenme modeli ve akış teorisi gibi teorik çerçeveler, dijital oyunların motivasyon üzerindeki etkilerini anlamak ve bu oyunları etkili bir şekilde tasarlamak için önemli bir rehber sunmaktadır. Bu teoriler, öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ve problem çözme becerilerini de geliştirebileceğini göstermektedir.

2.4.2.2. Eğitsel Oyun Tasarımı İlkeleri

Eğitsel oyunların tasarımı hem pedagojik hem de oyunlaştırma unsurlarını dengeli bir şekilde bir araya getiren, oldukça karmaşık ve çok yönlü bir süreçtir. Etkili bir eğitsel oyun, yalnızca eğlenceli olmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenme hedeflerini de doğrudan destekler. Eğitsel oyun tasarımı ilkeleri, oyunların pedagojik etkinliğini artırmak ve öğrenme sürecini optimize etmek için önemli bir rehber niteliğindedir. Bu ilkeler, öğrencilerin bilişsel, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak tasarlanmalıdır.

Eğitsel oyunların tasarımında ilk ve en önemli adım, öğrenme hedeflerinin net bir şekilde belirlenmesidir. Oyunun tüm dinamikleri, bu hedeflere ulaşmayı destekleyecek şekilde yapılandırılmalıdır. Özellikle Bloom'un yenilenmiş taksonomisi gibi öğrenme teorileri, oyunların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlardaki hedeflere uygun olarak tasarlanmasını sağlayabilir (Plass, Homer ve Kinzer, 2015). Örneğin, algoritma ve akış şeması gibi teknik konuların öğretiminde kullanılan bir eğitsel oyunun, öğrencilerin bu kavramları uygulamalı olarak anlamalarını sağlaması gerekir. Bu bağlamda, eğitsel içerik ile oyun içeriğinin uyumu kritik öneme sahiptir. Eğitsel içerik, oyuncunun oyun içerisindeki ilerlemesini destekleyen bir bağlamda sunulmalı ve oyun mekanikleri bu içeriği öğrenmeyi kolaylaştırmalıdır.

Eğitsel oyunlarda yer alan görevlerin zorluk seviyesi, oyuncunun yetenek ve bilgi düzeyine uygun olmalıdır. Csikszentmihalyi (1990)'nin akış teorisine göre, bir görevin zorluğu ve bireyin yetenekleri arasında doğru bir denge kurulduğunda, birey "akış" adı verilen bir psikolojik duruma girer. Bu durum, bireyin tamamen sürece odaklanmasını ve öğrenme sürecini keyifli bir şekilde deneyimlemesini sağlar. Aşamalı zorluk yapıları, bu akış durumunu destekleyen önemli bir tasarım unsurudur. Oyunun başında basit

görevlerle başlayan süreç, öğrencinin becerilerinin gelişmesine paralel olarak daha karmaşık görevlerle devam etmelidir. Bu sayede, oyuncular hem başarı hissi yaşar hem de sürekli olarak yeni beceriler öğrenmeye teşvik edilirler.

Etkileşimli öğrenme, oyun tabanlı öğrenmenin en güçlü yönlerinden biridir. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin aktif olarak sürece katılmasını sağlayan etkileşimli öğeler içermelidir (Korkusuz ve Karamete, 2013). Bu etkileşim, oyuncunun yalnızca oyun dünyasına katılımını değil, aynı zamanda öğrenme sürecine de derinlemesine dahil olmasını sağlar.

Anlamli geri bildirim, oyuncuların doğru yolda olup olmadıklarını öğrenmeleri ve hatalarını düzeltmeleri için kritik bir bileşendir. Geri bildirim, oyun içindeki olayların hemen ardından sağlanmalı ve öğrencilere ilerlemeleri hakkında bilgi vermelidir (Makhija, Jha, Richards ve Bilgin, 2022). Örneğin, bir algoritma eğitim oyununda, yanlış bir karar veren öğrenciye, kararının neden yanlış olduğu ve doğru yaklaşımın nasıl olacağı açıklanabilir. Bu tür geri bildirimler, öğrencilerin öğrenme sürecini geliştirmelerine yardımcı olur.

Eğitsel oyunlar, gerçek dünya problemlerine dayalı bağlamsal öğrenme ortamları sunarak öğrencilerin bilgiyi daha anlamlı ve kalıcı bir şekilde edinmelerini sağlar (Ağırgöl, Kara ve Akgül, 2022). Bu tür oyunlarda, öğrenciler teorik bilgileri pratik uygulamalara dönüştürme fırsatı bulurlar. Örneğin, bir oyun, öğrencilerden belirli bir algoritma kullanarak gerçek hayattaki bir lojistik problemine çözüm geliştirmelerini isteyebilir. Bu, hem öğrencilere bilgiyi bağlama oturtma fırsatı sunar hem de problem çözme becerilerini geliştirir.

Öğrencilerin oyun sırasında kendi kararlarını verebilme ve oyun dünyasında ilerleme stratejilerini belirleyebilme özgürlüğü, öğrenme sürecini daha anlamlı hale getirir. Özerklik, oyuncuların öğrenme sürecine yönelik sahiplenme duygusunu artırır ve motivasyonlarını güçlendirir (Sezgin, Bozkurt, Yılmaz ve Linden, 2018). Oyunda öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine olanak tanınması ve farklı yollarla başarıya ulaşmalarının mümkün olması, öğrenme sürecine esneklik katar. Bu bağlamda, oyunlarda öğrencilerin farklı yollar deneyerek öğrenmelerini sağlayacak çoklu çözüm seçenekleri sunulabilir. Örneğin, bir algoritma eğitimi oyununda, öğrenciler farklı yöntemler deneyerek aynı probleme çözüm üretebilirler. Bu, yalnızca bireysel farklılıklara uyum sağlamakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini de destekler.

Hikâye temelli oyun tasarımı, eğitsel oyunların öğrenme süreçlerine bağlamsal bir anlam katmasının önemli bir yoludur (Kocadere, Özhan, Bayrak ve Kibar, 2019). Anlamlı bir hikâye, oyuncuların oyuna duygusal olarak bağlanmasını sağlar ve bu da öğrenme sürecini güçlendirir. Özellikle karmaşık kavramların öğretiminde, hikâyeleştirme yöntemleri öğrenme materyallerini daha erişilebilir hale getirebilir. Örneğin, bir algoritma ve akış şeması öğretim oyununda, oyuncular bir kahramanın belirli bir sorunu çözmesine yardımcı olmak için algoritmalar geliştirmek zorunda kalabilir. Bu tür bir bağlam, öğrencilerin hem eğlenerek öğrenmesini sağlar hem de öğrenmeyi daha kalıcı hale getirir.

Eğitsel oyunlar, bireysel öğrenme fırsatlarının yanı sıra, sosyal öğrenme için de geniş olanaklar sunar (Yıldız, Şimşek ve Aras, 2017). Çok oyunculu veya ekip tabanlı oyunlar, öğrencilerin birlikte çalışarak sorunları çözmelerini teşvik eder. Bu tür oyunlar, iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirirken, aynı zamanda öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine olanak tanır. Bandura (1977)'nin sosyal öğrenme teorisine göre, bireyler başkalarını gözlemleyerek öğrenebilir. Eğitsel oyunlarda, diğer oyuncuların stratejilerini gözlemlemek, bireylerin öğrenme sürecine önemli katkılar sağlayabilir. Ayrıca, sosyal etkileşim, öğrencilerin oyun sırasında duygusal destek almasını ve motivasyonlarının artmasını sağlar.

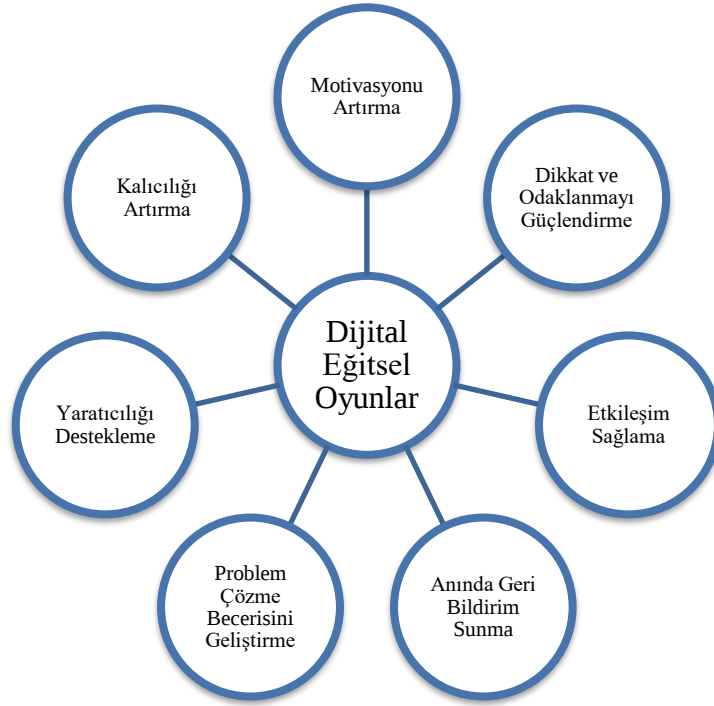
Bir eğitsel oyunun estetik tasarımı, öğrencilerin oyuna olan ilgisini artıran önemli bir faktördür (Şahin ve Demir, 2023). Görsel tasarım unsurları, ses efektleri ve kullanıcı dostu bir arayüz, oyunun cazibesini artırır ve oyuncuların dikkatini çeker. Kullanıcı deneyimi tasarımı, yalnızca estetik öğelere değil, aynı zamanda oyunun kullanım kolaylığına da odaklanmalıdır. İyi tasarlanmış bir kullanıcı arayüzü, öğrencilerin oyuna hızlı bir şekilde uyum sağlamalarını ve öğrenme materyaline odaklanmalarını sağlar.

Bu bağlamlarda, eğitsel oyun tasarımı, pedagojik hedefler ile oyun dinamiklerini dengeli bir şekilde bir araya getiren bir sanattır. Hedef odaklılık, aşamalı zorluk, anlamlı geri bildirim, bağlamsal öğrenme, otonomi, hikâyeleştirme ve sosyal etkileşim gibi ilkeler, bu süreçte temel bir rehber sunar. Etkili bir şekilde tasarlanan eğitsel oyunlar, öğrencilerin sadece bilgiyi edinmesini değil, aynı zamanda bu bilgiyi uygulamalarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar.

2.4.3. Dijital Eğitsel Oyunların Öğrenmeye Etkisi

Dijital eğitsel oyunlar, öğrenme süreçlerine eğlenceli ve etkileşimli bir boyut katarak öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkileyen önemli araçlardır. Bu

tür oyunlar, öğrenmeyi ilgi çekici hale getirirken, öğrencilerin bilgi edinme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar.



Şekil 4. Dijital eğitsel oyunların öğrenmeye etkileri diyagramı

Dijital eğitsel oyunların öğrenmeye etkisinin en temel mekanizmalarından biri, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonunu artırmasıdır. Motivasyon, bireylerin öğrenme sürecine olan bağlılıklarını ve çabalarını doğrudan etkiler (Bayrakçeken, Samancı ve Gökbulut, 2021). Dijital oyunlar, öğrencilerin oyun ortamına aktif olarak katılmasını sağlayan geri bildirim, ödül ve ilerleme mekanizmalarıyla, öğrenme materyaline olan ilgiyi ve bağlılığı artırır. Öğrenciler, oyun sırasında daha fazla katılım gösterdiklerinde, öğrenme sürecinde daha etkili bir şekilde yer alır ve bu durum akademik başarılarına yansır.

Eğlenceli öğrenme modeli, oyunların öğrenmeyi desteklemesinde içsel motivasyonun kritik rol oynadığını vurgulamaktadır (Malone ve Lepper, 1987). Eğitsel oyunların sağladığı anlamlı görevler ve fantastik unsurlar, öğrencilerin dikkatini çeker ve öğrenmeyi daha cazip hale getirir. Bu tür bir öğrenme ortamı, öğrencilerin bilgi edinme sürecini bir zorunluluktan ziyade keyifli bir deneyim olarak algılamalarına neden olur. Özellikle düşük motivasyona sahip öğrencilerde, bu tür yaklaşımlar öğrenme sürecine yeniden katılımı teşvik eder ve başarıyı artırır.

Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayan deneyimsel öğrenme fırsatları sunar. Kolb'un Deneyimsel Öğrenme Teorisi (1984), bireylerin en iyi şekilde öğrenmeyi yaparak ve deneyimleyerek gerçekleştirdiklerini belirtir. Dijital oyunlar, öğrencilerin bilgiyi uygulamalı olarak kullanmasını gerektiren görevler ve senaryolar sunarak bu süreci destekler (Çelik ve Kıncal, 2024). Örneğin, matematik tabanlı bir eğitsel oyun, öğrencilerin teorik bilgilerini uygulamalı problem çözme görevlerinde kullanmalarını sağlayabilir. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin kavramsal anlayışını derinleştirir ve öğrenilen bilgilerin daha uzun süre hatırlanmasını sağlar. Ayrıca, eğitsel oyunlar, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine olanak tanır. Geleneksel sınıf ortamında, öğrencilerin öğrenme hızları genellikle sınıfın genel temposuna bağlıdır. Ancak dijital oyunlar, bireysel öğrenme ihtiyaçlarını ve farklılıklarını göz önünde bulundurarak kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunar. Bu, öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla dâhil olmalarını ve daha yüksek başarı elde etmelerini sağlar (Hazar, Tekkurşun ve Dalkıran, 2017).

Dijital eğitsel oyunlar, yalnızca bilgi aktarımı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olur. Oyunlar, genellikle öğrencilerin belirli bir sorunu çözmek veya bir hedefe ulaşmak için stratejiler geliştirmesini gerektirir (Blake ve Goodman, 1999). Bu süreç, öğrencilerin analitik düşünme, karar verme ve yaratıcı problem çözme becerilerini güçlendirir. Örneğin, algoritma ve akış şeması öğretiminde kullanılan bir dijital oyun, öğrencilere karmaşık görevleri adım adım çözmeleri için senaryolar sunabilir. Bu süreçte, öğrenciler yalnızca teorik bilgilerini kullanmakla kalmaz, aynı zamanda bilgilerini somut bir problem üzerinde uygulama fırsatı bulur. Bu tür deneyimler, öğrencilerin hem kısa vadeli akademik başarılarını artırır hem de uzun vadede eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlar.

Dijital eğitsel oyunlar, öğrenilen bilginin kalıcılığını artırma konusunda da etkili araçlardır. Geleneksel öğrenme yöntemlerinde, öğrenciler genellikle bilgiyi kısa vadeli hafızalarında tutarak sınavlar için çalışır ve bu bilginin büyük bir kısmı daha sonra unutulur. Ancak dijital oyunlar, öğrencilerin bilgiyi aktif bir şekilde kullanmalarını sağlayarak uzun vadeli hafızada depolanmasını destekler. Constructivist Learning Theory (Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı) bu şu şekilde süreci açıklar; bireyler, bilgiyi anlamlı bağlamlarda uyguladıklarında daha etkili bir şekilde öğrenirler (Piaget, 1954). Eğitsel oyunlar ayrıca, öğrenilen bilgilerin farklı bağlamlarda uygulanmasını teşvik ederek bilginin transferini destekler. Örneğin, bir fizik oyununda, öğrenciler bir projede

öğrendikleri ilkeleri başka bir projeye uyarlamak zorunda kalabilirler. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin bilgiyi çeşitli durumlarda kullanabilme becerilerini geliştirir ve bu da akademik başarılarına olumlu yansır.

Dijital eğitsel oyunların akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen birçok araştırma, bu araçların olumlu sonuçlar doğurduğunu göstermektedir. Örneğin, (Toraman, Çelik ve Çakmak, 2018) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışması, dijital oyunların akademik başarıyı artırmada düz anlatım yöntemine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Aynı şekilde, Korucu ve Taşdöndüren (2019) ve Vogel ve diğerleri (2006) dijital eğitsel oyunların, öğrencilerin daha yüksek başarı düzeylerine ulaşmalarında önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Algoritma ve akış şeması gibi teknik konuların öğretiminde yapılan çalışmalar, oyun tabanlı öğrenme yaklaşımlarının, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirdiğini ve bu konulara olan ilgilerini artırdığını göstermektedir (Klinger ve diğerleri, 2011). Bu tür yaklaşımlar, özellikle karmaşık ve soyut konularda öğrencilerin başarısını artırmada etkili bir yöntem olarak görülmektedir.

Dijital eğitsel oyunlar, akademik başarıyı artırmada güçlü bir araç olmakla birlikte, etkilerinin her zaman olumlu olmadığını ve bu süreçte bazı sınırlamaların bulunduğunu belirtmek önemlidir (Arslan ve Coştu, 2022). Örneğin, oyunların uygun bir şekilde tasarlanmaması, öğrenme hedeflerinden sapılmasına yol açabilir. Ayrıca, oyunların aşırı rekabetçi olması, bazı öğrencilerde stres yaratabilir ve öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir. Dijital oyunların etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu araçları nasıl entegre edecekleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, dijital eğitsel oyunların tasarımı ve kullanımı sırasında pedagojik ilkelerle uyumlu olunması büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamlarda dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha eğlenceli ve etkili hale getirerek akademik başarılarına önemli katkılar sağlayabilir. Motivasyon artırıcı özellikleri, aktif katılımı teşvik eden yapısı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme potansiyeli, bu araçları eğitimde değerli kılmaktadır. Ancak, etkili sonuçlar elde edebilmek için oyunların pedagojik hedeflere uygun şekilde tasarlanması ve öğrenme ortamına entegre edilmesi gerekmektedir.

2.4.4. Dijital Eğitsel Oyunların Algoritma ve Akış Şeması Öğretiminde Kullanımı

Algoritma ve akış şeması konuları, bilgisayar bilimi ve mühendislik eğitiminde temel öneme sahiptir. Bu konular, problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynar ve öğrencilerin analitik düşünme yeteneklerini destekler (Akgün, Özdemir

ve Yılmaz, 2023). Ancak, algoritmalar ve akış şemalarının öğretimi, soyut yapıları nedeniyle öğrenciler için zorlayıcı olabilir. Bu noktada dijital eğitsel oyunlar, bu konuların öğretimini daha etkili, ilgi çekici ve anlamlı hale getiren bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Algoritmalar ve akış şemaları genellikle öğrenciler tarafından soyut ve karmaşık yapılar olarak algılanır (Green, 1982). Bu durum, öğrencilerin bu konulara yönelik motivasyonlarını düşürebilir ve öğrenme sürecini zorlaştırabilir. Dijital eğitsel oyunlar, soyut kavramları somut bağlamlara oturtarak bu zorluğu aşmada etkili bir çözüm sunar. Örneğin, bir eğitsel oyun, öğrencilerden bir karakteri bir hedefe ulaştırmak için bir algoritma geliştirmelerini isteyebilir. Bu süreçte öğrenciler, algoritma kavramını doğrudan bir problem üzerinde uygulayarak anlamlandırabilirler. Dijital oyunların sağladığı simülasyonlar ve görselleştirme araçları, akış şeması gibi süreçlerin adım adım nasıl çalıştığını göstermek için kullanılabilir (Arslan A. S., 2022). Öğrenciler, girdileri değiştirerek veya bir akış şeması üzerinde değişiklik yaparak sonuçları anında gözlemleyebilir. Bu tür deneyimsel öğrenme ortamları, soyut kavramların daha somut ve anlaşılır hale gelmesini sağlar.

Algoritma ve akış şeması öğretiminin temel hedeflerinden biri, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir (Obaidellah, 2016). Dijital eğitsel oyunlar, problem çözme öğrenmenin bir aracı olarak etkili bir şekilde kullanılabilir. Oyun tabanlı öğrenme ortamları, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yenilikçi çözümler üretmelerini teşvik eder (Bayırtepe ve Tüzün, 2007). Bu tür oyunlar, öğrencilere problem çözme sürecini adım adım keşfetme fırsatı sunar ve onları hatalarını analiz ederek öğrenmeye yönlendirir. Örneğin, bir oyun senaryosunda, öğrenciler bir robotu hedeflenen bir noktaya ulaştırmak için bir dizi komut içeren bir algoritma tasarlamak zorunda kalabilir. Yanlış komutlar robotun yanlış yöne gitmesine neden olurken, doğru çözümler öğrencilerin ödüllendirilmesini sağlayabilir. Bu tür dinamikler, öğrencilerin problem çözme sürecine olan ilgisini artırır ve çözüm üretme becerilerini güçlendirir.

Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin algoritma ve akış şeması gibi kavramları yalnızca teorik düzeyde öğrenmelerinin ötesine geçerek bunları uygulamalı olarak deneyimlemelerini sağlar. Bu bağlamda Kolb'un (1984) deneyimsel öğrenme teorisi, oyunların öğrenme sürecindeki etkinliğini açıklamak için uygun bir çerçeve sunar. Oyunlar, öğrencilerin "yaparak öğrenmelerine" olanak tanır ve bilgiyi anlamlı bağlamlara oturtarak öğrenmeyi daha etkili hale getirir. Örneğin, akış şeması tasarımını öğretmeyi amaçlayan bir dijital oyun, öğrencilerden belirli bir sorunu çözmek için bir dizi mantıksal

adımı görselleştirmelerini isteyebilir. Öğrenciler, hatalarını hemen fark edebilir ve geri bildirim olarak tasarımlarını düzeltebilir. Bu tür bir deneyim, öğrencilerin teorik bilgiyi pratik uygulamalarla pekiştirmesine olanak tanır.

Dijital eğitsel oyunlar, algoritma ve akış şeması öğretiminde iş birliğine dayalı öğrenme fırsatları da sunar. Özellikle çok oyunculu oyunlar, öğrencilerin bir ekip içinde birlikte çalışarak karmaşık problemleri çözmelerini teşvik eder (Paraskeva, Mysirlaki ve Papagianni, 2010). Bu tür oyunlar, öğrencilerin yalnızca bireysel becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda iletişim, liderlik ve ekip çalışması gibi sosyal becerilerini de güçlendirir. Örneğin, bir grup tabanlı dijital oyunda, öğrenciler bir projeyi tamamlamak için birbirlerinin tasarladığı algoritmalar üzerinde çalışabilir. Bir öğrenci akış şeması tasarımında uzmanlaşırken, bir diğeri bu şemanın bir simülasyon ortamında nasıl çalışacağını test edebilir. Bu tür iş birliği, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine olanak tanır ve öğrenme sürecini daha zengin hale getirir.

Dijital eğitsel oyunların en önemli avantajlarından biri, öğrencilerin yaptığı hataları gerçek zamanlı olarak görmelerine ve düzeltmelerine olanak tanıyan geri bildirim mekanizmalarıdır. Algoritma ve akış şeması öğretiminde, öğrencilerin yaptığı hataları hızlıca fark etmesi, öğrenme sürecini hızlandırır ve daha kalıcı hale getirir (Karaer, 2020). Örneğin, bir oyun ortamında öğrenciler yanlış bir akış şeması tasarladıklarında, oyunun simülasyon mekanizması sayesinde bu tasarımın neden başarısız olduğunu anında öğrenebilir. Bu tür geri bildirimler, öğrencilerin doğru çözümü bulma motivasyonlarını artırır ve öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağlar.

Dijital eğitsel oyunlar, eğlenceli ve etkileşimli doğaları sayesinde öğrencilerin algoritma ve akış şeması gibi zorlayıcı konulara yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirebilir. Öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu bir tutum geliştirmesi, uzun vadeli akademik başarı ve problem çözme becerilerinin gelişimi için kritik öneme sahiptir (Saadati ve Reyes, 2019). Motivasyon teorilerine göre, öğrenme sürecinde öğrencilerin başarı hissi yaşamaları, öğrenme materyaline olan bağlılıklarını artırır (Ryan ve Deci, 2000). Dijital oyunlar, görevleri tamamladıkça ödüller ve başarı göstergeleri sunarak bu başarı hissini pekiştirir. Özellikle algoritma öğretiminde, her tamamlanan görev, öğrencilerin kendilerine olan güvenini artırır ve daha karmaşık görevleri çözmek için motive olmalarını sağlar.

Bu bağlamlarda dijital eğitsel oyunlar, algoritma ve akış şeması öğretiminde etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu oyunlar, soyut kavramları somutlaştırma, problem çözme becerilerini geliştirme, deneyimsel öğrenme fırsatları sunma ve iş birliğini teşvik

etme gibi çeşitli avantajlar sağlar. Ancak, bu oyunların etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, pedagojik hedeflere uygun tasarlanması ve öğretim sürecine entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde tasarlanmış oyunlar hem öğrencilerin akademik başarılarını artırabilir hem de onların problem çözme ve analitik düşünme becerilerini güçlendirebilir.

2.5. Akademik Başarı, Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum ve Problem Çözme Becerisi Algısı

Bu bölümde, akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algısı kavramları ayrı ayrı tanımlanarak incelenecektir. Her bir değişkenin ölçümü, etkileyen faktörler ve eğitim süreçlerindeki önemi gibi alt başlıklar altında tartışma yapılacaktır. Ayrıca, bu kavramların birbirleriyle ilişkisi, dijital teknolojilerin etkisi ve ölçüm araçları üzerine odaklanılarak, literatürdeki ilgili teorik modeller ve bulgular ele alınacaktır.

Akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algısı, eğitimde bireylerin hem bilişsel hem de duyuşsal gelişimlerini kapsayan ve birbirini etkileyen önemli unsurlardır. Eğitim teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, bu unsurların dijital eğitsel müdahalelerle desteklenmesi, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeli taşımaktadır. Özellikle harmanlanmış öğrenme ortamları, geleneksel eğitim yöntemlerini dijital teknolojilerle birleştirerek bireyselleştirilmiş ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2021). Bu bağlamda, dijital eğitsel oyunların akademik başarıya katkısı, öğrencilerin öğrenme motivasyonu ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebilme kapasitesiyle dikkat çekmektedir (Bülbül ve Akdoğan, 2023). Ayrıca, bu oyunların problem çözme becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisi, öğrenme ortamlarında öğrenci merkezli bir yaklaşımı destekleyerek eleştirel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini teşvik etme açısından önemlidir (Doğan ve Kert, 2016).

2.5.1. Akademik Başarı ve Eğitsel Müdahaleler

Akademik başarı, bireylerin belirli bir konu ya da ders bağlamında kazandıkları bilgi, beceri ve yeterliliklerin, genellikle sınavlar ya da performans değerlendirme yöntemleri ile ölçülmesi sonucu elde edilen bir göstergedir (Koç N., 1978). Eğitimde akademik başarı, öğrenme süreçlerinin etkililiğini ve öğrencilerin potansiyellerini ortaya koyma düzeyini belirleyen temel unsurlar arasında yer alır. Bununla birlikte, akademik

başarının yalnızca öğrencinin bilgi düzeyini değil, aynı zamanda öğrenme süreçlerine yönelik motivasyon, özgüven ve duyuşsal unsurlarla da ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Linnenbrink ve Pintrich, 2002). Bu nedenle, öğrenme süreçlerinin zenginleştirilmesinde eğitsel müdahaleler önemli bir rol oynamaktadır. Eğitsel müdahaleler, düz anlatım yöntemine ek olarak, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha etkin bir şekilde katılmalarını sağlamak amacıyla tasarlanmış yenilikçi strateji ve yöntemlerden oluşur. Teknolojinin eğitime entegrasyonu ile birlikte, özellikle dijital eğitsel oyunlar ve harmanlanmış öğrenme modelleri, akademik başarıyı artırmayı hedefleyen müdahaleler arasında öne çıkmaktadır. Araştırmalar, dijital eğitsel oyunların öğrenmeyi motive etme, karmaşık bilgileri somutlaştırma ve öğrenme sürecini eğlenceli hale getirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Iacovides, Aczel, Scanlon, Taylor ve Woods, 2011). Bu bağlamda, algoritma ve akış şeması gibi soyut kavramların öğretiminde dijital oyunların kullanımı, öğrencilerin akademik başarılarını artırmak için etkili bir araç olarak değerlendirilmektedir. Yanı sıra, harmanlanmış öğrenme ortamları, geleneksel yüz yüze eğitimin güçlü yönlerini dijital ortamların esnekliği ve bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatları ile birleştirerek, öğrencilerin akademik performansını geliştirmektedir (Graham ve Dziuban, 2005). Harmanlanmış öğrenme modelinde, dijital araçların sağladığı geri bildirim mekanizmaları ve öğrenci merkezli etkileşim, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha derinlemesine anlamalarını ve kalıcı öğrenme sağlamalarını mümkün kılmaktadır (Ünsal, 2010). Örneğin, algoritma tasarımı ve problem çözme konularında harmanlanmış öğrenme ortamları ile gerçekleştirilen müdahalelerin, öğrencilerin yalnızca bilgi düzeylerini değil, aynı zamanda eleştirel düşünme ve analiz becerilerini de geliştirdiği gösterilebilir.

Eğitsel müdahaleler, öğrenme süreçlerini bireyselleştirme ve etkili hale getirme potansiyeli ile akademik başarıyı desteklemekte kritik bir rol oynamaktadır. Dijital eğitsel oyunlar ve harmanlanmış öğrenme modelleri, bu bağlamda yalnızca bilgi aktarımını değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını ve öğrenmeye yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerini teşvik etmektedir. Bu tür müdahalelerin etkileri, özellikle bilişim alanında algoritma ve akış şeması gibi yapısal düşünme becerilerini içeren konuların öğretiminde daha fazla araştırılmaya değer görünmektedir.

2.5.2. Öğrenci Tutumları: Dijital Öğrenme ve Eğitsel Oyunlar

Öğrenci tutumları, öğrenme sürecindeki motivasyon, ilgi ve algılar gibi duyuşsal faktörleri içeren ve bireylerin öğrenmeye yönelik yaklaşımlarını şekillendiren önemli bir

unsurdur. Dijital teknolojilerin ve eğitsel oyunların eğitim süreçlerine entegrasyonu, bu tutumları olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Özellikle dijital öğrenme ortamları ve oyun tabanlı öğrenme yöntemleri, öğrencilere daha etkileşimli, motive edici ve bireyselleştirilmiş deneyimler sunarak öğrenmeye yönelik olumlu bir tutum geliştirilmesine katkıda bulunur (Erhel ve Jamet, 2013). Bu bağlamda, eğitsel oyunların öğrenme sürecine entegre edilmesi, yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik tutumlarını da iyileştirme potansiyeline sahiptir.

2.5.2.1. Dijital Oyunların Öğrenci Tutumları Üzerindeki Etkisi

Dijital oyunlar, öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyen etkili bir pedagojik araç olarak öne çıkmaktadır. Oyun tabanlı öğrenme, eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak öğrencilerin derse yönelik ilgi ve katılımını artırmakta, bu da öğrenme sürecine daha olumlu bir yaklaşım geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Bayırtepe ve Tüzün, 2007). Araştırmalar, dijital oyunların, öğrenmeyi keyifli bir deneyim haline getirdiği ve öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik korku ve endişelerini azalttığını göstermektedir (Mezentseva, 2021). Özellikle karmaşık ve soyut kavramların öğretiminde oyun tabanlı öğrenme yöntemlerinin kullanılması, öğrencilerin konuya dair motivasyonlarını artırmakta ve öğrenme sürecine daha aktif bir şekilde katılmalarını sağlamaktadır.

Dijital oyunlar, öğrencilere gerçek zamanlı geri bildirim sağlama, işbirlikçi öğrenme ortamlarını teşvik etme ve bireysel öğrenme hızlarına uyum sağlama gibi avantajlar sunmaktadır (Sağır ve Okutan, 2022). Bu özellikler, öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik pozitif tutum geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Örneğin, matematik, fen bilimleri ve bilişim alanında yapılan çalışmalarda, dijital eğitsel oyunların yalnızca öğrencilerin akademik başarılarını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda derslere yönelik olumlu tutum geliştirmelerine de katkıda bulunduğu gösterilmiştir (Ağırgöl, Kara ve Akgül, 2022).

2.5.2.2. Algoritma ve Akış Şeması Konusunda Tutum Gelişimi

Algoritma ve akış şeması, bilişim teknolojilerinin temel yapı taşlarından biri olarak, öğrencilere problem çözme, mantıksal düşünme ve sistematik bir yaklaşım geliştirme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. Ancak, bu konular genellikle soyut ve karmaşık bir yapıya sahip olduğundan, öğrencilerde başlangıçta öğrenmeye karşı bir direnç veya olumsuz bir tutum oluşabilmektedir (Shabanah S. , Chen, Wechsler ve Carr, 2010). Bu

bağlamda, dijital eğitsel oyunların algoritma ve akış şeması gibi teknik konuların öğretiminde kullanılması, öğrencilerin bu konulara yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerine önemli katkılar sunmaktadır.

Dijital eğitsel oyunlar, algoritma ve akış şeması konusunu daha somut ve etkileşimli bir hale getirerek, öğrencilerin öğrenmeye yönelik algılarını olumlu yönde etkilemektedir. Örneğin, oyun tabanlı öğrenme yöntemleri, algoritma yapılarını gerçek dünya bağlamlarında uygulama fırsatı sunarak öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve öğrenmeye yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Grivokostopoulou, Perikos ve Hatzilygeroudis, 2017). Ayrıca, bu tür oyunlar, öğrencilere problem çözme süreçlerinde geri bildirim sağlama ve karmaşık problemleri küçük parçalara ayırarak çözme alışkanlığı kazandırma açısından etkili bir araç olarak değerlendirilmektedir (Pınar ve Akgül, 2024). Bu bağlamlarda, dijital eğitsel oyunların ve oyun tabanlı öğrenme yaklaşımlarının, algoritma ve akış şeması gibi teknik konulara yönelik tutum geliştirilmesinde etkin bir rol oynadığı söylenebilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin yalnızca bilişsel düzeyde değil, aynı zamanda duyuşsal düzeyde de konuya bağlanmalarını ve öğrenme sürecinden keyif almalarını sağlayarak, öğrenmeye daha pozitif bir bakış açısı kazanmalarına katkıda bulunmaktadır.

2.5.3. Problem Çözme Becerisi Algısı ve Eğitimdeki Yeri

Problem çözme becerisi, bireylerin karşılaştıkları karmaşık durumları analiz etme, etkili stratejiler geliştirme ve uygun çözümler üretme kapasitesini ifade eder. Eğitim sürecinde bu becerinin kazandırılması, öğrencilerin bilişsel ve analitik düşünme kapasitelerini geliştirmekle birlikte, günlük yaşamda karşılaşılan sorunlarla başa çıkabilme yetilerini de güçlendirmektedir. Problem çözme becerisi algısı ise, bireylerin kendi problem çözme yeteneklerine yönelik öz-yeterlik inançlarını ifade eder ve öğrenme sürecindeki motivasyon, çaba ve başarı üzerinde önemli bir rol oynar (Wismath, Orr ve Maggie Zhong, 2014). Eğitimde problem çözme becerileri, özellikle STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarında temel bir hedef olarak belirlenmiş ve bu becerilerin geliştirilmesine yönelik yöntem ve araçlar üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede güçlü bir potansiyel sunmaktadır. Bu oyunlar, öğrencilerin zorluklarla karşılaşarak çözüme ulaşmaları için düşünme stratejileri geliştirmelerini sağlar ve bu süreçte bireylerin problem çözme becerilerine dair algılarını da olumlu yönde etkiler (Gee, 2003). Bu

bölümde, problem çözme becerisi algısının tanımı ve önemi ile dijital eğitsel oyunların bu becerileri geliştirme üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

2.5.3.1. Problem Çözme Becerisi Algısı Tanımı ve Önemi

Problem çözme becerisi algısı, bireylerin karşılaştıkları sorunlarla başa çıkabilme yeteneklerine ilişkin inançlarını ve kendilerine duydukları güveni ifade eder (Dönmez, 2008). Bu algı, bireyin yalnızca mevcut problem çözme yetkinliğini değil, aynı zamanda problem çözmeye yönelik tutumunu ve motivasyonunu da etkiler. Yüksek problem çözme becerisi algısına sahip bireyler, genellikle daha etkili stratejiler geliştirir ve problem çözme sürecinde daha az kaygı yaşarlar (MacNair ve Elliott, 1992). Öte yandan, düşük problem çözme becerisi algısı, bireyin problem çözme çabalarını sınırlayabilir ve öğrenme sürecinde başarısızlıkla sonuçlanabilecek bir pasiflik yaratabilir.

Eğitim ortamlarında problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, yalnızca bilişsel bir gereklilik değil, aynı zamanda öğrencilerin yaşam boyu öğrenme süreçlerini destekleyen bir hedef olarak görülmektedir. Problem çözme becerisi, öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını artırmakla kalmaz, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri karmaşık durumlarla etkili bir şekilde başa çıkmalarını sağlar. Özellikle algoritma ve akış şeması gibi yapılandırılmış düşünmeyi gerektiren konular, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının gelişimi açısından önemli bir rol oynar (Weeda ve Smetsers, 2017).

2.5.3.2. Dijital Eğitsel Oyunların Problem Çözme Becerisi Algılarını Geliştirmeye Etkisi

Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için etkili bir araç olarak kabul edilmektedir. Bu oyunlar, öğrencilerin karmaşık problemlere yönelik stratejik düşünme, analiz yapma ve çözüm üretme becerilerini teşvik eden dinamik öğrenme ortamları sunar (Sun, Chou ve Yu, 2022). Dijital oyunlar, problem çözme süreçlerinde geri bildirim mekanizmaları, çok aşamalı zorluklar ve yaratıcı çözüm yollarını teşvik eden senaryolar sunarak, öğrencilerin hem problem çözme becerilerini hem de bu becerilere yönelik algılarını güçlendirmektedir (Koçak, Korkmaz ve Saltan, 2024).

Özellikle eğitim bağlamında tasarlanmış oyunlar, problem çözme süreçlerini öğrenciler için daha somut ve anlamlı hale getirmektedir. Örneğin, mantık, algoritma ve sistematik düşünme gerektiren görevler içeren oyunlar, öğrencilerin analitik becerilerini

geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Şahhüseyinoğlu, 2007). Ayrıca, oyunlar, problem çözme sürecinde deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmeyi teşvik ederek, öğrencilerin başarısızlık korkusunu azaltmakta ve öğrenmeye yönelik daha pozitif bir tutum geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Paras ve Bizzocchi, 2005). Dijital eğitsel oyunların bir diğer önemli avantajı, bireysel öğrenme hızına uyum sağlayabilme yeteneğidir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde kendi yeteneklerini keşfetmelerine ve beceri algılarını güçlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Peirce, Conlan ve Wade, 2008). Ayrıca, işbirlikçi oyun senaryoları, öğrencilerin takım çalışması ve ortak problem çözme süreçlerine katılmalarını teşvik ederek sosyal öğrenmeyi de desteklemektedir.

2.5.4. Harmanlanmış Öğrenme ve Dijital Oyunların Akademik Başarıya, Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutuma ve Problem Çözme Becerisi Algıları Etkileri

Harmanlanmış öğrenme, geleneksel yüz yüze eğitim ile çevrimiçi öğrenme ortamlarını birleştirerek öğrencilere esnek, kişiselleştirilmiş ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunar (Özarlan, 2009). Bu modelin, dijital eğitsel oyunlar gibi yenilikçi araçlarla desteklenmesi, öğrenme sürecinin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarını olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Araştırmalar, harmanlanmış öğrenme ortamlarının akademik başarıyı artırmada etkili olduğunu, dijital oyunların ise özellikle öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını iyileştirdiğini ve problem çözme becerisi algılarını geliştirdiğini göstermektedir (Batdı, 2014).

Dijital eğitsel oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarında kullanılması, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta ve soyut kavramların daha kolay anlaşılmasını sağlama potansiyeline sahiptir. Oyunların sunduğu etkileşimli senaryolar ve gerçek zamanlı geri bildirimler, öğrencilerin derse yönelik motivasyonunu güçlendirirken, akademik başarılarını da desteklemektedir. Aynı zamanda, bu oyunlar, öğrencilere karmaşık problemleri çözme fırsatı sunarak eleştirel düşünme ve sistematik analiz becerilerini geliştirme noktasında etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır (Poçan, 2023; İlkay ve Atik, 2024; Mert ve Koparan, 2024).

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, harmanlanmış öğrenme, algoritma ve akış şeması eğitimi, dijital eğitsel oyunlar, akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algısı gibi konuları kapsayan ulusal ve uluslararası literatür derinlemesine incelenecektir. İlgili araştırmaların yöntemleri, bulguları, güçlü yönleri ve sınırlılıkları

karşılaştırmalı olarak ele alınacak; bu çalışmaların mevcut literatüre katkıları ve eksik bıraktığı alanlar tartışılacaktır. Özellikle, dijital eğitsel oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarında kullanımına dair sınırlı sayıdaki kapsamlı çalışmalar vurgulanarak, bu araştırmanın literatürdeki boşlukları doldurmadaki özgün katkıları öne çıkarılacaktır. Ayrıca, farklı bağlamlarda ve öğrenci gruplarında yapılan benzer çalışmaların sonuçları karşılaştırılarak, bu çalışmanın teorik ve pratik bağlamda sunduğu yenilikler değerlendirilecektir.

2.6.1. Harmanlanmış Öğrenme Üzerine Yapılan Araştırmalar

Kadirhan ve Korkmaz (2020), çalışmalarında Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleriyle harmanlanmış öğretim uygulamalarının, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma grubu, Kocaeli'nin Gebze ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören toplam 75 öğrenci (deney grubu: 35, kontrol grubu: 40) olarak belirlenmiştir. Deney grubunda, EBA içerikleriyle zenginleştirilmiş harmanlanmış öğrenme uygulanırken, kontrol grubunda düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Başarı Testi (KR-20=0.80) ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Cronbach Alpha=0.87) ile toplanmıştır. Çalışmanın bulguları, EBA içerikleriyle harmanlanmış öğretim uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına geleneksel yöntemle kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla katkı sağladığını, öğrencilerin günlük yaşamda yeni bilgiler öğrenme gibi belirli tutum faktörlerine de olumlu katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, harmanlanmış öğrenmenin Fen Bilimleri dersinde akademik başarıyı artırabileceğini ve ders içeriğine yönelik tutumları olumlu yönde geliştirebileceğini ortaya koymaktadır.

Abror, Masitoh ve Arianto'nun (2022) gerçekleştirdikleri araştırma, harmanlanmış öğrenme modelinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, Endonezya'daki MTsN 1 Jombang okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 120 öğrenciyi kapsamış ve yarı deneysel bir desen olan "eşdeğer olmayan kontrol grubu deseni" kullanılmıştır. Katılımcılar iki gruba ayrılmış; deney grubu harmanlanmış öğrenme modeliyle, kontrol grubu ise düz anlatım yöntemiyle eğitim almıştır. Veriler, her iki gruba uygulanan ön test ve son test ile toplanmış ve bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, harmanlanmış öğrenme modelinin öğrencilerin problem çözme becerilerini anlamlı derecede artırdığını

göstermiştir. Deney grubunun son test puanları, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark sergilemiştir ($p < 0.05$). Ayrıca, harmanlanmış öğrenme modelinin, öğrencilerin derslere olan ilgisini artırdığı ve öğrenme sürecini daha esnek ve etkili hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, harmanlanmış öğrenme modelinin problem çözme becerilerini geliştirmedeki potansiyelini vurgulamakta ve bu yöntemin eğitimdeki etkinliğini desteklemektedir.

Hebebe ve Usta (2015), çalışmalarında Türkiye'de harmanlanmış öğrenme ile ilgili yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi ve bu alandaki eğilimlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma, 2005-2014 yılları arasında Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'ndeki tezlere dayanmaktadır ve içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, "harmanlanmış öğrenme" ile ilgili 27 yüksek lisans ve 17 doktora tezi olmak üzere toplamda 44 tez incelenmiştir. Tezler; türlerine, yıllara, kullanılan araştırma yöntemlerine, örneklem büyüklüklerine, veri toplama araçlarına ve bağımlı/bağımsız değişkenlerine göre değerlendirilmiştir. Bulgulara göre, tezlerin büyük çoğunluğunun lisans düzeyindeki öğrencilerle (%61,36) ve 50-100 katılımcı arasında bir örneklem büyüklüğü ile yürütüldüğü görülmektedir. Karma araştırma yöntemi en çok tercih edilen yöntem olmuş (%61,36), veri toplama aracı olarak ise görüşme formları (%23,33) ve akademik başarı testleri (%19,16) öne çıkmıştır. Çalışmaların çoğunda "harmanlanmış öğrenme ortamı" bağımsız değişkeni ve "akademik başarı" bağımlı değişkeni kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, harmanlanmış öğrenmenin öğrenci motivasyonu, tutumu ve akademik başarısı üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Bu çalışma, harmanlanmış öğrenmenin Türkiye'deki uygulama ve araştırma süreçlerine yönelik önemli bir referans kaynağı sunmaktadır.

Can, Zorba ve Işım (2022), çalışmalarında harmanlanmış öğrenme modelini lisansüstü düzeyde temel alan ve öğretmen adaylarını örneklem grubu olarak ele alan tezler incelenmiştir. Çalışmanın amacı, öğretmen adaylarına yönelik harmanlanmış öğrenme uygulamalarını konu alan tezlerin araştırma eğilimlerini, kullanılan yöntemleri ve sonuçlarını değerlendirmektir. Araştırmada, doküman analizi yöntemi kullanılmış ve veriler, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi ve TÜBESS üzerinden erişilen 60 tez çalışmasından elde edilmiştir. Bu tezlerin %48'i yüksek lisans, %52'si doktora tezlerinden oluşmaktadır. Tezlerde en çok nicel araştırma yöntemleri kullanılmış olup, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ve olasılık temelli örnekleme yöntemleri tercih edilmiştir. Veri toplama araçları arasında ölçek ve görüşme formu öne çıkarken, verilerin analizinde t-testi ve içerik analizi gibi yöntemler yoğun olarak kullanılmıştır. Araştırma

bulguları, harmanlanmış öğrenmenin genellikle öğrenci motivasyonu ve akademik başarı üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bununla birlikte, örneklem grupları genellikle 51-100 katılımcıdan oluşmuş ve çalışmaların çoğu Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında yapılmıştır.

Korkmaz ve Karakuş'un (2009) çalışması, harmanlanmış öğrenme modelinin öğrencilerin coğrafya dersine yönelik tutumları ile eleştirel düşünme eğilimleri ve düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, Kırşehir Lisesi'nde öğrenim gören 57 öğrenci, deney (28 öğrenci) ve kontrol grubu (29 öğrenci) olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunda karma öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan bir coğrafya web sayfası üzerinden eğitim verilmiş, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yöntemleri uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Coğrafya Tutum Ölçeği ve California Eleştirel Düşünme Eğilimi Envanteri kullanılmış ve ön test-son test desenine dayalı bir deneysel model uygulanmıştır. Sonuçlar, karma öğrenme modelinin öğrencilerin coğrafya dersine yönelik tutumlarını ve eleştirel düşünme eğilimlerini düzenleme yöntemine kıyasla anlamlı derecede daha fazla geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, eleştirel düşünme eğilimleri ve düzeylerinde açık fikirli olma ve doğruyu arama alt boyutlarında deney grubunda anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Çalışma, karma öğrenme modelinin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol etme yeteneklerini artırarak eleştirel düşünme becerilerini desteklediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, karma öğrenmenin etkili bir öğrenme modeli olduğunu ve eğitim süreçlerinde daha geniş çapta uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Yu, Xu ve Sukjairungwattana'nın (2022) gerçekleştirdiği meta-analiz çalışması, harmanlanmış öğrenme yönteminin öğrenme çıktılarına ve öğrenci tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 2000-2020 yılları arasında yayımlanmış 30 hakemli makale ve 70 etki boyutunu içeren verilerle gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, harmanlanmış öğrenme yönteminin geleneksel yüz yüze öğrenmeye kıyasla öğrenme çıktıları açısından orta düzeyde anlamlı bir üstünlük sağladığını göstermiştir ($d=0.52$). Ayrıca, öğrencilerin harmanlanmış öğrenme yöntemine karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiği ve bu tutumların da orta düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir ($d=0.63$). Araştırmada harmanlanmış öğrenme yönteminin, esneklik, bilgiye erişim kolaylığı ve bireyselleştirilmiş öğrenme stratejileri sağlamasıyla öne çıktığı; öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenme motivasyonlarını artırdığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, bazı durumlarda teknoloji kullanımına bağlı olarak öğrenme sürecinde dikkat dağınıklığı gibi olumsuzlukların yaşanabileceği vurgulanmıştır. Bu çalışma, harmanlanmış öğrenme

yönteminin eğitimde daha etkili ve esnek uygulamalara olanak sağlayarak geleneksel ve çevrim içi öğrenme yaklaşımlarını birleştiren bir çözüm sunduğunu ortaya koymaktadır.

Topkaya, Demirkol, Salma ve Özkaya (2023) tarafından yürütülen araştırmada, harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrenme süreci üzerindeki etkilerini karma-meta yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, harmanlanmış öğrenmenin akademik başarıya olan etkisi ve bilişsel, sosyal, duyuşsal faktörlere katkıları değerlendirilmiştir. Araştırma, 2015-2021 yılları arasında yayımlanmış 17 nicel ve 10 nitel çalışmayı içermekte olup, nicel veriler meta-analiz, nitel veriler ise meta-tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, harmanlanmış öğrenmenin düz anlatım yöntemine kıyasla akademik başarıyı artırdığı, öğrencilerin derse olan ilgi ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ancak, konsantrasyon eksikliği, motivasyon kaybı ve teknik donanım eksikliği gibi olumsuz yönlerin de bulunduğu belirtilmiştir.

Alammary (2019) tarafından gerçekleştirilen sistematik inceleme, harmanlanmış öğrenme modellerinin giriş düzeyinde programlama derslerine uygulanabilirliğini ve bu modellerin öğrenme üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, harmanlanmış öğrenme bileşenleri, yüz yüze ve çevrimiçi etkileşimlerin dengesi temel alınarak beş model (ters yüz, karışık, esnek, destekleyici ve çevrimiçi uygulama modelleri) şeklinde sınıflandırılmıştır. Araştırma 38 çalışmayı kapsamış ve harmanlanmış öğrenmenin öğrenci başarısını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Özellikle karışık modelin, çevrimiçi ve yüz yüze öğrenme yöntemlerinin dengeli bir şekilde harmanlanması sayesinde, öğrencilerin performansında belirgin bir iyileşme sağladığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, çevrimiçi bileşenlerin kullanıldığı modellerin başarıya ulaşması için öğrenci katılımının izlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Means B. M., Toyama, Murphy ve Bakia (2013) tarafından gerçekleştirilen meta-analiz çalışması, çevrimiçi ve harmanlanmış öğrenmenin geleneksel yüz yüze öğrenme ile karşılaştırıldığında ne ölçüde etkili olduğunu araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma, 1996-2008 yılları arasında yayımlanmış 50 bağımsız etki boyutunu içeren 45 araştırmayı kapsamaktadır. İncelenen çalışmalar, rastgele atama veya kontrollü yarı deneysel tasarımlar kullanmış ve yalnızca nesnel öğrenme çıktıları rapor edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, çevrimiçi öğrenmenin yüz yüze öğrenmeye kıyasla öğrencilerin performansını mütevazı bir şekilde iyileştirdiği, harmanlanmış öğrenmenin ise daha belirgin bir avantaj sağladığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, harmanlanmış

öğrenmenin daha etkili sonuçlar vermesinde ek öğrenme süresi ve zenginleştirilmiş öğretim kaynaklarının rol oynadığı vurgulanmıştır.

Bu araştırmalar, harmanlanmış öğrenme yaklaşımının eğitime sunduğu yenilikçi olanakları ve farklı ders içeriklerinde uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Ancak, dijital eğitsel oyunlar gibi daha spesifik yöntemlerin bu modelle entegre edilmesine dair sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, algoritma ve akış şeması konusunun harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital eğitsel oyunlarla öğretilmesinin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisini araştıran çalışmam hem literatürdeki boşluğu doldurması hem de yenilikçi öğrenme yöntemlerine yönelik somut veriler sunması bakımından büyük bir öneme sahiptir.

2.6.2. Dijital Eğitsel Oyunlar Üzerine Yapılan Araştırmalar

Ağırgöl, Kara ve Akgül (2022) çalışmalarında, eğitsel dijital oyunlarla işlenen fen bilgisi derslerinin öğrencilerin bilgi kalıcılığına, akademik başarılarına ve ders tutumlarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmişlerdir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmış ve veriler hem nicel hem de nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Çalışma, Hakkâri'nin Çukurca ilçesindeki bir yatılı bölge okulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş, deney grubunda 31, kontrol grubunda ise 28 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda, fen derslerinde dijital oyunlar kullanılmış; öğrencilerle yazılı görüşmeler yapılmış ve başarı, tutum ile bilgi kalıcılık testleri uygulanmıştır. Sonuçlar, dijital oyunların öğrencilerin akademik başarısını ve bilgi kalıcılığını artırdığını, ancak tutum puanlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin oyunların derse ilgiyi artırdığını ve öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdiğini düşündükleri ifade edilmiştir. Çalışma, fen eğitiminde dijital oyunların etkili bir öğrenme aracı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Yıldız ve Şimşek (2022), çalışmalarında, "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde öğrencilerin öğrenme problemlerini çözmeye yönelik olarak eğitimsel oyun (EG), okuma-yazma-oyun (RWG), okuma-yazma-uygulama (RWA) yöntemleri ile geleneksel yöntemlerin akademik başarı, motivasyon, kaygı ve bilgi kalıcılığı üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamaktadırlar. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılarak yürütülmüş ve Erzurum ilinde bir ortaokulun yedinci sınıf düzeyinde toplam 149 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ön bilgi testi, akademik başarı testi, motivasyon ve kaygı ölçekleri gibi veri toplama araçları kullanılmış; veriler tanımlayıcı istatistikler ve tek yönlü anova analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen

sonuçlara göre, eğitimsel oyun yönteminin akademik başarıyı artırmada geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğu, motivasyon ve bilgi kalıcılığı açısından da olumlu farklılıklar yarattığı bulunmuştur. Ayrıca, eğitimsel oyun yönteminin, öğrenme kaygısını azaltmada ve daha eğlenceli bir öğrenme ortamı sunmada etkili olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, eğitimde oyun ve iş birliğine dayalı yaklaşımların öğrenme sürecinde önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır.

Clark, Tanner-Smith ve Killingsworth (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dijital oyunların öğrenme üzerindeki etkilerini sistematik bir inceleme ve meta-analiz yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Araştırma, K-16 düzeyindeki öğrenciler üzerinde yürütülen dijital oyun tabanlı öğrenme (DOTÖ) çalışmaları arasındaki medya karşılaştırmalarını (oyun ve oyun dışı koşullar) ve oyun tasarımlarındaki artırılmış özelliklerin etkilerini (değer katılmış karşılaştırmalar) ele almıştır. Çalışmada, toplam 69 araştırma incelenmiş ve 6.868 katılımcıya ait veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, dijital oyunların, özellikle bilişsel öğrenme çıktılarında, geleneksel yöntemlere kıyasla anlamlı bir iyileşme sağladığını göstermiştir (etki büyüklüğü: $g=0.33$). Ayrıca, artırılmış tasarıma sahip oyunların standart oyun tasarımlarına kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir (etki büyüklüğü: $g=0.34$). Moderatör analizleri, oyun mekanikleri, görsel tasarım ve anlatı özelliklerinin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerinde farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, dijital oyunların öğrenme potansiyeline dikkat çekmekte ve oyun tasarımının öğrenmedeki rolünün önemini vurgulamaktadır.

Aydın ve Ata (2024) çalışmalarında, Türkiye'de matematik eğitiminde dijital oyunların kullanımını ele alan akademik araştırmaları sistematik bir şekilde incelemektedirler. Araştırmanın temel amacı, DOTÖ yöntemine yönelik yapılan çalışmaların genel yapısını, kullanılan dijital oyunların özelliklerini ve öğretime yönelik etkilerini analiz ederek bu alandaki literatüre katkı sağlamaktır. Sistematik derleme yöntemi kullanılarak YÖK Tez Merkezi ve Dergipark veri tabanlarında yapılan taramalar sonucunda, toplam 34 çalışma detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmalarda, özellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yürütülen deneysel ve yarı-deneysel araştırmaların ön planda olduğu, araştırmalarda daha çok hazır eğitsel dijital oyunların tercih edildiği ve oyunların genellikle pekiştirme amacıyla kullanıldığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, dijital oyunların matematik başarısını, bilişsel becerileri ve duyuşsal becerileri olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, araştırmacıların sınıf yönetimi zorlukları, zaman sınırlamaları, dijital oyun bağımlılığı ve mevcut oyunların eğitsel boyutlarının yetersizliği gibi çeşitli problemlerle karşılaştığı ifade edilmiştir. Çalışma,

dijital oyunların matematik eğitimindeki potansiyelini vurgulamakta ve bu alandaki boşlukları doldurmayı hedefleyen yeni araştırmalar için rehber niteliği taşımaktadır.

Li, Chen ve Deng (2024) tarafından yapılan çalışma, dijital eğitim oyunlarının öğrencilerin öğrenme motivasyonu üzerindeki etkilerini, öğrenme katılımının aracı rolü ve dijital ortamın düzenleyici etkisi bağlamında incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, davranışçı öğrenme teorisi ve sosyal biliş teorisi çerçevesinde tasarlanmış olup Tayland'daki üç üniversiteden toplam 434 geçerli katılımcı ile yürütülmüştür. SPSS ve MPLUS yazılımları kullanılarak gerçekleştirilen analizler, dijital eğitim oyunlarının öğrencilerin öğrenme motivasyonu üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrenme katılımının, dijital eğitim oyunları ile öğrenme motivasyonu arasındaki ilişkiyi kısmen aracılık ettiği bulunmuştur. Bununla birlikte, daha gelişmiş dijital ortamlarda, dijital oyunların öğrenme katılımı üzerindeki olumlu etkisinin daha da güçlendiği belirlenmiştir. Çalışma, eğitimde dijital oyunların etkilerini anlamada teorik bir çerçeve sunarak, dijital ortamların ve öğrenme katılımının bu süreçteki kritik rollerini vurgulamaktadır.

Dijital eğitsel oyunlar üzerine yapılan araştırmalar, bu araçların akademik başarı, bilgi kalıcılığı, öğrenme motivasyonu ve duyuşsal beceriler üzerindeki etkilerini çok yönlü olarak incelemiştir. Bu çalışmalar, dijital oyunların öğrenmeyi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirirken, özellikle akademik başarıyı ve bilgi kalıcılığını artırma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, tutum puanlarında ve duyuşsal becerilerde tutarsız sonuçlar dikkat çekmiştir. Aynı zamanda, dijital oyun tasarımlarının öğrenme çıktıları üzerindeki rolü ve oyunların öğrenme motivasyonu ile katılım üzerindeki aracılık etkileri gibi detaylı bulgular, oyunların etkisini artırmak için tasarım boyutuna odaklanmanın önemini vurgulamaktadır. Türkiye özelinde yapılan çalışmalar ise özellikle soyut konulardaki kullanım potansiyeline ışık tutmuş ve dijital oyunların sınıf yönetimi ve zaman kısıtlamaları gibi zorluklarını da gündeme getirmiştir. Bu kapsamda, araştırmalar hem dijital oyunların eğitimdeki potansiyelini hem de bu araçların etkinliğini artırmak için gerekli olan koşulları ve sınırlılıkları ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, benim çalışmam, harmanlanmış öğrenme ortamlarında algoritma ve akış şeması konusunun dijital eğitsel oyunlarla öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve problem çözme becerisi algılarına etkisini inceleyerek bu alandaki literatüre özgün bir katkı sunmayı hedeflemektedir.

2.6.3. Algoritma ve Akış Şeması Öğretimi Üzerine Araştırmalar

Saygıner ve Tüzün (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışma, programlama eğitiminde yaşanan zorlukları ve bu zorluklara yönelik çözüm önerilerini ele almaktadır. Çalışmada, programlama eğitiminin bilişsel becerileri geliştirmedeki rolü vurgulanmış; bununla birlikte algoritma ve programlama mantığının öğretilmesindeki zorluklar, soyut programlama kavramlarının karmaşıklığı ve öğrencilerin programlamaya yönelik motivasyon eksiklikleri gibi temel sorunlar incelenmiştir. Gerçekleştirdikleri alanyazın taraması ve analizleri sonucunda, programlama eğitimindeki zorlukların en başında algoritma ve programlama mantığının tam olarak öğretilemediği veya öğrenilemediği durumu yer almaktadır. Araştırma, literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve toplamda 37 çalışma analiz edilmiştir. Bulgular, programlama eğitiminde yaşanan zorlukların giderilmesi için blok tabanlı görsel programlama ortamlarının, özellikle Scratch yazılımının, etkili bir çözüm sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu tür ortamların öğrencilerin programlamaya yönelik ilgisini artırdığı, kavramları somutlaştırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirtilmiştir.

Kumral ve Çam (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Minecraft EDU ile oyun tabanlı Python kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test-son test deneysel modeli kullanılmış ve nitel verilerle desteklenmiştir. Araştırma grubu, Tokat ili Zile ilçesindeki bir devlet okulunda eğitim gören 12 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Altı haftalık (toplam 12 saat) bir program kapsamında, öğrencilerin problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları çeşitli ölçeklerle değerlendirilmiştir. Bulgular, oyun tabanlı kodlama eğitiminin problem çözme becerileri veya kodlamaya yönelik tutumlar üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını, ancak sürecin eğlenceli, öğretici ve motive edici olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, metin tabanlı kodlama ve İngilizce kod gruplarının öğrenciler için zorlayıcı olduğu belirlenmiştir. Çalışma, oyun tabanlı öğrenmenin öğrenme sürecini daha keyifli hale getirdiğini ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırabileceğini göstermektedir.

Özyurt ve Özyurt (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma, ters yüz sınıf yaklaşımı ile programlama ve algoritma öğreniminin zenginleştirilmesine yönelik öğrencilerin görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, 2015-2016 akademik yılının güz döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Yazılım Mühendisliği birinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş ve 94 öğrenci ders sürecine katılmıştır. Çalışma 14 hafta

boyunca Programlamaya Giriş ve Algoritma dersi kapsamında yürütülmüş ve ders, ters yüz sınıf yaklaşımına uygun olarak tasarlanmıştır. Veri toplamak için araştırmacılar tarafından geliştirilmiş yarı yapılandırılmış mülakat formları kullanılmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, ters yüz sınıf yaklaşımının programlama ve algoritma ağırlıklı derslerde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve öğrencilerin derslere daha hazırlıklı gelmelerini, derste daha fazla uygulama yapma fırsatı bulmalarını sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, bazı öğrencilerin kendi kendine öğrenme sorumluluğunu üstlenmekte zorlandıkları ve hazırlık yapmadıklarında ders içeriğini anlamakta zorluk çektikleri belirtilmiştir. Çalışma, ters yüz sınıf yaklaşımının öğrenme süreçlerini zenginleştirmede önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Gökoğlu'nun (2017) gerçekleştirdiği çalışma, Bilgisayar Programcılığı bölümü öğrencilerinin algoritma kavramına yönelik algılarını metafor analizi yöntemiyle incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi'ne bağlı beş farklı meslek yüksekokulunda öğrenim gören 372 önlisans öğrencisinden 351'inin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler, katılımcıların "Algoritma ... gibidir, çünkü ..." ifadesini tamamladıkları formlardan toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin algoritmaya ilişkin 63 farklı metafor geliştirdiği, bu metaforların rehber/yol gösterici, sistematik bir yapı, komut uygulayıcı, karmaşık/can sıkıcı ve temel yapıtaşı olmak üzere beş kavramsal kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları, algoritmanın öğrenciler tarafından sıklıkla rehber ve sistematik bir yapı olarak algılandığını, ancak bazı öğrencilerin algoritmayı karmaşık ve zorlayıcı bulduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, algoritma öğretiminde kullanılan yöntemlerin öğrencilerin algıları üzerindeki etkisini ve bu alanda yapılacak iyileştirmelerin önemini ortaya koymaktadır.

Shabanah ve Chen'in (2011) çalışması, algoritmaların öğrenimini kolaylaştırmak amacıyla oyun tabanlı bir öğrenme yaklaşımını tanıtarak, ciddi oyunların (serious games) algoritma öğretiminde kullanımını incelemiştir. Araştırmada, algoritmaların görselleştirilmesi için Ciddi Algoritma Oyunları Görselleştirici (Serious-AV) adlı bir sistem geliştirilmiş ve bu sistemin öğrencilerin algoritma kavramlarını anlamalarına etkisi incelenmiştir. Çalışma, algoritmaların metin, akış diyagramı ve oyun biçimlerinde görselleştirilmesini sağlayan Ciddi Oyunlar Kullanarak Algoritma Görselleştirme (AVuSG) adlı bir modeli tanıtmaktadır. AVuSG modeli, algoritma öğrenimini üç öğrenme süreci (izleme, oynama, tasarlama) ile zenginleştirmekte ve öğrencilerin oyunlar yoluyla aktif katılımını teşvik etmektedir. Çalışmada, İkili Arama (Binary Search),

Kabarcık Sıralama (Bubble Sort) ve Bağlı Liste (Linked List) gibi algoritmalar için oyun prototipleri tasarlanmış; bu oyunların grafik, veri yapısı özellikleri ve algoritma adımlarını simüle eden oynanış mekanikleri ile desteklendiği belirtilmiştir. Araştırma sonuçları, oyun tabanlı algoritma görselleştirme araçlarının, öğrencilerin ilgisini artırarak içsel motivasyonlarını geliştirdiğini ve algoritma öğrenme sürecinde anlamlı bir katkı sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma, oyun tasarımının eğitim süreçlerine entegrasyonu için öneriler sunmakta ve eğitsel oyunların, algoritma öğretiminde pedagojik bir araç olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadır.

Dumlu ve Turanlı'nın (2024) çalışması, ortaöğretim öğrencilerinin algoritmik düşünme süreçlerinin problem çözme aşamaları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, Tekirdağ'ın Çorlu ilçesindeki bir özel öğretim kursunda öğrenim gören 10 öğrenciden oluşan çalışma grubu kullanılmıştır. Veriler, genel başarı testi, akış şemalarıyla oluşturulmuş algoritmik düşünme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu yoluyla toplanmış; analizler MAXQDA programı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, algoritmik düşünme süreçlerinin öğrencilerin problem çözme yeterliliklerini artırmada ve sistematik düşünme, mantıksal çıkarımlar yapma, çözüm stratejileri oluşturma gibi beceriler kazanmalarında olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Ayrıca, akış şemalarının problemleri görselleştirme yoluyla kalıcılığı artırdığı ve öğrencilerin eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ortaya koyulmuştur. Çalışma, algoritmik düşünme süreçlerinin problem çözme becerilerindeki rolünü anlamak ve bu süreçleri matematik eğitimi programlarına entegre etmek adına önemli katkılar sunmaktadır.

Carlisle ve arkadaşlarının (2003) çalışması, algoritma öğretiminde kullanılan programlama ortamlarının öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, görsel programlama ortamı Raptor'un öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmedeki rolü analiz edilmiştir. Raptor, öğrencilerin algoritmalarını akış şemalarıyla oluşturup çalıştırmasına olanak tanırken, geleneksel programlama dillerinin yol açtığı sözdizimsel karmaşıklıkları azaltmayı hedeflemektedir. Çalışma kapsamında, bir "Bilgi İşlem Giriş" dersi sırasında öğrencilerin Raptor kullanımıyla algoritma geliştirme performansları, Ada ve Matlab gibi dillerle yapılan derslerle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, Raptor kullanan öğrencilerin daha düşük bir genel not ortalamasına sahip olmalarına rağmen, algoritma tasarımı ve problem çözme testlerinde diğer gruplardan daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Ayrıca, öğrenciler akış şemalarını metin tabanlı diller yerine kullanmayı tercih etmiş, Raptor'un görsel doğasının öğrenmeyi ve hata ayıklamayı kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Bu çalışma, programlama öğretiminde görsellik temelli araçların etkili bir çözüm sunduğunu göstermektedir.

Shabanah (2011) tarafından yapılan çalışmada, algoritma öğrenimini desteklemek için bilgisayar oyunlarının nasıl kullanılabileceğini incelemektedir. Çalışma, algoritmaların görselleştirilmesi ve öğretim süreçlerine entegrasyonu amacıyla “Algorithm Games” (Algoritma Oyunları) adını verdiği bir yaklaşımı tanıtmaktadır. Bu yaklaşımda, algoritmaların adımları ve veri yapıları, bilgisayar oyunları ile görselleştirilerek simüle edilmektedir. Araştırmada, Bubble Sort, Binary Search, Linked List ve Binary Search Tree gibi algoritmalar için oyun prototipleri geliştirilmiş; oyunların, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını artırdığı ve algoritma kavrayışlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma ayrıca, oyun tasarımında kullanılan etkileşim, motivasyon ve geri bildirim mekanizmalarının algoritma öğrenimine olan etkilerini analiz ederek oyunların pedagojik açıdan güçlü yönlerini vurgulamaktadır.

Algoritma ve akış şeması öğretimine yönelik yapılan araştırmalar genel olarak, öğrencilerin programlama ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirmede görselleştirme, oyun tabanlı öğrenme ve etkileşimli öğretim ortamlarının önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Geleneksel metin tabanlı kodlama yaklaşımlarının soyut kavramları anlamada zorluk yarattığı, buna karşın görsel programlama ortamları, blok tabanlı yazılımlar ve oyunlaştırma gibi yöntemlerin öğrenmeyi somutlaştırarak öğrencilerin motivasyonunu artırdığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, algoritmik düşünmenin problem çözme becerilerini geliştirdiği ve akış şemalarının kavramları görselleştirerek kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, öğrencilerin bireysel öğrenme sorumluluğunu üstlenme konusundaki güçlükleri ve metin tabanlı dillerin yarattığı engeller, bu alandaki temel sorunlar arasında yer almaktadır. Genel olarak, algoritma öğretiminde görsellik ve etkileşime dayalı yöntemlerin yaygınlaştırılması, öğrenme süreçlerinin daha etkili ve verimli hale gelmesini destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, katılımcı grubu, veri toplama araçları, dijital eğitsel oyunun seçimi, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, dijital eğitsel oyunlarla desteklenen harmanlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini test etmek ve uygulamanın etkisini kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmek için uygun bir yöntemdir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015). Kontrol gruplu ön test-son test deseni, grupların mevcut şube düzenine göre belirlendiği, ancak bireysel düzeyde rastgele atamanın yapılmadığı ve tüm gruplara ön test-son test uygulamasının gerçekleştirildiği bir yöntemdir (Bursal, 2013).

Araştırmada dört deney grubu ve bir kontrol grubu yer almaktadır. Deney gruplarında öğrenciler, dijital eğitsel oyunları teorik dersten önce veya sonra olmak üzere blok tabanlı kodlama ya da metin tabanlı kodlama olarak kullanırken, kontrol grubunda yalnızca düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Gruplar, bir devlet okulundaki 9. sınıf şubeleri arasından seçilmiştir ve her grubun büyüklüğü, sınıf mevcutlarına bağlı olarak 23-26 öğrenci arasında değişmektedir. Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin mevcut şube düzeninde değişiklik yapılamadığı için bireysel rastgele atama mümkün olmamış, ancak şubeler deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmıştır. Araştırmanın gerçekleştirileceği okul, amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiş ve uygulamalar bu çerçevede yürütülmüştür.

Tablo 2
Araştırmada Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Süreçleri

Grup	Ön Test	Ders Öncesi Uygulama	Ders	Ders Sonrası Uygulama	Son Test	Kalıcılık Testi
D1	Yapıldı	Kodla Büyü (Blok Tabanlı)	Yapıldı	Uygulama Yok	Yapıldı	Yapıldı
D2	Yapıldı	Kodla Büyü (Metin Tabanlı)	Yapıldı	Uygulama Yok	Yapıldı	Yapıldı
D3	Yapıldı	Uygulama Yok	Yapıldı	Kodla Büyü (Blok Tabanlı)	Yapıldı	Yapıldı
D4	Yapıldı	Uygulama Yok	Yapıldı	Kodla Büyü (Metin Tabanlı)	Yapıldı	Yapıldı
Kontrol Grubu	Yapıldı	Uygulama Yok	Yapıldı	Geleneksel Problem Çözme	Yapıldı	Yapıldı

Araştırmanın uygulama süreci, toplam 6 haftalık bir zaman dilimini kapsamaktadır. Bu süreçte, deney ve kontrol gruplarına yönelik uygulamalar haftada 2 saat olacak şekilde planlanmıştır. Her haftanın 1 saati teorik ders, diğer 1 saati ise uygulama etkinlikleri için ayrılmıştır. Uygulama sürecinde, tüm deney ve kontrol gruplarındaki teorik ders anlatımları, aynı öğretmen tarafından ve düz anlatım yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında uygulama saatlerinde “Kodla Büyü” adlı dijital eğitsel oyun kullanılmıştır. Deney gruplarından D1 ve D2, dijital eğitsel oyun etkinliklerini ders öncesinde; D3 ve D4 ise ders sonrasında uygulamışlardır. Kodlama yapısı olarak D1 ve D3 gruplarında blok tabanlı, D2 ve D4 gruplarında ise metin tabanlı kodlama tercih edilmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir dijital eğitsel oyun kullanılmamış, uygulama saatlerinde geleneksel problem çözme etkinliklerine yer verilmiştir. Bu etkinlikler, algoritma ve akış şeması konularını destekleyecek biçimde hazırlanmış olup, ilgili problem örnekleri Ek 2’de sunulmuştur. Tüm gruplar, haftalık toplam 2 saatlik etkinlik ile süreç sonunda toplamda 12 saat derse ve uygulamaya katılım sağlamıştır. Ayrıca, öğrenme kalıcılığını değerlendirebilmek amacıyla, uygulama sürecinin tamamlanmasından 28 gün sonra tüm gruplara akademik başarı testi tekrar uygulanmıştır.

Uygulama sürecinde, deney gruplarında kullanılan ‘Kodla Büyü’ dijital eğitsel oyununun öğretmen paneli üzerinden kaydedilen verilerine göre, her bir grup haftalık

uygulama etkinliklerinde oyunun bölümlerini tamamlamak için ortalama 33 dakika harcamıştır. Bu süre, algoritma ve kodlama becerilerini destekleyen oyun bölümlerinin tamamlanma hızına bağlı olarak ölçülmüş ve 6 haftalık süreç boyunca tutarlı bir şekilde gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise haftalık uygulama etkinlikleri kapsamında, algoritma ve akış şeması konularına yönelik ortalama üç problem çözümü yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Bu etkinlikler, öğrencilerin teorik derslerde işlenen konuları pekiştirmesini sağlayacak şekilde tasarlanmış olup, süreler öğretmen gözetiminde ve sınıf içi geri bildirimlerle doğrulanmıştır. Bu bağlamda, deney ve kontrol gruplarının uygulama etkinlikleri, haftalık 1 saatlik uygulama süresi içinde yapılandırılmış ve toplam 6 saatlik uygulama süresine ulaşılmıştır.



Tablo 3.
Deneyisel Çalışmanın Simgesel Görünümü

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test	Kalıcılık Testi
D ₁	O _{1.1}	X ₁	O _{2.1}	O _{3.1}
	O _{1.2}		O _{2.2}	
	O _{1.3}		O _{2.3}	
D ₂	O _{1.1}	X ₂	O _{2.1}	O _{3.1}
	O _{1.2}		O _{2.2}	
	O _{1.3}		O _{2.3}	
D ₃	O _{1.1}	X ₃	O _{2.1}	O _{3.1}
	O _{1.2}		O _{2.2}	
	O _{1.3}		O _{2.3}	
D ₄	O _{1.1}	X ₄	O _{2.1}	O _{3.1}
	O _{1.2}		O _{2.2}	
	O _{1.3}		O _{2.3}	
D ₅	O _{1.1}		O _{2.1}	O _{3.1}
	O _{1.2}		O _{2.2}	
	O _{1.3}		O _{2.3}	

Not.

D₁, D₂, D₃, D₄: Deney Grupları

D₅: Kontrol Grubu

O_{1.1}: Akademik Başarı Testi

O_{1.2}: Problem Çözme Envanteri

O_{1.3}: Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği

O_{3.1}: Kalıcılık Testi

X₁: Dijital Eğitsel Oyunları Öğrenme Etkinliklerinden Önce ve Blok Tabanlı Kodlama

X₂: Dijital Eğitsel Oyunları Öğrenme Etkinliklerinden Önce ve Metin Tabanlı Kodlama

X₃: Dijital Eğitsel Oyunları Öğrenme Etkinliklerinden Sonra ve Blok Tabanlı Kodlama

X₄: Dijital Eğitsel Oyunları Öğrenme Etkinliklerinden Sonra ve Metin Tabanlı Kodlama

Araştırma, toplam 6 hafta süren uygulama süreci öncesinde tüm gruplara uygulanan ön testlerle başlamış, uygulama sürecinin ardından son testlerle tamamlanmıştır. Ayrıca, öğrenme kalıcılığını değerlendirmek amacıyla akademik başarı testi, son testten 28 gün sonra yeniden uygulanmıştır. Teorik dersler sınıfta öğretmen rehberliğinde işlenirken, eğitsel oyunlar deney gruplarındaki öğrenciler tarafından okulun bilgisayar laboratuvarında ya da ev ortamında oynanmıştır. Harmanlanmış öğrenme ortamı, teorik

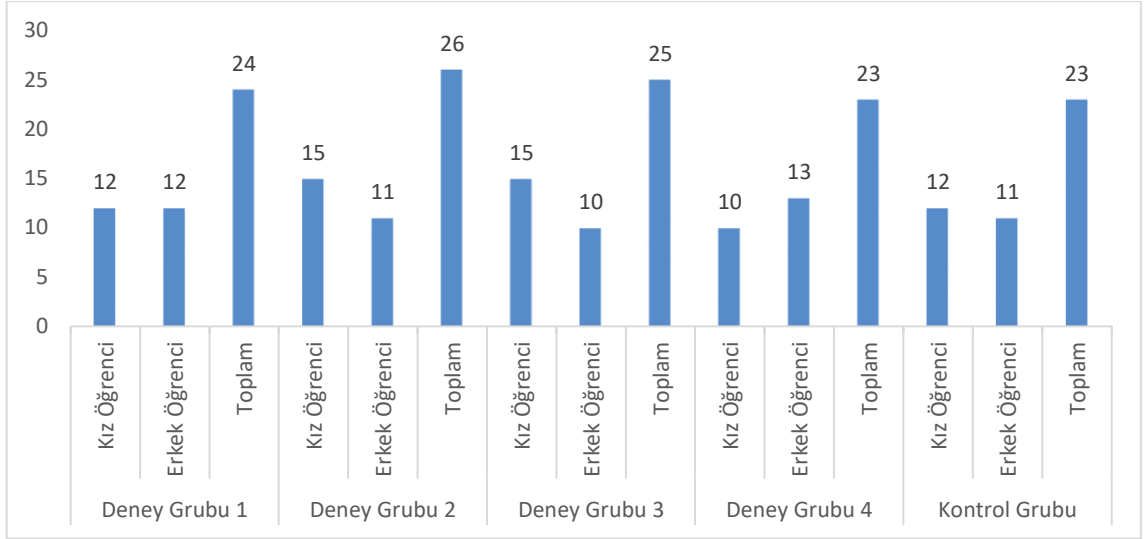
ders içeriklerinin sınıfta öğretmen tarafından verilmesi ve bu içeriklerin dijital eğitsel oyunlarla pekiştirilmesi esasına dayanmaktadır. Ancak, deney gruplarından ikisinde öğrenciler eğitsel oyunları teorik derslerden sonra, diğer iki grupta ise teorik derslerden önce deneyimlemiştir. Bu farklı uygulama, eğitsel oyunların ders öncesi ve sonrası kullanımının etkilerini karşılaştırılabilir hale getirmiştir.

Harmanlanmış öğrenme, yüz yüze öğrenme etkinlikleri ile dijital içeriklerin bir arada kullanıldığı ve öğrencilerin öğrenme sürecini bireyselleştirme imkânı bulduğu bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Graham ve Dziuban, 2005). Bu yöntem, öğrencilerin hem sınıf ortamındaki rehberlikten hem de dijital araçların sunduğu esneklikten yararlanmasını sağlayarak öğrenme süreçlerini zenginleştirmektedir. Araştırma modeli, harmanlanmış öğrenme ortamlarında eğitsel dijital oyunların öğrencilerin öğrenme çıktılarına olan etkilerini somut bir şekilde ölçme ve neden-sonuç ilişkilerini net bir biçimde ortaya koyma açısından uygun bir çerçeve sunmaktadır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Adana ili Karaisalı ilçesinde bulunan Karaisalı Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören dokuzuncu sınıf düzeyindeki toplam 121 öğrenci oluşturmaktadır. Karaisalı ilçesi sınırları içerisinde toplam üç lise bulunmakta olup, yalnızca Karaisalı Anadolu Lisesi genel lise statüsüne sahiptir. Araştırma kapsamında, Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin yalnızca bu okulda açılmış olması nedeniyle örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesinin temel nedeni, araştırmanın yapılabilmesi için uygun çalışma ortamına ve ders içeriğine sahip tek okulun burası olmasıdır (Patton, 2014).

Çalışma grubu, dört deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere toplam beş gruptan oluşmuştur. Okuldaki toplam beş dokuzuncu sınıf şubesinden dört tanesi deney, bir tanesi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grupların belirlenmesi sırasında, mevcut şube düzeni korunmuş ve şubeler rastgele olarak deney veya kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrenci sayıları sınıf mevcutlarına bağlı olarak 23 ile 26 kişi arasında değişmiştir. Katılımcıların cinsiyet dağılımı, daha net bir analiz sağlayabilmek amacıyla Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Katılımcıların cinsiyete göre betimsel bilgileri

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının seçiminde, Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi alan şubeler esas alınmış ve sınıflar arasında başarı düzeyi ya da demografik özelliklere göre ayırım yapılmamıştır. Tüm gruplara uygulama öncesinde ön testler, uygulama sonrasında son testler ve öğrenmenin kalıcılığını ölçmek amacıyla uygulamadan 28 gün sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Teorik dersler sınıfta öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmiş, dijital eğitsel oyun uygulamaları ise deney gruplarındaki öğrenciler tarafından okulun bilgisayar laboratuvarında veya ev ortamında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda;

- **D1:** Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grup,
- **D2:** Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama ile çözen grup,
- **D3:** Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grup,
- **D4:** Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama ile çözen grup,
- **KG:** Kontrol grubu, yalnızca düz anlatım yöntemiyle ders işleyen grup olarak belirlenmiştir.

Deney gruplarında dijital eğitsel oyunlar, bazı gruplarda teorik dersten önce, bazı gruplarda ise teorik dersten sonra uygulanmış; ayrıca öğrenciler problemleri blok tabanlı kodlama veya metin tabanlı kodlama yöntemleriyle çözmüşlerdir. Kontrol grubunda ise yalnızca düz anlatım yöntemiyle ders işlenmiş ve dijital eğitsel oyun kullanılmamıştır. Bu grupların uygulama türlerine göre dağılımları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Türüne Göre Dağılımı

Grup	N	Dijital Eğitsel Oyun Zamanı	Kodlama Yöntemi
D1	24	Öğrenme etkinliklerinden önce	Blok tabanlı kodlama
D2	26	Öğrenme etkinliklerinden önce	Metin tabanlı kodlama
D3	25	Öğrenme etkinliklerinden sonra	Blok tabanlı kodlama
D4	23	Öğrenme etkinliklerinden sonra	Metin tabanlı kodlama
KG	23	Düz Anlatım Yöntemi	

Araştırma grupları, cinsiyet dağılımı açısından dengeli olup; yaş bilgisi doğrudan toplanmamış olsa da Türkiye müfredat yapısı dikkate alındığında tüm katılımcıların 14 ila 15 yaş aralığında olduğu kabul edilmektedir. Çalışma grubunun belirlenmesinde etik ilkelere uygun olarak gönüllülük esas alınmış ve okul yönetiminden gerekli izinler alınarak araştırma gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, harmanlanmış öğrenme ortamında dijital eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları, kodlama öğrenimine yönelik tutumları ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkilerini değerlendirebilmek amacıyla çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Kullanılan araçlar, araştırmanın bağımlı değişkenleri olan akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları ile ilgili yeterli, geçerli ve güvenilir veri elde etmeye yönelik olarak seçilmiş ve düzenlenmiştir. Araştırmanın doğası gereği hem öğrenme çıktıları hem de öğrencilerin algı ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ölçen araçlara yer verilmiştir. Tüm veri toplama araçları, uygulama sürecinin farklı aşamalarında ön test-son test olarak kullanılmış ve bu sayede öğrencilerdeki değişim ve gelişim süreçleri objektif bir şekilde analiz edilmiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Bu araştırmada, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla, açık uçlu sorulardan oluşan bir akademik başarı testi hazırlanmıştır. Testin hazırlanmasında, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin Programlamaya Giriş ve Algoritmalar modülünün 3. ünitesine ait Programlamanın Temel Kavramları ünitesindeki kazanımlarından, 4-6 arasındaki kazanımlar esas alınmıştır (TTKB, 2023). Bu kapsamda, algoritma ve akış şeması konusuna yönelik farklı zorluk düzeylerinde toplam 6 soru hazırlanmıştır. Sorular, ilgili kazanımları ölçmek üzere sorular aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

Tablo 5

Akademik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım No	Kazanım	Soru Sayısı
3.4	Karar yapılarını kullanarak programı geliştirir	3
3.5	Döngü yapılarını kullanarak programı geliştirir	1
3.6	Döngü ve karar yapıları ile program tasarlar	2

Akademik başarı testinde yer alan soruların konu dağılımlarında eşit sayıda soru yer almamasının nedeni; her bir kazanımın kapsamı, konu içindeki ağırlığı ve öğretim programındaki önem düzeyinin farklılık göstermesidir. Özellikle algoritma ve akış şeması konularında karar yapıları, programlamanın temel yapı taşlarından biri olması nedeniyle daha geniş kapsamlı ve öğretim sürecinde daha fazla uygulama alanına sahip bir kazanım olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, 3.4. Karar yapılarını kullanarak programı geliştirir kazanımına yönelik üç soru hazırlanırken, 3.5. Döngü yapılarını kullanarak programı geliştirir ve 3.6. Döngü ve karar yapıları ile program tasarlar kazanımlarına yönelik soru sayıları daha sınırlı tutulmuştur. Bu dağılım, her bir kazanımın öğretim programındaki yer aldığı süre, öğrenci kazanım güçlüğü ve konu kapsamına uygun biçimde yapılandırılarak ölçme aracının kapsam geçerliliğini desteklemeyi amaçlamaktadır. Başarı testinin içeriği, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözmek için algoritma geliştirme ve bu algoritmaları akış şeması ile ifade etme becerilerini ölçmeyi hedeflemiştir. Sorular arasında; ehliyet alma yaşının kontrolü, suyun sıcaklığına göre fiziksel durumunun belirlenmesi, sınıf geçme-kalma durumlarının değerlendirilmesi, döngülerle yaş ortalamasını hesaplama,

döngülerle yıldız oluşturma ve girilen sayıların toplamını bulma gibi problemler yer almaktadır.

Başarı testinin kapsam geçerliği, alanında yetkin uzmanların görüşleri alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda bir uzman görüş formu hazırlanmış ve form, farklı kurumlarda görev yapan toplam 14 uzmana iletilmiştir. Uzman grubu; 1 akademisyen, 7 Anadolu Lisesi öğretmeni, 3 Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğretmeni ile 3 ortaokul öğretmeninden oluşmaktadır. Uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda sorular yeniden düzenlenmiş ve Lawshe (1975) tarafından önerilen Kapsam Geçerlik Oranları (KGO) hesaplanmıştır. Soruların her biri için KGO değeri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6
Akademik Başarı Testi Kapsam Geçerlilik Oranları

Sorular	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6
KGO	1	1	1	1	0.86	0.86
Oranları						

Testin genel KGO değeri de 0.95 bulunmuştur. Bu değer, Lawshe’nin 14 uzman için belirttiği en düşük KGO değeri (0,51) üzerinde olduğu için, başarı testinin kapsam geçerliğinin sağlandığı kabul edilmiştir (Ayre ve Scally, 2013). Akademik başarı testinin güvenilirliği ise, içerik uzmanlarından alınan geri bildirimlerle desteklenmiştir. Başarı testinin açık uçlu sorulardan oluşması nedeniyle istatistiksel güvenirlik analizleri (örneğin, Cronbach Alpha) yapılmamış, bunun yerine her bir öğrencinin yanıtları değerlendirme cetveli ile bireysel olarak puanlanmıştır. McMillan (2015), açık uçlu testlerde Cronbach Alpha gibi iç tutarlılık analizlerinin doğrudan uygun olmadığını ve bu tür testlerin puanlama cetveli kullanılarak uzman değerlendirmesine dayalı güvenirlik ölçümüne tabi tutulması gerektiğini açıklar. Büyüköztürk (2007) ise açık uçlu testlerde güvenirlik analizlerinin doğrudan Cronbach Alpha ile yapılamayacağını, bunun yerine uzman görüşleri, rubrik ve puanlama anahtarı gibi yöntemlerle sonuçların tutarlılığının sağlanması gerektiğini belirtir.

Başarı testinin değerlendirilmesi için bir değerlendirme cetveli oluşturulmuştur. Cetvelde, öğrencilerin yanıtları; algoritmanın doğru oluşturulması, akış şemasındaki sembollerin doğru kullanımı, mantıksal hataların kontrolü ve uygun çıktıların verilmesi gibi ölçütlere göre puanlandırılmıştır. Testin puanlaması, algoritma puanı (50 puan) ve akış şeması puanı (50 puan) olacak şekilde 100 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Değerlendirme cetvelinin geçerliliği, akademik başarı testiyle birlikte alanında yetkin uzmanların görüşlerine başvurularak sağlanmıştır. Bu amaçla, başarı testini inceleyen 14 uzmandan oluşan grup (1 akademisyen, 7 Anadolu Lisesi öğretmeni, 3 Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğretmeni ve 3 ortaokul öğretmeni), değerlendirme cetvelini de detaylı bir şekilde değerlendirmiştir. Uzman görüş formu, rubriğin ölçütlerinin (algoritmanın doğru oluşturulması, akış şemasındaki sembollerin doğru kullanımı, mantıksal hataların kontrolü ve uygun çıktıların verilmesi) kazanımlara uygunluğunu ve puanlama sürecinin objektifliğini değerlendirmek üzere yapılandırılmıştır. Uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda, özellikle ölçütlerin netliği ve puanlama skalasının tutarlılığı açısından revizyonlar yapılmıştır. Örneğin, bazı uzmanlar, akış şeması sembollerinin kullanımına yönelik ölçütlerin daha açık tanımlanmasını önermiş; bu öneriler doğrultusunda ilgili ölçütler yenilenerek daha kesin ifadelerle düzenlenmiştir. Bu süreç, değerlendirme cetvelinin kapsam geçerliğini desteklemiş ve puanlama sürecinin güvenilirliğini artırmıştır. Yenilenmiş değerlendirme cetveli, uzman görüşleriyle doğrulanan ölçütlerin, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kazanımlarına uygunluğunu ve öğrencilerin algoritma ve akış şeması becerilerini doğru bir şekilde ölçebilmesini sağlamıştır. Öğrencilerin başarı testi yanıtları, değerlendirme cetveline uygun olarak araştırmayı yürüten öğretmen ile bir başka Bilişim Teknolojileri öğretmeni tarafından bağımsız olarak puanlanmıştır. Puanlama sürecinde birden fazla değerlendirci görevlendirilmesinin amacı, puanlamada tutarlılığı ve objektifliği artırmak, aynı zamanda değerlendirme sürecinin güvenilirliğini sağlamaktır (Keser, Doğan ve Soysal, 2023). Değerlendiriciler arasındaki puanlama uyumu kontrol edilerek, yüksek düzeyde bir değerlendirme tutarlılığı elde edilmiştir. Testin soruları ve değerlendirme ölçütleri, EK-3, EK-4 ve EK-5’te sunulmaktadır.

3.3.2. Problem Çözme Envanteri

Bu araştırmada, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını değerlendirmek amacıyla Problem Çözme Envanteri (PÇE) kullanılmıştır. Problem Çözme Envanteri, Heppner ve Petersen (1982) tarafından, bireylerin problem çözme süreçlerine ilişkin algılarını ve yöntemlerini değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Envanter, bireylerin problem çözme yeterliliklerini, kullandıkları stratejileri ve bu süreçteki kontrollerini ölçmeyi hedeflemektedir. Yapılan faktör analizi çalışmaları sonucunda, Problem Çözme Envanteri’nin üç alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir: “problem çözme yeteneğine güven”, bireyin yeni problemleri çözme yeteneğine olan inancını ifade eder; “yaklaşım-

kaçınma”, bireyin problem çözme sürecinde aktif bir şekilde çaba gösterip göstermediğini veya problemi erteleyip kaçındığını değerlendirir; “kişisel kontrol” ise bireyin problemleri durumlarda kişisel kontrolünü ne ölçüde sürdürebildiğini belirler (Taylan, 1990).

Problem Çözme Envanteri’nin Türkçeye uyarlama çalışmaları, Akkoyun ve Öztan (1988), Taylan (1990) ve Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları kapsamlı bir şekilde ele alınmış; Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tamamı için 0,90, alt boyutlar için ise 0,72 ile 0,85 arasında bulunmuştur. Ayrıca, test-tekrar test güvenirlik katsayıları 0,83 ile 0,89 arasında değişmektedir yapı geçerliliği çalışmalarında ise envanterin alt boyutlarının faktör yük değerleri ve alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayıları anlamlı bulunmuştur. Problem çözme yeteneğine güven alt boyutu için $\alpha=0,85$, yaklaşım-kaçınma için $\alpha=0,84$ ve kişisel kontrol için $\alpha=0,72$ olarak rapor edilmiştir (Taylan, 1990; Şahin, Şahin ve Heppner, 1993).

Problem Çözme Envanteri toplam 35 maddeden oluşmakta olup, 1-6 arasında derecelendirilen Likert tipi bir ölçektir. Maddeler, (1) "Her zaman böyle davranırım" ile (6) "Hiçbir zaman böyle davranmam" arasında değişen seçeneklerle yanıtlanır. Puanlama işlemi sırasında 1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30 ve 32 maddeler ters puanlanır. Bu maddelerde 1=6, 2=5, 3=4, 4=3, 5=2, 6=1 şeklinde puanlama yapılır. Envanterden alınabilecek toplam puan aralığı 35-210 arasında değişmektedir. Düşük puanlar bireyin problem çözme becerilerinin yüksek olduğunu, yüksek puanlar ise bireyin problemler karşısında etkili çözümler üretemediğini göstermektedir (Heppner ve Petersen, 1982).

Bu araştırmada, Problem Çözme Envanteri öğrencilerin problem çözme yetkinliklerini değerlendirmek ve bu süreçte kullandıkları yöntemleri analiz etmek için kullanılmıştır. Problem Çözme Envanteri üniversite örnekleminde Türkçeye uyarlanmış olmakla birlikte, lise düzeyinde de yaygın şekilde kullanılmış ve bu örneklemlerde iç tutarlılık katsayıları ,77–,89 aralığında rapor edilmiştir (Yılmaz ve Yüksel, 2023; Özyıldırım ve Hergüner, 2023; Uygur, 2018; Erdem ve Genç, 2014).

3.3.3. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada, öğrencilerin kodlama öğrenimine ve eğitsel bilgisayar oyunlarının derslerde kullanımına yönelik tutumlarını değerlendirmek amacıyla Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği (EBODKÖY Tutum

Ölçeği) kullanılmıştır. Ölçek, Keçeci, Alan ve Zengin (2016) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçme aracı, kodlama öğrenimine karşı istek, eğitsel bilgisayar oyunlarının derslerde kullanımına yönelik ilgi ve bilgisayar oyunlarının olası olumsuz etkilerine (örneğin, asosyalleşme) ilişkin tutumları ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Literatür taraması sonucunda 5'li Likert tipi olarak geliştirilen ölçek, "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde derecelendirilmiştir.

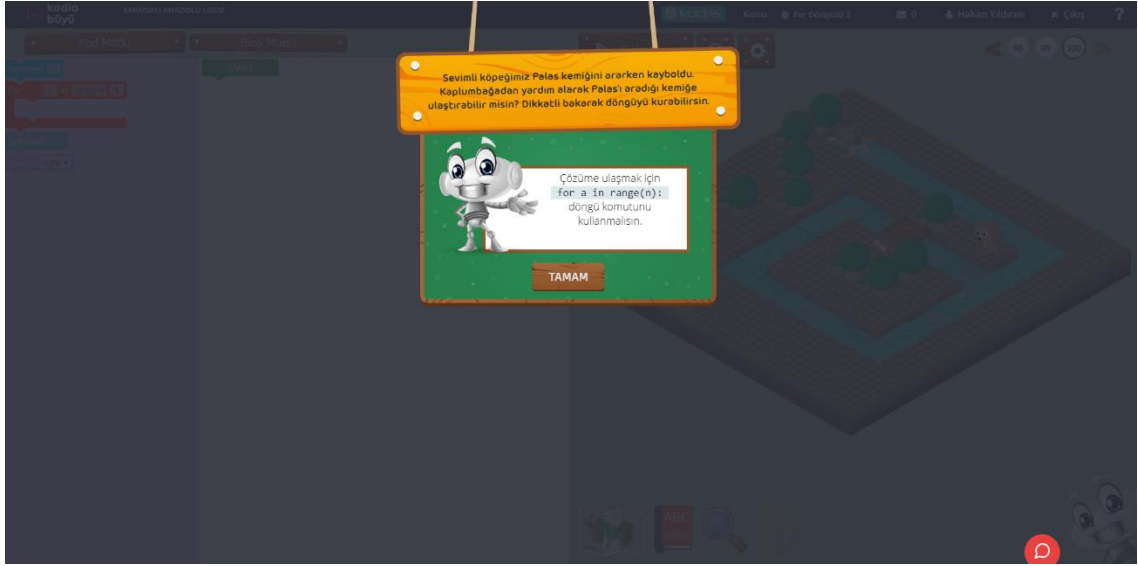
Ölçeğin geliştirilme sürecinde kapsam geçerliliği, uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Ölçek, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) alanında 3 öğretim üyesi, 1 Türkçe Eğitimi öğretim üyesi ve 3 Bilgi İletişim Teknolojileri öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, planlanan alt boyutları ölçmeyen 4 madde ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra ölçek, yapı geçerliliği ve güvenirlik çalışmalarının yapılabilmesi için 240 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, geçerlilik ve güvenirlik analizlerine dayanarak 8 madde daha çıkarılmış ve ölçek toplamda 22 olumlu ve 6 olumsuz olmak üzere 28 madde olarak son halini almıştır.

Ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, ölçek 3 faktörden oluşmaktadır: Kodlama öğrenimine karşı istek (12 madde), bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımına yönelik ilgi (11 madde) ve bilgisayarın asosyalleşmesine yönelik endişe (5 madde). Ölçeğin toplam varyansa yaptığı katkı %41,39 olarak hesaplanmıştır. Faktörlerin güvenirlik analizleri sonucunda, Cronbach Alpha katsayıları şu şekilde bulunmuştur: Kodlama öğrenimine karşı istek için $\alpha = .84$, bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımına yönelik ilgi için $\alpha = .736$ ve bilgisayarın asosyalleşmesine yönelik endişe için $\alpha = .481$. Ölçeğin genel güvenirlik katsayısı ise $\alpha = .833$ olarak tespit edilmiştir. Bu ölçek, öğrencilerin kodlama öğrenimi ve bilgisayar oyunlarının eğitsel kullanımına yönelik algılarını değerlendirmek için geliştirilmiş güvenilir bir ölçme aracı olarak kabul edilmektedir (Keçeci, Alan ve Zengin, 2016). Akkaya ve Akpınar (2022) araştırmalarında ön test ve son test için hesaplanan Cronbach's Alpha değerleri sırasıyla 0.83 ve 0.63'tür. Her ne kadar ölçek, ortaokul öğrencileriyle geliştirilmiş olsa da çalışmamızda yer alan dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ortaokuldan yeni mezun olmaları, ölçek maddelerinin anlaşılabilirliği ve seviyeye uygunluğunu korumaktadır. Bu bağlamlar, ölçeğin dijital oyun destekli programlama öğrenimine yönelik tutumların güvenilir bir şekilde ölçülebilmesi için uygun bir araç olduğunu göstermektedir.

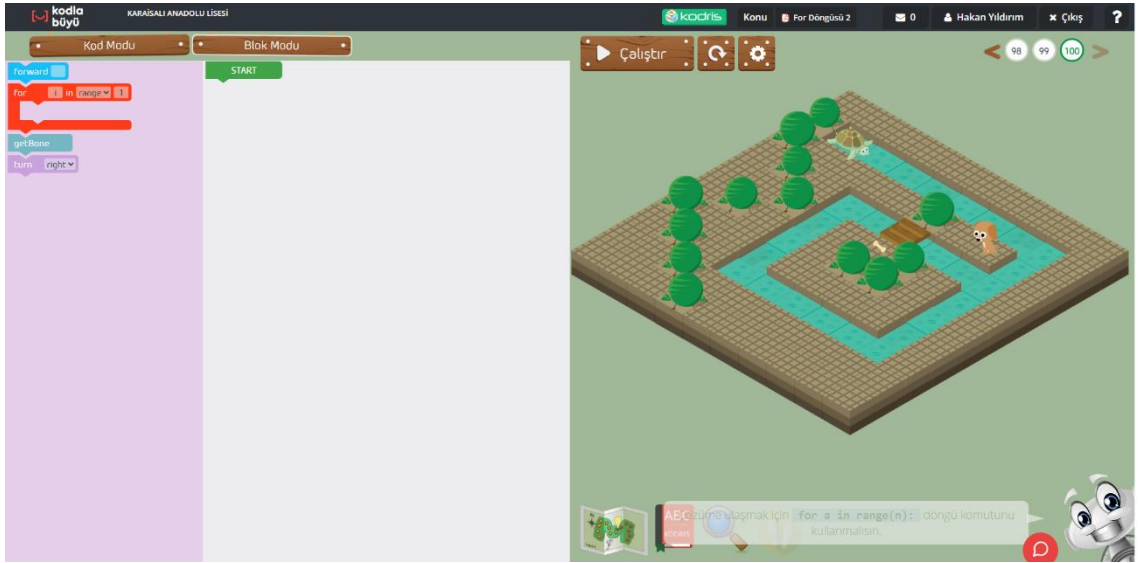
3.4. Dijital Eğitsel Oyunların Seçimi

Algoritma ve akış şemaları, bilgisayar programlamanın temel kavramlarını anlamak ve problem çözme yeteneğini geliştirmek için kullanılan önemli araçlardır. Karar yapıları ve döngü yapıları, program akışını kontrol etmede kritik bir rol oynar. Bu yapıların, bilgisayar bilimindeki karmaşık problemleri çözmede etkili araçlar sunduğu ve programlamanın temel yapı taşlarından biri olduğu bilinmektedir (Köse ve Tüfekçi, 2015; Sayın, 2020). Karar ve döngü yapıları, algoritmaların anlaşılabilir bir şekilde yapılandırılmasını sağlarken, programların karmaşıklığını yönetmeye ve istenen çıktıları elde etmeye yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, algoritma öğretimine yönelik tasarlanmış dijital eğitsel oyunlar, öğrencilere algoritma ve akış şeması konularını öğretmek için etkili araçlar sunmaktadır.

Bu araştırmada, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularındaki kazanımlarını desteklemek amacıyla Kodla Büyü adlı dijital eğitsel oyun tabanlı öğrenme platformu kullanılmıştır. Kodla Büyü, dijital eğitsel oyun yaklaşımını benimseyen bir platformdur ve bu yönüyle öğrencilere programlama kavramlarını öğrenirken motive edici bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Dijital eğitsel oyunlar, ödüller, seviyeler, görevler ve başarı göstergeleri gibi unsurları içermektedir. Kodla Büyü’de her bir görev bir "oyun seviyesi" olarak tasarlanmış ve öğrencilerin algoritma ile programlama kavramlarını adım adım öğrenmesi sağlanmıştır. Eğitsel dijital oyun unsurları, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırarak hedeflenen programlama becerilerine ulaşmalarını desteklemiştir (Sarı ve Altun, 2016). Çalışmada kullanılan Kodla Büyü platformuna ait bazı bölüm örnekleri ise Haftalık Eğitim Planı içerisinde (Ek-1) detaylı şekilde verilmiştir.



Şekil 6. Kodla Büyü 100. bölüm görevi



Şekil 7. Kodla Büyü 100. bölüm görevi sahnesi

Kodla Büyü platformu, içeriklerini kademeli öğrenme ilkesiyle düzenlemiştir. Bu yaklaşım, Vygotsky'nin (1978) "yakınsal gelişim alanı" teorisiyle uyumludur. Öğrenciler, basit görevlerden başlayarak zamanla daha karmaşık problem çözme etkinliklerine yönlendirilmiştir. Bu durum, öğrencilerin mevcut bilgi düzeyine uygun görevlerle karşılaşmasını sağlamış ve bireysel öğrenme hızlarını destekleyen dinamik bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Öğrencilerin platformdaki görevleri tamamlayarak algoritmalar oluşturması ve bu algoritmaların işleyişini test etmesi, analitik düşünme, hata ayıklama (debugging) ve süreç analizi becerilerinin gelişimine önemli katkı sağlar. Bu süreç, problem tanımlama, veri analizi, algoritma geliştirme ve özgün yaklaşımlar geliştirme

gibi yetkinliklerin kazanılmasına yardımcı olur (MEB, 2018). Ayrıca, programlama yaparken hata ayıklama süreçlerine katılan öğrencilerin, algoritma tasarlama süreçlerinde karşılaştıkları problemleri daha kolay aştıkları gözlemlenmiştir (Akçay ve Altun, 2021).

Kodla Büyü hem bireysel hem de işbirlikçi öğrenme süreçlerini destekleyen bir yapı sunmaktadır. Öğrenciler, bireysel olarak görevleri tamamlarken, aynı zamanda grup çalışmalarıyla çözüm paylaşımı yapma ve tartışma fırsatı bulabilmektedir. Bandura'nın (1986) sosyal öğrenme teorisine göre, bu tür etkileşimlerin öğrencilerin başarılarını artırdığı bilinmektedir.

Platform, MEB'in kodlama eğitimi müfredatıyla uyumlu olarak geliştirilmiştir. Bu uyumluluk, platformun hem sınıf içi hem de sınıf dışı öğrenme süreçlerine kolaylıkla entegre edilebilmesine olanak tanımaktadır (Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2010). Platformun öğretmenler için sunduğu esnek kullanım olanakları ve içeriklerin milli müfredatla uyumlu olması, öğrencilerin öğrenme hedeflerine daha etkili bir şekilde ulaşmasına katkı sağlamıştır.

Kodla Büyü'nün teknik altyapısı, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun bir öğrenme deneyimi sunmayı destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Çevrimiçi bir platform olarak, bilgisayar, tablet ve akıllı telefon gibi farklı cihazlardan erişim sağlanabilir. Bu, öğrenme sürecini zamandan ve mekândan bağımsız hale getirerek esnek bir öğrenme ortamı sunar. Ayrıca, bulut tabanlı bir sistem olması sayesinde kullanıcılar farklı cihazlardan aynı görevlerine erişim sağlayabilmiştir. Kullanıcı dostu arayüzler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırmakta ve dijital öğrenme araçlarına yönelik motivasyonlarını artırmaktadır. Özellikle, kullanıcı dostu arayüze sahip olmayan sistemlerin kullanımı, iyi düzeyde programlama bilgisi gerektirebilir ve bu durum öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkileyebilir (Somyürek, Güyer, Atasoy ve Ünal, 2021).

Kodla Büyü hem blok tabanlı hem de metin tabanlı kodlama seçeneklerini bir arada sunmaktadır. Blok tabanlı kodlama, programlama mantığını anlamak için metin tabanlı kodlamaya göre daha görsel bir deneyim sunar. Kullanıcılar, blokları sürükleyip bırakarak kod oluşturur, bu da özellikle başlangıç seviyesindeki öğrenciler için programlama kavramlarını öğrenmeyi kolaylaştırır. Öte yandan, metin tabanlı kodlama dilleri, gelişmiş kütüphaneleri ve esneklikleri sayesinde ileri seviye programlama için daha uygundur (Balcı, 2024). Öğrencilere sağlanan gerçek zamanlı geribildirim mekanizmaları, hata yaptıklarında sistemin sunduğu açıklamalar ve yönlendirmeler ile öğrenme süreçlerini pekiştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu tür geribildirimlerin

öğrenme sürecine olumlu katkıları, literatürde sıkça vurgulanmıştır. Özellikle, akran geri bildirim uygulamalarının öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirdiği ve akademik başarılarını artırdığı belirtilmektedir (Er, 2022).

Kodla Büyü platformunun güçlü yönlerinden biri de öğretmenlere sunduğu özel bir öğrenci izleme panelidir. Öğretmenler, bu panel üzerinden öğrencilerin ilerlemelerini, tamamladıkları görevleri ve karşılaştıkları zorlukları analiz edebilmiş ve gerektiğinde bireysel rehberlik sağlamıştır. Dijital öğrenme platformlarının öğretmenlere sunduğu bu tür araçların, öğretim süreçlerini daha etkili planlama ve uygulama fırsatı sunduğu belirtilmektedir (Michaeli, Kroparo ve Hershkovitz, 2020).

✓	SINIF ADI	ÖĞRETMEN	OKUL ADI	SEVİYE	ÖĞRENCİ SAYISI	YILDIZ TOPLAMI	ORTALAMA ÇÖZÜM	HAFTALIK AKTİF	AYLIK AKTİF	DİĞER
✓	9A - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	22	2483 ★	0	0	0	▼
✓	9B - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	26	3448 ★	0	0	0	▼
✓	9C - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	22	1949 ★	0	0	0	▼
✓	9D - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	23	1679 ★	0	0	0	▼
✓	9E - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	21	2010 ★	0	0	0	▼
✓	9F - 2025	Hakan Yıldırım	KARAİSALI ANADOLU LİSESİ	9.sınıf	23	1243 ★	0	0	0	▼

Şekil 8. Kodla Büyü öğretmen paneli arayüzü

Dijital eğitsel oyunlar; öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamak, problem çözme ve analitik düşünme becerilerini geliştirmek, öğrenme motivasyonunu artırmak ve soyut kavramları somutlaştırarak öğretim sürecini desteklemek amacıyla tasarlanan, dijital platformlarda çalışan etkileşimli öğretim materyalleridir (Gee, 2003; Malone, 1981; Prensky, 2001; Shaffer, Squire, Halverson ve Gee, 2005; Tüzün, 2013; Poçan, 2023; Shaheen ve Fotaris, 2023). Literatürde dijital eğitsel oyunların sahip olması gereken temel özellikler belirlenmiş olup, bu özellikler ve Kodla Büyü uygulamasındaki karşılıkları Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7

Dijital Eğitsel Oyunların Temel Özellikleri ve Kodla Büyü Uygulamasının Durumu

Kriter	Kodla Büyü Karşılığı
Eğitsel Hedef	Algoritma, akış diyagramı ve programlama temellerini öğretmek; problem çözme ve analitik düşünme becerisi kazandırmak.
Problem Çözme ve Strateji	Her bölümde verilen problem görevleriyle algoritmik çözüm ve strateji geliştirme zorunluluğu sunar.
Anlık Geri Bildirim	Kod çalıştırıldığında doğru/yanlış uyarıları ve hata mesajlarıyla anlık geri bildirim sağlar.
Oyunlaştırma Unsurları	Puan, seviye atlama, rozetler ve başarı belgeleriyle motivasyon artırıcı oyun unsurları içerir.
Etkileşimli Yapı	Öğrenci kendi algoritmasını kodlayarak oyun unsurlarıyla doğrudan etkileşimde bulunur. Öğretmen paneliyle öğretmen de sürece katılır.
Dijital Platform Uygunluğu	Web tabanlı ve mobil/tablet destekli dijital ortamda erişilebilir, bulut tabanlı çalışma olanağı sunar.
Anlamlı Senaryo ve Görev Dizisi	Çeşitli karakterle (panda, köpek, tavşan) algoritmik görevler çözülen hikâye tabanlı senaryo ve aşamalı görev sistemi içerir.
Artan Zorluk Derecesi	Görevler kolaydan zora doğru sıralanır, öğrenci seviyesine uygun adaptif yapı ve bölüm sayısı artışı ile ilerleme sağlar.
Ölçme ve Değerlendirme İşlevi	Öğretmen paneli üzerinden öğrencilerin başarı durumu, ilerleme raporları, tamamlanan görev sayısı ve hata analizleri izlenebilir.

Bu tablo doğrultusunda, Kodla Büyü platformunun, dijital eğitsel oyunların taşınması gereken tüm temel nitelikleri sağladığı ve bu yönüyle algoritma ve akış diyagramı öğretimi için etkili bir dijital eğitsel oyun ortamı sunduğu söylenebilir.

Bu araştırma kapsamında, Kodla Büyü platformu altı hafta boyunca öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Uygulanan bölümler ve içerikler şu şekilde planlanmıştır:

Tablo 8
Öğrencilerin Derslerde Uygulayacakları Kodla Büyü Etkinlikleri

Hafta	Bölümler	Etkinlik Sayısı	Bölümleri Konusu
1. Hafta	21-40 arasındaki bölümler	20	Temel Döngü Kavramı
2. Hafta	81-90 arasındaki bölümler	10	For Döngü Yapısı
3. Hafta	91-105 arasındaki bölümler	15	İç İçe Döngüler ve Göstergeler
4. Hafta	139-153 arasındaki bölümler	15	Temel Koşul Mantık Yapısı
5. Hafta	154-163 arasındaki bölümler	10	İç İçe Koşul Yapıları
6. Hafta	190-199 arasındaki bölümler	10	While Döngü Yapıları

Kodla Büyü etkinliklerinin seçimi, ders planına ait uzman görüş formu (EK-5) aracılığıyla alan uzmanlarından alınan görüşlerle gerçekleştirilmiştir. Uzmanlar, ders planında yer alan kodla büyü etkinliklerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi dokuzuncu sınıf kazanımlarına uygunluğunu ve yeterliliğini doğrulamıştır.

3.5. Uygulama Süreci

Araştırma, belirlenen amaç ve yöntem doğrultusunda ön test, uygulama ve son test aşamalarından oluşan sistematik bir süreçle yürütülmüştür.

Araştırmanın uygulama süreci toplamda 6 hafta sürmüştür. Uygulama öncesinde tüm katılımcılara ön testler uygulanmış, uygulama sonrasında ise son testlerle süreç tamamlanmıştır. Ayrıca, uygulamanın kalıcılığını değerlendirmek amacıyla, son testten dört hafta sonra katılımcılara kalıcılık testi uygulanmıştır. Teorik dersler, ders saatlerinde düz anlatım yöntemiyle işlenmiştir. Dijital eğitsel oyunlar, öğrenciler tarafından okul dışında (evde veya yurtda) veya ihtiyaç durumunda okulun bilgisayar laboratuvarında oynanmıştır. Kontrol grubunda yalnızca düz anlatım yöntemi uygulanırken, deney gruplarında harmanlanmış öğrenme modeli tercih edilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubunun Haftalık Eğitim Planı Tablosu

Hafta	Konu	Kodla Büyü		Ders	
		Uygulama Aralığı	Ders Öncesi Uygulama	Ders içi Uygulama	Ders Sonrası Uygulama
1	Temel Döngü Kavramı	21-40	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄
2	For Döngü Yapısı	81-90	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄
3	İç İçe Döngüler ve Göstergeler	90-105	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄
4	Temel Koşul Mantık Yapısı	139-153	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄
5	İç İçe Koşul Yapıları	154-163	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄
6	While Döngü Yapıları	190-199	D ₁ , D ₂	Tüm Gruplar	D ₃ , D ₄

Kodla Büyü Uygulama Aralığı: Her haftanın konusuna uygun olarak belirlenen Kodla Büyü platformundaki etkinlik numaraları.

Araştırma, ön testlerin uygulanmasıyla başlamış, ardından Kodla Büyü platformunun deney gruplarında belirlenen kazanımlara göre kullanıldığı uygulama sürecine geçilmiştir. Araştırmada kullanılan dijital oyun, teorik derslerin öncesinde veya sonrasında kullanılarak derslerle entegre edilmiştir. Programlama öğretimi, kavramların işlevlerinin anlaşılması ve kodlama diline dönüştürülmesi olmak üzere iki aşamalı bir süreç olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda, eğitsel oyunların konulara ön öğrenme sağlamada mı, yoksa konu sonrasında pekiştirme ve alıştırma yapmada mı daha etkili olduğunu anlamak için iki farklı yaklaşım kullanılmıştır.

Toplamda dört deney grubundan ikisinde dijital oyunlar teorik derslerden önce, diğer ikisinde ise teorik derslerden sonra uygulanmıştır. Ayrıca, her iki grupta da bir deney grubu yalnızca blok tabanlı kodlama, diğer bir grup ise yalnızca metin tabanlı kodlama kullanmıştır. Bu düzenleme, eğitsel oyunların hem modlar arasındaki hem de ders öncesi-sonrası kullanım etkilerinin karşılaştırılmasını mümkün kılmıştır.

Teorik dersler, programlama konularının düz anlatım yöntemiyle işlendiği sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, eğitsel dijital oyun etkinliklerini ders dışı zamanlarda, evde veya okulun bilgisayar laboratuvarında uygulamışlardır. Kodla Büyü platformunda oynanan oyun bölümleri, programlama konularına uygun olarak belirlenmiş ve öğrencilerin kazanımlarını destekleyecek şekilde yapılandırılmıştır.

Kodla Büyü platformunun özelliklerinden biri, her bölümü kolaydan zora doğru ilerleyen bir yapıda sunmasıdır. Ayrıca, her konunun başlangıcında çözümlü bir örnek verilmiş, ikinci bölümde ise öğrenciler kısmen rehberlik edilerek hatalarından öğrenme fırsatı bulmuşlardır. Öğrencilerin oyun görevlerini tamamladıktan sonra aldıkları yıldızlar ve başarı düzeyleri öğretmenler tarafından takip edilmiştir.

Deney gruplarındaki öğrencilerin, Kodla Büyü platformunda belirlenen görevleri tamamlamaları titizlikle takip edilmiştir. Evde veya yurttaki yeterli cihaz erişimi olmayan öğrenciler için okulun bilgisayar laboratuvarı kullanılmış ve tüm öğrencilerin ilgili görevleri eksiksiz tamamlaması sağlanmıştır. Her grup için öğrencilerin süreçteki ilerlemeleri düzenli olarak kontrol edilmiştir. Öğrencilerin motivasyonunu artırmak ve görev tamamlama sürecini desteklemek amacıyla, tüm öğrenciler için eşit koşullarda rehberlik sağlanmıştır. Bu rehberlik, yalnızca teknik ve motivasyonel destek (örneğin, ‘yapabilirsin’ gibi teşvik edici ifadeler) ile sınırlı tutulmuş; deneysel değişkenlere (Kodla Büyü etkinliklerinin içeriği ve uygulanması) herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Bu sayede, deney grupları arasında eşitlik korunmuştur. Ayrıca, katılımcıların araştırmaya dahil edilmesi için velilerden yazılı onay alınmış ve süreç hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçme araçları, uygulamanın farklı aşamalarında sistematik bir şekilde uygulanmıştır. Ön testler, uygulamanın başlangıcında, katılımcıların başlangıç düzeylerini belirlemek için uygulanmıştır. Son testler, uygulamanın ardından, öğrencilerin öğrenme çıktılarını değerlendirmek için yapılmıştır. Bu süreçte kullanılan ölçme araçları şunlardır:

- Akademik Başarı Testi: Öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularındaki başarı düzeylerini ölçmek için kullanılmıştır.
- Problem Çözme Envanteri: Öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını değerlendirmek için uygulanmıştır.
- Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ölçmek için kullanılmıştır.

Testler, ders saatleri içinde uygulanmış ve öğrencilerin dikkatini dağıtmayacak bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme sürecinde, araştırmacı ve öğretmenler iş birliği içinde çalışmış ve sonuçlar analiz edilmek üzere kaydedilmiştir.

Uygulama süreci hem teorik hem de pratik aşamaları içeren, sistematik bir şekilde tasarlanmıştır. Kodla Büyü platformu, öğrencilerin algoritma ve akış şeması kazanımlarını geliştirmek amacıyla etkili bir araç olarak kullanılmıştır. Araştırma, eğitsel dijital oyunların harmanlanmış öğrenme modeli içinde nasıl kullanılabileceğine dair değerli veriler sunmuş ve öğrencilerin bireysel öğrenme deneyimlerini zenginleştirmiştir.

Harmanlanmış öğrenme ortamlarında öğretim sürecinin planlanması ve uygulama aşamalarının sistemli biçimde yürütülebilmesi için ders ve etkinlik kontrol listeleri kullanılması önerilmektedir. Bu tür kontrol listeleri hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamda gerçekleştirilecek öğrenme etkinliklerinin içerik, süre ve teknik altyapı açısından uyumlu olmasını sağlarken, öğretim sürecinin tüm bileşenlerinin eksiksiz ve bütüncül biçimde yürütülmesine katkıda bulunur (Hrastinski, 2019). Özellikle dijital eğitsel oyunların kullanıldığı harmanlanmış öğretim modellerinde, ders öncesi, ders içi ve ders sonrası etkinliklerin düzenli biçimde planlanması ve takip edilmesi, öğrenme çıktılarının güvenilirliğini artırmakta ve araştırma süreçlerinin sistematik biçimde yönetilmesini kolaylaştırmaktadır (Garrison ve Vaughan, 2008). Bu bağlamda, çalışmada kullanılan “Harmanlanmış Öğrenme Ders ve Aktivite Kontrol Listesi”, öğretim sürecinin tüm aşamalarının planlı ve tutarlı biçimde yürütülmesi, çevrimiçi ve yüz yüze etkinliklerin dengeli biçimde dağıtılması ve öğrencilerin akademik gelişimlerinin etkin biçimde izlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Benzer uygulamaların uluslararası örneklerde de öğrenci başarısını ve motivasyonunu artırdığı belirtilmektedir (Graham, Woodfield ve Harrison, 2012; Adigüzel ve Suna, 2019).

Tablo 10
Harmanlanmış Öğrenme Ders ve Aktivite Kontrol Listesi

	Sorun/Soru	Gösterge
Teknoloji ve Kazanımlar	Dijital eğitsel oyunlara ve çevrimiçi öğrenme materyallerine tüm öğretmen ve öğrencilerin erişimi var mı?	Tüm öğrencilere erişim sağlamıştır.
	Dijital eğitsel oyunların kullanımı konusunda öğretmen ve öğrenciler yeterli bilgiye sahip mi?	Oryantasyon yapıldı.
	Dijital eğitsel oyunlar hangi teknolojik araçlar (bilgisayar, tablet vb.) üzerinden kullanılacak?	Bilgisayar, tablet ve telefon
	Dijital eğitsel oyunlar, algoritma ve akış şeması konusunu öğretmek için uygun mu?	Kazanımlara uygundur.
	Dijital oyunlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik yeterli etkileşim ve içerik sunuyor mu?	Anlık geri bildirim ve problem senaryoları mevcut.
Planlama	Teorik dersler ve dijital eğitsel oyunlar hangi sıralamayla uygulanacak (oyunlar derslerden önce mi, sonra mı kullanılacak)?	Dört senaryo ile uygulandı
	Yüz yüze ve dijital öğrenme süreçleri arasında içerik ve zamanlama açısından dengeli bir dağılım sağlandı mı?	Haftalık plan hazırlandı.
	Teorik derslerin içeriği, dijital eğitsel oyunlarla nasıl desteklenecek?	Oyun görevleriyle ilişkilendirildi.
	Ders materyalleri (ders notları, kılavuz belgeler, oyun yönergeleri vb.) öğrencilere hangi platformlar üzerinden ulaştırılacak?	Platform üzerinden ve bilgisayar çıktısı şeklinde.
	Süreç ve sonuç değerlendirmeleri hangi ortamda (yüz yüze mi, çevrimiçi mi) yapılacak?	Testler yüz yüze, oyun paneli çevrimiçi.
	Çevrimiçi ve yüz yüze etkinliklerin tekrar edip etmediği kontrol edildi mi?	Plan ve kontrol listesiyle.
	Öğrencilerin ilerlemesi nasıl takip edilecek (oyun verileri, sınav sonuçları, gözlem formları vb.)?	Kodla Büyü paneliyle.

	Sorun/Soru	Gösterge
Uygulama	Öğrenciler, dijital eğitsel oyunları belirlenen kurallar çerçevesinde oynayabiliyor mu?	Oynayabiliyorlar.
	Öğrencilerin oyun içindeki ilerlemeleri, problem çözme yaklaşımları ve başarı durumları nasıl izlenecek?	Öğretmen paneli ile.
	Öğrenciler, yüz yüze ortamda edindikleri bilgileri dijital oyunlarda uygulayabiliyor mu?	Uygulama sonuçları kontrol edilmiştir.
	Çevrimiçi görevlerde zorlanan öğrencilere bireysel destek sağlanıyor mu?	Öğretmen desteğiyle.
	Yüz yüze derslerde, öğrencilerin dijital oyunlardan edindikleri bilgileri tartışmalarına ve paylaşımlarına olanak tanınıyor mu?	Ders içi tartışmalar ve geri bildirimlerle.
Değerlendirme	Oyun sonrası analiz ve tartışma oturumları düzenlenerek öğrencilerin edindikleri becerileri pekiştirmesi sağlanıyor mu?	Konu sonuçlarında grup tartışması ve bireysel değerlendirme.
	Akademik başarı testi hem yüz yüze hem de dijital oyun süreci dikkate alınarak nasıl uygulanacak?	Yüz yüze ortamda uygulanacak.
	Dijital eğitsel oyunlar ile edinilen kazanımlar, akademik başarı testleriyle nasıl karşılaştırılacak?	Ön test-son test başarı puanlarıyla.
	Çevrimiçi değerlendirmelerde öğrencilere nasıl geri bildirim verilecek?	Kodla büyü anlık bildirim sistemiyle.
	Çevrimiçi değerlendirmelerde süre sınırı olacak mı?	Oyunlardaki bölümlerin süre sınırı yoktur.
	Öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerileri algılarının gelişimini takip etmek için hangi ölçme araçları (anketler, gözlem formları, başarı testleri vb.) kullanılacak?	Akademik başarı testi, kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği ve problem çözme envanteriyle.

Tablo 10’da yer alan Harmanlanmış Öğrenme Ders ve Aktivite Kontrol Listesi, araştırmada uygulanan öğretim sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarına ilişkin tüm etkinlikleri sistematik biçimde ortaya koymaktadır. Bu kontrol listesi; dijital eğitsel oyunların kullanılabilirliği, öğretim sıralaması, çevrimiçi ve yüz yüze etkinliklerin zamanlaması, ölçme-değerlendirme süreçleri ve öğrenci ilerlemesinin izlenmesi gibi unsurları ayrıntılı biçimde sınıflandırmıştır. Özellikle harmanlanmış öğrenme ortamlarında öğrenme etkinliklerinin planlı ve tutarlı biçimde yürütülmesi, öğrenme çıktılarının kalitesini ve öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir (Saritepeci ve Çakır, 2014). Ayrıca bu tür kontrol listeleri, öğretim sürecinde olası aksaklıkların önceden öngörülmesini ve sürecin daha esnek yönetilmesini sağlayarak, çevrimiçi ve yüz yüze etkinlikler arasında denge kurulmasına katkıda bulunur (Bilgin ve Alper, 2022). Bu nedenle, hazırlanan kontrol listesi yalnızca uygulama sürecinin düzenlenmesine değil, aynı zamanda araştırmanın bilimsel güvenilirliğinin ve öğretim modelinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına da hizmet etmektedir.

3.5.1. Araştırmanın Harmanlanmış Öğrenme Modeli Çerçevesinde Konumlandırılması

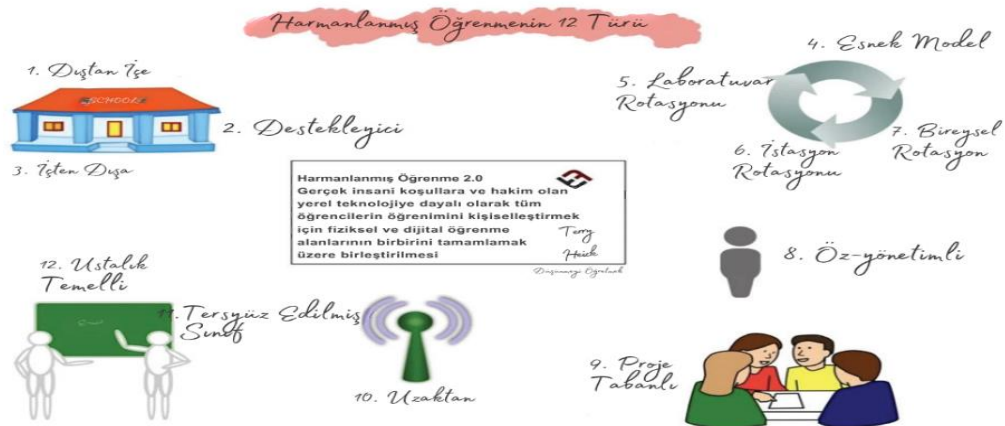
Araştırmada, teorik dersler sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde yüz yüze işlenirken, dijital eğitsel oyunlar ise öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında veya ev ortamında kullanılmıştır. Bu entegrasyon, harmanlanmış öğrenmenin temel özelliklerinden biri olan yüz yüze ve dijital öğrenmenin birlikte kullanılması ilkesiyle uyumludur (Garrison ve Vaughan, 2008). Yüz yüze öğrenme, öğrencilerin temel bilgi ve kavramları öğretmenle etkileşim halinde edinmesini sağlarken, dijital oyunlar bu bilgilerin pekiştirilmesi ve uygulanması için kullanılmıştır. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını artırmış ve öğrenme çıktılarını zenginleştirmiştir.

Harmanlanmış öğrenme, öğrencilerin öğrenme hızlarına ve tercihlerine göre esnek bir öğrenme deneyimi sunar (Horn ve Staker, 2015). Bu araştırmada, dijital eğitsel oyunların öğrenciler tarafından okulda veya evde oynanabilmesi, öğrenme sürecinin esnekliğini artırmıştır. Öğrenciler, oyunları kendi hızlarında ve tercih ettikleri ortamlarda kullanarak öğrenme sürecini bireyselleştirme imkânı bulmuştur. Bu durum, özellikle farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak açısından önemlidir. Harmanlanmış öğrenmenin bu esnek yapısı, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını ve motivasyonlarının artmasını sağlamıştır (Means, Toyama, Murphy ve Bakia, 2013).

Dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan ve öğrenmeyi eğlenceli hale getiren araçlardır (Prensky, 2001). Bu araştırmada, dijital oyunların teorik derslerden önce veya sonra kullanılması, öğrencilerin bilgilerini pekiştirmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamıştır. Özellikle blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama yöntemleriyle tasarlanan oyunlar, öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularını uygulamalı olarak öğrenmelerine olanak tanımıştır. Bu durum, harmanlanmış öğrenmenin öğrenme çıktıları artırma potansiyelini ortaya koymaktadır (Garris, Ahlers ve Driskell, 2002).

Harmanlanmış öğrenme, öğrenme kalıcılığını artırmak için etkili bir yaklaşımdır (Graham, 2006). Bu araştırmada, öğrenme kalıcılığını değerlendirmek amacıyla son testten 28 gün sonra akademik başarı testi yeniden uygulanmıştır. Dijital eğitsel oyunların kullanımı, öğrencilerin bilgilerini tekrar etmelerini ve uzun süreli hafızada kalıcı hale getirmelerini sağlamıştır. Bu durum, harmanlanmış öğrenmenin öğrenme sürecini destekleyici ve kalıcılığı artırıcı etkisini göstermektedir.

Düz anlatım yöntemi, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamada ve öğrenme sürecini zenginleştirmede sınırlılıklara sahiptir (Shoukat ve diğerleri, 2024). Bu araştırmada, kontrol grubunda yalnızca düz anlatım yöntemi kullanılırken, deney gruplarında harmanlanmış öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu sayede, öğrencilerin hem yüz yüze öğrenme etkinliklerinden hem de dijital araçların sunduğu avantajlardan yararlanmaları sağlanmıştır. Harmanlanmış öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını ve öğrenme çıktılarının artırılmasını mümkün kılmıştır.



Şekil 9. Harmanlanmış öğrenmenin 12 farklı türü

Kaynak: TeachThought Staff, 2019

Harmanlanmış öğrenme modelinin sahip olduğu çeşitlilik, farklı öğrenme ihtiyaçlarına ve öğretim hedeflerine yönelik esnek çözümler sunabilmesini sağlamaktadır. TeachThought tarafından geliştirilen ve harmanlanmış öğrenmenin 12 farklı türünü görsel olarak açıklayan modelde; dıştan içe harmanlanmış öğrenme, içten dışa harmanlanmış öğrenme, destekleyici harmanlanmış öğrenme, laboratuvar rotasyonu, bireysel rotasyon, tersyüz edilmiş sınıf (flipped classroom), zenginleştirilmiş sanal model, proje tabanlı harmanlanmış öğrenme, koçluk tabanlı harmanlanmış öğrenme gibi çeşitli yaklaşımlar, bu öğretim modelinin kapsayıcı ve esnek yapısını temsil etmektedir (TeachThought Staff, 2019). Bu sınıflandırma, öğretmenlerin pedagojik hedeflerine göre farklı stratejiler benimsemelerine olanak tanırken; öğrencilerin bireysel öğrenme hızları, öğrenme stilleri ve teknolojik yeterlilikleri doğrultusunda özelleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin tasarlanmasına katkı sunmaktadır.

Tablo 11
Harmanlanmış Öğrenme İşleyiş Tablosu

Harmanlanmış Öğrenme Bileşeni	Araştırmadaki Uygulama
Yüz yüze öğrenme etkinlikleri	Teorik dersler sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde işlenmiştir.
Dijital öğrenme araçları	Kodla büyü bölümleri bilgisayar laboratuvarında veya evde oynanmıştır.
Öğrenme sürecinin esnekliği	Öğrenciler oyunları kendi hızlarında ve tercih ettikleri ortamlarda kullanmıştır.
Öğrenme kalıcılığının artırılması	Dijital eğitsel oyunlar aracılığıyla uzun süreli öğrenme desteklenmiştir.
Geleneksel yöntemlerin sınırlılıklarının aşılması	Deney gruplarında harmanlanmış öğrenme, kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi kullanılmıştır.

Bu araştırma, harmanlanmış öğrenme (blended learning) ve onun bir alt kategorisi olan Destekleyici Harmanlanmış Öğrenme (Supplemental Blended Learning - SBL) modelinin öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemektedir. Harmanlanmış öğrenme, yüz yüze öğretim ile dijital araçların entegrasyonuna dayanan bir pedagojik model olarak

tanımlanırken, SBL ise temel öğretim sürecinin yüz yüze gerçekleştirildiği ancak belirli ders konularının veya becerilerin pekiştirilmesi amacıyla çevrimiçi içeriklerin ve dijital araçların ders öncesi veya sonrası ek öğrenme etkinlikleri olarak kullanıldığı bir modeldir (Graham ve Dziuban, 2005; Alexandrov, 2019; Shishigu, 2022). Bu model, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme deneyimlerini birleştirerek, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha esnek ve etkili hale getirmeyi amaçlar. Özellikle, çevrimiçi bileşenler, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine ve dijital kaynaklardan faydalanmalarına olanak tanır. Bu yaklaşım hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin çeşitli öğrenme araçlarını ve stratejilerini kullanarak daha derinlemesine ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlar (Alexandrova, Astafieva, Koloskova ve Kolycheva, 2019).

Tablo 12

Araştırmada Kullanılan Destekleyici Harmanlanmış Öğrenme Yönteminin Özellikleri ve Araştırma Desenindeki Karşılıkları

SBL Özelliği	Araştırma Desenindeki Karşılığı	Akademik Dayanak ve İşlev
Yüz Yüze + Dijital Entegrasyon	Teorik dersler (sınıf içi) + dijital eğitsel oyunlar (bilgisayar laboratuvarı/ev) kombinasyonu.	Hibrit öğrenmenin temel prensibi: Öğrenme sürecinin çoklu ortamlarla zenginleştirilmesi (Graham ve Dziuban, 2005).
Çevrimiçi Ön/Son Hazırlık	Ders öncesi (D1-D2) ve sonrası (D3-D4) oyun kullanımı; ön test/son test ile süreç izleme.	SBL'nin "takviye edici" rolü: Öğrenme aşamalarının yapılandırılması (Hrastinski, 2019).
Etkileşimli Öğrenme Ortamı	Blok/metin tabanlı kodlama ile problem çözme; oyunların simülasyon ve uygulama imkânı.	Yapılandırmacılık: Bilginin aktif inşası (Jonassen, 1999).

Çeşitlendirilmiş Öğrenme Stilleri	Farklı kodlama modları (görsel/soyut) ve zamanlama (ön/son) ile öğrenci tercihlerine esneklik.	Felder-Silverman Modeli: Öğrenme stillerine duyarlı tasarım (Felder ve Silverman, 1988).
Veriye Dayalı Geri Bildirim	Ön test-son test-kalıcılık testi ile nicel veri toplama ve analiz.	SBL'nin ölçme-değerlendirme vurgusu: Etkinin nesnel kanıtlanması (Means, Toyama, Murphy ve Bakia, 2013).
Esnek ve Erişilebilir Öğrenme	Oyunların okul/evde erişilebilirliği; öğrencilerin öğrenme hızını kontrol edebilmesi.	Öz yönetimli öğrenme: Özerklik ve motivasyon artışı (Zimmerman, 2002).
Adaptif Öğrenme Yaklaşımı	Kodlama modlarının farklı zorluk seviyeleri (blok: başlangıç, metin: ileri düzey).	Kişiselleştirilmiş öğrenme: Bireysel ihtiyaçlara uyum (Dziuban, Graham, Moskal, Norberg ve Sicilia, 2018).
Neden-Sonuç İlişkisi Analizi	Yarı deneysel desen ile SBL uygulamalarının akademik çıktılar üzerindeki etkisinin test edilmesi.	Deneysel araştırmaların SBL etkinliğini kanıtlama rolü (Graham, Henrie ve Gibbons, 2013).

Bu çalışma, SBL'nin teorik ilkelerini operasyonel hale getiren bir model sunmaktadır. Dijital eğitsel oyunların stratejik entegrasyonu, SBL'nin "takviye edici" rolünü somutlaştırarak öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etki yaratmayı hedeflemektedir. Nicel verilerin yanı sıra, farklı kodlama modları ve zamanlama stratejilerinin karşılaştırılması, SBL'nin kişiselleştirilmiş öğrenme ve veriye dayalı tasarım ilkelerine katkı sağlamaktadır. Bu bulgular, hibrit öğrenme modellerinin gelecekteki pedagojik uygulamalarda nasıl optimize edilebileceğine dair önemli ipuçları sunacaktır.

3.6. Araştırmacının çalışmadaki rolü

Araştırmacı, çalışmanın her aşamasında aktif bir rol üstlenmiş ve sürecin düzenli, sistematik ve verimli bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır. Araştırma başlamadan önce, öğrencilere dijital eğitsel oyun olarak kullanılacak Kodla Büyü platformu tanıtılmış ve platformun temel özellikleri açıklanmıştır. Bu kapsamda, Kodla Büyü platformunun oyun tabanlı yapısı, bölümlerin işleyiş mantığı ve kazanımlara uygun olarak kullanım şekli öğrencilere detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Ayrıca, platformda yer alan blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama seçenekleri hakkında bilgi verilmiş; bu seçeneklerin programlama öğrenme süreçlerine sağladığı katkılar vurgulanmıştır (Saygıner, 2017).

Araştırmada, programlama konularını öğrenmeye başlamadan önce, öğrencilerin bilgi seviyelerini ölçmek amacıyla ön testler uygulanmıştır. Bu süreçte araştırmacı, testlerin zamanında ve doğru bir şekilde uygulanmasını organize etmiş, katılımcılara ölçme araçları hakkında bilgilendirmeler yapmış ve gerektiğinde soruları açıklayarak anlaşılabilir hale getirmiştir. Teorik derslerin işlenmesi sırasında araştırmacı hem öğretici hem de rehber bir rol üstlenmiştir. Araştırmacı, düz anlatım yöntemiyle işlenen teorik derslerin içeriğini öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun şekilde yapılandırmış ve eğitsel oyunlarla öğrenme sürecini desteklemiştir. Dijital eğitsel oyunların etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğrencilere rehberlik etmiş ve bu süreçte öğrencilerin gelişimlerini sürekli gözlemlemiştir.

Dijital eğitsel oyunların uygulanması sürecinde araştırmacı, öğrencilerin platforma erişimlerini kontrol etmiş ve karşılaşılabilecekleri teknik sorunlara hızlı çözümler sunmuştur. Kodla Büyü platformunda belirlenen bölümlerin tamamlanması sırasında araştırmacı, öğrencilerin süreci doğru bir şekilde takip ettiğinden emin olmak için düzenli kontroller yapmış ve gerektiğinde yönlendirmelerde bulunmuştur. Ayrıca, araştırmacı, blok tabanlı kodlama ve metin tabanlı kodlama kullanan deney gruplarındaki öğrencilerin görevleri tamamlama süreçlerini gözlemlemiş, bu süreçte karşılaşılan zorlukları kaydederek ilerlemeyi sistematik bir şekilde değerlendirmiştir.

Veri toplama sürecinde, araştırmacı, tarafsız bir veri toplayıcı rolü üstlenmiştir. Bu kapsamda, ön test, son test ve ölçeklerin uygulanması sırasında sürecin objektif bir şekilde ilerlemesini sağlamış ve öğrencilerin verilerinin güvenilir bir şekilde toplanmasını koordine etmiştir. Kullanılan ölçme araçlarının (ör. Akademik Başarı Testi, Problem Çözme Envanteri ve Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği) uygulama sürecinde, öğrencilerin testlerden maksimum verimi alması için gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır.

Sonuç olarak, araştırmacı, çalışmanın hem teknik hem de pedagojik boyutlarında aktif bir rol üstlenmiş ve araştırmanın tarafsız, sistematik ve güvenilir bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır. Araştırma boyunca etik ilkeler titizlikle gözetilmiş, katılımcıların gönüllü katılım esasına dayalı olarak araştırmaya dâhil edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, verilerin gizliliği ve katılımcı haklarının korunması için gerekli tüm önlemler alınmıştır.

3.7. Verilerin analizi

Araştırma kapsamında toplanan nicel verilerin analizinde açık kaynak kodlu program olan JAMOVİ kullanılmıştır. Analizlerde parametrik testler, araştırmanın güvenilirliğini artırmakta ve sonuçların genellenebilirliğini desteklemektedir. Ancak bu testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gereklidir (Can A., 2018). Normalite testi seçiminde katılımcı sayısı belirleyici bir rol oynamaktadır. Literatürde, katılımcı sayısı 30'un altında ise Shapiro-Wilk, 30 ve üzerinde ise Kolmogorov-Smirnov testlerinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2024). Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları 23 ile 26 arasında değişmektedir. Bu nedenle, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testinden elde edilen sonuçlar dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, hangi istatistiksel analiz yöntemlerinin tercih edileceği konusunda yol gösterici olmuştur. Test sonuçlarına göre, verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda parametrik testler, göstermediği durumlarda ise parametrik olmayan testler kullanılmıştır (Öztürk ve Kuru, 2018). Normalite testi sonuçlarına göre verilerin dağılım özellikleri belirlenerek, uygun analiz yöntemleriyle gruplar arasındaki farklılıkların anlamlılık düzeyi p-değeri üzerinden yorumlanmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Gruplarının AB Testi Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	sig
Ön Test AB	D1	,316	24	,000
	D2	,309	26	,000
	D3	,307	25	,000
	D4	,394	23	,000
	KG	,215	23	,000
Son Test AB	D1	,799	24	,000
	D2	,840	26	,001
	D3	,708	25	,000
	D4	,814	23	,001
	KG	,912	23	,045
Kalıcılık AB	D1	,949	24	,264
	D2	,812	26	,000
	D3	,551	25	,000
	D4	,762	23	,000
	KG	,937	23	,156
AB Erişi	D1	,791	24	,000
	D2	,854	26	,002
	D3	,728	25	,000
	D4	,832	23	,001
	KG	,901	23	,027
AB Kalıcılık Erişi	D1	,926	24	,078
	D2	,931	26	,081
	D3	,643	25	,000
	D4	,944	23	,214
	KG	,955	23	,368

Ön test AB puanları incelendiğinde, tüm deney (D1, D2, D3, D4) ve kontrol (KG) gruplarında anlamlılık değerlerinin ($p < ,001$) normallik varsayımını karşılamadığı

görülmektedir. Son test AB puanlarında ise yalnızca kontrol grubunda $p = ,045$ ile normallik varsayımı sağlanırken, deney gruplarında $p < ,05$ değerleri normalliğin ihlal edildiğini göstermektedir. Kalıcılık AB testinde D1 ($p = ,264$) ve KG ($p = ,156$) gruplarının verileri normal dağılım gösterirken, diğer deney gruplarında (D2, D3, D4) normallik varsayımı bozulmuştur. Benzer biçimde AB eriş testinde yalnızca kontrol grubu ($p = ,027$) normalliği karşılamış, deney grupları normallikten sapma göstermiştir. Son olarak AB kalıcılık eriş testinde D1 ($p = ,078$), D2 ($p = ,081$), D4 ($p = ,214$) ve KG ($p = ,368$) gruplarında normallik varsayımı sağlanırken, yalnızca D3 grubunda ($p < ,001$) normallik ihlal edilmiştir. Bu sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, deney ve kontrol gruplarının büyük bölümünde normallik varsayımının karşılanmadığı, bazı gruplarda normalliğin sağlandığı görülmektedir. Dolayısıyla, analizlerde non-parametrik yöntemlerin de dikkate alınması uygun olacaktır.

Tablo 14
Problem Çözme Envanteri Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p
PÇE Ön Test	D1	,966	24	,574
	D2	,876	26	,005
	D3	,963	25	,476
	D4	,951	23	,300
	KG	,969	23	,675
PÇE Son Test	D1	,959	24	,415
	D2	,864	26	,003
	D3	,918	25	,045
	D4	,913	23	,048
	KG	,979	23	,882
PÇE Eriş	D1	,953	24	,321
	D2	,948	26	,206
	D3	,982	25	,925
	D4	,921	23	,070
	KG	,946	23	,237

Problem Çözme Envanteri ön test puanları incelendiğinde, yalnızca D2 grubunda ($p = ,005$) normallik varsayımının karşılanmadığı, diğer tüm gruplarda normal dağılımın sağlandığı görülmektedir. Son test sonuçlarında ise D2 ($p = ,003$), D3 ($p = ,045$) ve D4 ($p = ,048$) gruplarında normallik varsayımı ihlal edilmiş, buna karşın D1 ve kontrol grubu ($p = ,415$; $p = ,882$) normal dağılım göstermiştir. PÇE eriş puanlarında ise yalnızca D4 grubunda ($p = ,070$) anlamlılığa oldukça yakın değerler elde edilmiş, ancak $p > ,05$ olduğundan normallik varsayımı bozulmamıştır. Diğer tüm gruplarda da veriler normal dağılım göstermektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanlarına ilişkin normallik varsayımı tüm gruplar için eşzamanlı olarak karşılanmadığından, bu gruplardaki analizlerde parametrik olmayan testlerin kullanılması tercih edilmiştir. Bununla birlikte, Problem Çözme Envanteri eriş puanlarının tüm gruplarda normallik varsayımını karşıladığı görülmüş, dolayısıyla bu aşamadaki karşılaştırmalarda parametrik testlerin kullanılmasına olanak sağlanmıştır.

Tablo 15

EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları

Test	Grup	Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p
Ön Test	D1	,958	24	,408
	D2	,951	26	,242
	D3	,954	25	,304
	D4	,957	23	,411
	KG	,989	23	,994
Son Test	D1	,967	24	,582
	D2	,950	26	,226
	D3	,951	25	,262
	D4	,980	23	,912
	KG	,960	23	,461
EBODKÖY Tutum Erişi	D1	,944	24	,199
	D2	,970	26	,615
	D3	,924	25	,062
	D4	,926	23	,088
	KG	,967	23	,620

EBODKÖY Tutum Ölçeği ön test puanları incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun tamamında $p > ,05$ değerleri elde edilmiş, dolayısıyla normallik varsayımının sağlandığı görülmektedir. Benzer şekilde son test sonuçlarında da tüm grupların normallik varsayımını karşıladığı belirlenmiştir. EBODKÖY Tutum Ölçeği erişim puanlarında ise D1, D2 ve kontrol grubunda normallik sağlanmış, D3 ($p = ,062$) ve D4 ($p = ,088$) gruplarında p değerleri $,05$ 'in biraz üzerinde gerçekleşmiş ve bu sonuçlar da normalliğin kabul edilebilir düzeyde sağlandığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, EBODKÖY Tutum Ölçeği'nin ön test, son test ve erişim puanları tüm gruplarda normallik varsayımını karşılamaktadır. Bu nedenle, bu ölçeğe ilişkin analizlerde parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Veri analizi için kullanılan yöntemler Tablo 16'da özetlenmiş olup, nicel veri toplama sürecine dayalı olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen çerçevesinde planlanan araştırma tasarımı da tabloda sunulmuştur.

Tablo 16

Araştırma Sorularına Göre Veri Toplama Araçları ve Veri Analiz Teknikleri

Araştırma Sorusu	Araştırma Grubu	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Teknikleri
1.1	D1, D2, D3, D4, KG	Akademik Başarı Testi (Ön Test - Son Test)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Friedman Testi, Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi
1.2 1.3	D1, D2, D3, D4, KG	Akademik Başarı Testi (Ön Test - Son Test- Kalıcılık)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Kruskal-Wallis H Testi, Dwass-Steel-Critchlow-Fligner Çoklu Karşılaştırma Testi
2.1	D1, D2, D3, D4, KG	Problem Çözme Becerisi Algısı Ölçeği (Ön Test - Son Test)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
2.2	D1, D2, D3, D4, KG	Problem Çözme Becerisi Algısı Ölçeği (Ön Test - Son Test)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Kruskal Wallis-H Testi, Tek Yönlü ANOVA, Tukey HSD

3.1	D1, D2, D3, D4, KG	EBODKÖY Tutum Ölçeği (Ön Test - Son Test)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Bağımlı Örneklem T-Testi
3.2	D1, D2, D3, D4, KG	EBODKÖY Tutum Ölçeği (Ön Test - Son Test)	Betimsel Analiz: Ortalama, Standart Sapma Kestirimsel Analiz: Tek Yönlü ANOVA, Tukey HSD

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizleri, yukarıda sunulan Tablo 16’da belirtilen istatistiksel teknikler doğrultusunda gerçekleştirilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır. Veriler, betimsel istatistiklerin yanı sıra uygun durumlarda parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur.

Parametrik testlerin uygulanamadığı, özellikle normal dağılım varsayımının karşılanmadığı durumlarda Friedman, Kruskal-Wallis H ve Wilcoxon gibi parametrik olmayan testlere başvurulmuştur. Bu testler, küçük örneklemelerde ve normal dağılımın sağlanmadığı verilerde daha güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle tercih edilmektedir (Can A., 2018; Siegel ve Castellan, 1988). Friedman testi sonrasında gruplar arası farklılıkların hangi çiftlerden kaynaklandığını belirlemek amacıyla Durbin–Conover ikili karşılaştırma testi kullanılmıştır. Bu yöntem, özellikle grup sayısının üç veya daha fazla olduğu tekrarlı ölçümlerde çoklu karşılaştırmaların hata oranını kontrol altında tutarak daha güvenilir sonuçlar sağlamasıyla öne çıkmaktadır (Conover ve Iman, 1981). Benzer şekilde, Kruskal-Wallis testi sonrasında çoklu grup karşılaştırmalarında Dwass-Steel-Critchlow-Fligner testi tercih edilmiştir. Bu yöntem, parametrik olmayan durumlarda gruplar arası farklılıkların kaynağını belirlemede güçlü bir tekniktir (Büyüköztürk, 2024).

Parametrik varsayımların sağlandığı durumlarda ise bağımlı örneklem t-testi ve tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Özellikle ANOVA sonrasında gruplar arasındaki farklılıkların hangi ikili karşılaştırmalardan kaynaklandığını belirlemek için Tukey HSD testi kullanılmıştır. Tukey HSD, ailewise hata oranını kontrol altına alması ve tüm olası ikili karşılaştırmalarda güvenilirlik sağlaması nedeniyle literatürde sıklıkla önerilmektedir (Lane, 2010; Can A., 2018).

Betimsel istatistikler (ortalama, standart sapma) ise verilerin genel eğilimlerini ve dağılımlarını özetlemek amacıyla kullanılmış, böylece analiz öncesinde verilerin yapısı hakkında temel bir çerçeve sunulmuştur (Kalaycı, 2006). Bu yöntem, değişkenler arasındaki farklılıkların anlamlılık düzeylerini ortaya koyarak araştırma sorularına

sistematik ve sayısal temelli yanıtlar verilmesini sağlamıştır. Analiz süreci, akademik başarı, problem çözme becerisi algısı ve kodlama öğrenimine yönelik tutum değişkenlerinin her biri için ayrı ayrı değerlendirilerek sonuçların güvenilirliği ve geçerliliği desteklenmiştir.

3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu araştırmada geçerlik, elde edilen sonuçların doğruluğunu ve bu sonuçların ölçülmek istenen kavramları ne derece yansıttığını ifade etmektedir. Güvenirlik ise elde edilen verilerin tutarlılığı ve farklı zamanlarda benzer sonuçlar verme kapasitesiyle ilgilidir. Araştırmada hem iç geçerlik hem de dış geçerlik ilkeleri dikkate alınarak süreç planlanmıştır.

İç geçerlik için, araştırma grupları (D1, D2, D3, D4 ve Kontrol Grubu) uygulama öncesinde ön testlerle değerlendirilmiş ve gruplar arasında başlangıç düzeyinde önemli bir fark bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, deneysel işlemin etkisini değerlendirme sürecine katkı sağlamıştır. Tüm gruplarda uygulama süresi, içerik, öğretim materyalleri ve öğretim ortamları standartlaştırılmış; böylece dış etkenlerin etkisi en aza indirilmiştir.

Dış geçerlik açısından, araştırma ortamı ve uygulama süreci ayrıntılı biçimde tanımlanmıştır. Katılımcıların dokuzuncu sınıf düzeyinde ortaöğretim öğrencileri olması, çalışma bulgularının benzer yaş gruplarındaki öğrencilere genellenebilmesine katkı sağlamaktadır. Uygulama, 2023–2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde, beş farklı şubede toplam 121 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü sınıf ortamı, öğretim süreci ve dijital eğitsel oyun kullanımı ayrıntılı şekilde raporlanarak, benzer uygulamaların farklı ortamlarda tekrarlanabilmesine olanak sağlanmıştır.

Güvenirlik kapsamında, Akademik Başarı Testi kapsam geçerlik oranları uzman değerlendirme formlarıyla belirlenmiş; Problem Çözme Becerisi Algısı Ölçeği ve Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği ise daha önce geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ölçeklerdir. Uygulamada kullanılan her iki ölçek için de Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları daha önceki çalışmalarda kabul edilebilir sınırlar içinde raporlanmıştır. Verilerin analizinde kullanılan istatistiksel testler (ANOVA, Kruskal-Wallis H, Dwass-Steel-Critchlow-Fligner vb.) normallik varsayımları doğrultusunda dikkatle seçilmiş ve sonuçların güvenirliliği desteklenmiştir. Ayrıca, etki büyüklüğü değerlerine yer verilerek bulguların yorumu derinleştirilmiştir.

Araştırma sürecinin sistematik biçimde planlanması, veri toplama araçlarının bilimsel ölçütlere uygunluğu ve analizlerin istatistiksel kurallara göre yürütülmesi, çalışmanın geçerliği ve güvenirliğini desteklemektedir. Bu bağlamda, elde edilen sonuçların hem iç tutarlılık hem de farklı bağlamlarda tekrarlanabilirlik açısından güvenilir olduğu söylenebilir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmada uygulanan deneysel süreç sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonuçlarına yer verilmiştir. D1, D2, D3, D4 ve KG olmak üzere beş farklı grupta yer alan öğrenci sayıları, uygulanan ön test ve son testlerinden elde edilen ortalama puanlar, bu testlerden hesaplanan erişim ortalamaları ve standart sapma değerleri tablo halinde sunulmuştur. Grupların Betimsel İstatistikleri başlıklı bu tablo, araştırmanın temel bulgularına ulaşmada önemli bir veri kaynağı olup, gruplar arasındaki başarı düzeylerinin karşılaştırılmasına ve istatistiksel açıdan değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Tablo verileri, uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ortaya koymak açısından anlamlı bilgiler sunmaktadır.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi Verilerinin Betimsel İstatistikleri

		Ön Test AB		Son Test AB		Erişim AB	
Grup	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
D1	24	0,25	,90	76,50	25,13	76,25	25,59
D2	26	0,54	1,92	79,31	20,27	78,77	20,27
D3	25	0,96	3,51	80,40	28,41	79,44	28,96
D4	23	0,78	2,31	75,22	24,82	74,44	24,38
KG	23	0,35	1,67	53,57	18,37	53,22	17,88
		Son Test AB		Kalıcılık AB		Kalıcılık Erişim AB	
Grup	N	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
D1	24	76,50	25,13	68,75	22,91	-7,75	15,16
D2	26	79,31	20,27	74,23	31,34	-5,08	17,08
D3	25	80,40	28,41	88,96	23,76	8,56	19,37
D4	23	75,22	24,82	75,91	32,21	0,69	16,40
KG	23	53,57	18,37	29,57	20,35	-24,00	16,10

Araştırmada kullanılan Akademik Başarı testine ilişkin betimsel istatistikler incelendiğinde, grupların ön test, son test ve kalıcılık testi puanları ile bu testlerden elde edilen erişim puanlarında belirgin farklılıklar gözlenmiştir. Ön test puan ortalamaları, tüm

gruplarda oldukça düşük düzeyde olup, D3 grubunda en yüksek ortalama (,96) görülürken, D1 grubunda bu ortalamanın ,25 olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin uygulama öncesindeki bilgi düzeylerinin genel olarak sınırlı olduğunu göstermektedir.

Son test puanlarına bakıldığında, deney gruplarının tamamında anlamlı bir artış gözlemlenmiş, özellikle D3 grubunun son test ortalaması (80,40) ile diğer gruplara kıyasla belirgin bir üstünlük sergilediği anlaşılmıştır. Kontrol grubunun ortalaması ise 53,57 ile en düşük düzeyde kalmıştır. Bu bulgu, dijital eğitsel oyunların öğrenme sürecine entegre edilmesinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Erişi puanları incelendiğinde, D3 grubunun ortalama erişiş puanı 79,44 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Diğer deney gruplarında bu değer 74,44 ile 78,77 arasında değişirken, kontrol grubunun erişiş puanı 53,22 olarak hesaplanmıştır. Bu da dijital eğitsel oyun destekli öğretimin, düz anlatım yöntemiyle çalışan kontrol grubuna kıyasla öğrencilerin akademik başarısında daha yüksek bir erişiş sağladığını ortaya koymaktadır.

Kalıcılık testi sonuçları ise özellikle dikkat çekicidir. D3 grubunun kalıcılık ortalaması (88,96) ile en yüksek değeri elde ettiği, buna karşın kontrol grubunun ortalamasının 29,57 olduğu görülmektedir. Kalıcılık erişiş puanlarında da D3 grubu 8,56 ile en yüksek değeri alırken, kontrol grubunun kalıcılık erişiş puanı -24,00 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, yalnızca öğrenmenin değil, bilginin kalıcılığının da dijital eğitsel oyunlar sayesinde anlamlı şekilde arttığını göstermektedir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözme Envanteri Verilerinin Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ön Test PÇE		Son Test PÇE		Erişiş PÇE	
		$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
D1	24	100,79	19,1	98,46	12,8	-2,33	23,7
D2	26	100,69	18,9	97,15	20,7	-3,54	24,2
D3	25	98,28	17,6	81,36	27,0	-16,92	22,9
D4	23	107,00	11,7	99,35	15,8	-7,65	17,9
KG	23	97,87	15,3	105,57	14,0	7,70	19,6

Araştırma kapsamında uygulanan Problem Çözme Envanterine ait ön test, son test ve erişiş puanları incelendiğinde, gruplar arasında dikkat çekici farklılıklar olduğu

görülmektedir. Ön test puan ortalamaları açısından gruplar arasında belirgin bir fark bulunmamakta olup, ortalamalar 97,87 ile 107,00 arasında değişmektedir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme becerisi algısı bakımından uygulama öncesinde birbirine yakın başlangıç seviyelerine sahip olduklarını göstermektedir.

Son test puan ortalamaları incelendiğinde, kontrol grubunun puanı 105,57 ile en yüksek değeri almış, D3 grubunun puanı ise 81,36 ile en düşük seviyede kalmıştır. Problem Çözme Envanterinde düşük puanların yüksek problem çözme becerisini ifade ettiği dikkate alındığında, D3 grubunun son testte en yüksek problem çözme becerisi algısına sahip olduğu, kontrol grubunun ise en düşük algıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Deney gruplarının son test puanlarında genel olarak bir düşüş gözlenmekte olup, özellikle D3 grubundaki belirgin düşüş, bu grupta uygulamanın problem çözme becerisi algısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Erişi puanları açısından en çarpıcı fark, kontrol grubunun +7,70'lik artış göstermesi, buna karşın tüm deney gruplarının negatif erişim puanları almasıdır. Negatif erişim puanları, deney gruplarında problem çözme becerisi algısının uygulama sonrası güçlendiğini ifade etmektedir. Özellikle D3 grubunda erişim puanı -16,92 ile en düşük değere ulaşmış, bu da D3 grubunda uygulamanın problem çözme becerisi algısı üzerinde en olumlu etkiyi yarattığını göstermektedir. Diğer deney gruplarında erişim puanları -2,33 ile -7,65 arasında değişmiştir. Bu sonuçlar, dijital eğitsel oyunların deney gruplarında öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde olumlu bir etki yarattığını, ancak kontrol grubunda bu etkinin gözlenmediğini ya da ölçekteki algısal değerlendirmelerin uygulamaya bağlı olarak değişkenlik gösterebildiğini düşündürmektedir.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Verilerinin Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ön Test Tutum		Son Test Tutum		Erişim Tutum	
		$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS
D1	24	91,04	7,57	93,63	9,19	2,58	11,05
D2	26	89,73	11,83	97,08	12,20	7,35	15,28
D3	25	96,68	13,43	105,80	14,47	9,12	13,47
D4	23	92,26	8,74	98,83	12,39	6,57	11,64
KG	23	92,65	8,66	86,48	18,76	-6,17	18,86

Araştırmada kullanılan EBODKÖY Tutum Ölçeği'ne ait ön test, son test ve erişim puanları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında farklılıklar gözlenmiştir. Ön test puan ortalamaları 89,73 (D2) ile 96,68 (D3) arasında değişmekte olup, gruplar genel olarak benzer başlangıç düzeylerine sahiptir. Bu durum, uygulama öncesinde gruplar arasında kodlama öğrenimine yönelik tutum düzeylerinin homojen dağıldığını göstermektedir.

Son test puan ortalamaları değerlendirildiğinde, en yüksek ortalamanın 105,80 ile D3 grubunda elde edildiği, bunu 98,83 puanla D4 grubunun izlediği görülmektedir. Kontrol grubunun son test puanı 86,48 ile en düşük ortalamaya sahip olup, uygulama sürecinde kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında bir azalma meydana gelmiştir.

Erişim puanlarına bakıldığında, D3 grubu +9,12'lik artışla en yüksek erişim puanına sahip olmuş, onu sırasıyla D2 (+7,35) ve D4 (+6,57) grupları izlemiştir. Kontrol grubunun erişim puanı -6,17 olarak hesaplanmış ve bu sonuç, düz anlatım yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında azalma olduğunu göstermektedir. D1 grubunun erişim puanı ise +2,58 ile sınırlı bir artış göstermiştir. Bu bulgular, dijital eğitsel oyunların, özellikle oyun sonrası uygulandığında, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

4.1. Akademik Başarı Testi Bulguları

Bu bölümde akademik başarı testi ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Yönelik Bulgular

Araştırma sorusu 1.1; Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörleri, öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmakta mıdır?

Araştırma kapsamında, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her grup için ayrı ayrı parametrik olmayan Friedman testi uygulanmıştır. Yapılan analizlerde, anlamlı fark tespit edilen gruplarda, bu farkın hangi ölçümler arasında gerçekleştiğini belirlemek amacıyla ilgili gruplara yönelik Durbin-Conover çiftli karşılaştırma testleri gerçekleştirilmiştir.

Tablo 20

D1 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover Çiftli Karşılaştırma Sonuçları

Test	Ölçüm Çifti	Test Değeri (χ^2)	sd	p değeri
Friedman Testi	-	37,20	2	< ,001
Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi	Ön Test - Son Test	12,27	-	< ,001
	Ön Test - Kalıcılık	8,64	-	< ,001
	Son Test - Kalıcılık	3,64	-	< ,001

Araştırma Sorusu 1.1 kapsamında yapılan analizlerde, Friedman testi sonuçlarına göre, Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen D1 grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında ölçüm zamanlarına göre anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2(2)=37,20$, $p<,001$). Anlamlı fark tespit edilmesi üzerine yapılan Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre, ön test-son test ($p<,001$), ön test-kalıcılık testi ($p<,001$) ve son test-kalıcılık testi ($p<,001$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puanlarının ortalaması oldukça düşük ($M=0,25$) iken, son test puanlarının ortalamasının ($M=76,50$) ve kalıcılık testi puanlarının ortalamasının ($M=68,75$) önemli ölçüde arttığı görülmüştür.

Tablo 21

D2 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları

Test	Ölçüm Çifti	Test Değeri (χ^2)	sd	p değeri
Friedman Testi	-	39,10	2	< ,001
Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi	Ön Test - Son Test	10,842	-	< ,001
	Ön Test - Kalıcılık	10,425	-	< ,001
	Son Test - Kalıcılık	0,417	-	0,678

Araştırma Sorusu 1.1 kapsamında yapılan analizlerde, Friedman testi sonuçlarına göre, Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen D2 grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında ölçüm zamanlarına göre anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2(2)=39,10$,

$p<,001$). Anlamlı fark tespit edilmesi üzerine yapılan Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre, ön test-son test ($p<,001$) ve ön test-kalıcılık testi ($p<,001$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, son test ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p=,678$).

Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puanlarının ortalaması ($M=0,54$) oldukça düşük iken, son test puanlarının ortalaması ($M=79,31$) ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması ($M=74,23$) önemli ölçüde artış göstermiştir.

Tablo 22

D3 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları

Test	Ölçüm Çifti	Test Değeri (χ^2)	sd	p değeri
Friedman Testi	-	39,70	2	$<,001$
Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi	Ön Test - Son Test	9,89	-	$<,001$
	Ön Test - Kalıcılık	13,07	-	$<,001$
	Son Test - Kalıcılık	3,19	-	,003

Araştırma Sorusu 1.1 kapsamında yapılan analizlerde, Friedman testi sonuçlarına göre, Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen D3 grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında ölçüm zamanlarına göre anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2(2)=39,70$, $p<,001$). Anlamlı fark tespit edilmesi üzerine yapılan Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre, ön test-son test ($p<,001$), ön test-kalıcılık testi ($p<,001$) ve son test-kalıcılık testi ($p=,003$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puanlarının ortalaması ($M=0,96$) oldukça düşük iken, son test puanlarının ortalaması ($M=80,40$) ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması ($M=88,96$) belirgin şekilde artış göstermiştir.

Tablo 23

D4 Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları

Test	Ölçüm Çifti	Test Değeri (χ^2)	sd	p değeri
Friedman Testi	-	33,80	2	< ,001
Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi	Ön Test - Son Test	8,88	-	< ,001
	Ön Test - Kalıcılık	10,15	-	< ,001
	Son Test - Kalıcılık	1,27	-	,211

Araştırma Sorusu 1.1 kapsamında yapılan analizlerde, Friedman testi sonuçlarına göre, Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama ile çözen D4 grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında ölçüm zamanlarına göre anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2(2)=33,80$, $p<,001$). Anlamlı fark tespit edilmesi üzerine yapılan Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre, ön test-son test ($p<,001$) ve ön test-kalıcılık testi ($p<,001$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, son test ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p=,211$).

Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puanlarının ortalaması ($M=,78$) oldukça düşük iken, son test puanlarının ortalaması ($M=75,22$) ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması ($M=75,91$) belirgin bir artış göstermiştir.

Tablo 24

Kontrol Grubunun Akademik Başarı Testi Puanlarına İlişkin Friedman Testi ve Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Sonuçları

Test	Ölçüm Çifti	Test Değeri (χ^2)	sd	p değeri
Friedman Testi	-	41,20	2	< ,001
Durbin-Conover İkili Karşılaştırma Testi	Ön Test - Son Test	19,32	-	< ,001
	Ön Test - Kalıcılık	10,33	-	< ,001
	Son Test - Kalıcılık	8,99	-	< ,001

Araştırma Sorusu 1.1 kapsamında yapılan analizlerde, Friedman testi sonuçlarına göre, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi puanları arasında ölçüm zamanlarına göre anlamlı düzeyde fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2(2)=41,20$, $p<,001$).

Anlamlı fark tespit edilmesi üzerine yapılan Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre, ön test-son test ($p<,001$), ön test-kalıcılık testi ($p<,001$) ve son test-kalıcılık testi ($p<,001$) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puanlarının ortalaması ($M=0,35$) oldukça düşük iken, son test puanlarının ortalaması ($M=53,57$) ve kalıcılık testi puanlarının ortalamasının ($M=29,57$) son testten belirgin biçimde düştüğü görülmüştür.

4.1.2. Öğrencilerin Akademik Başarı Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Bulgular

Araştırma sorusu 1.2; Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların AB Ön Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma verilerinin Tablo 16’da görüldüğü gibi normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<,05$). Akademik başarı ön test puanlarının D1, D2, D3, D4 ve KG’ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25

AB Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H			
				χ^2	sd	p	ϵ^2
AB Ön Test	KG	23	58,7	1,11	4	0,893	0,00921
	D1	24	60,8				
	D2	26	60,7				
	D3	25	61,1				
	D4	23	63,8				

Yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda, gruplar arasında ön test puanlarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($\chi^2(4) = 1,11$, $p = ,893$). Sıra ortalamaları incelendiğinde, D4 grubunun en yüksek sıra ortalamasına sahip olduğu (63,8), buna karşılık KG

grubunun en düşük sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir (58,7). Ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Grupların AB Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılması

Bu çalışmada, uygulamanın öğrenci başarısı üzerindeki etkisini daha doğrudan ve nesnel biçimde değerlendirebilmek amacıyla, akademik erişim puanları “son test puanı – ön test puanı” formülüyle hesaplanmıştır. Literatürde, ön test-son test farkı üzerinden hesaplanan bu tür "gain score" analizlerinin, özellikle deneysel ve yarı deneysel çalışmalarda öğrenme kazanımlarının bireysel bazda ölçülmesine olanak sağladığı vurgulanmaktadır (Nissen, Talbot, Thompson ve Dusen, 2016; Salkind, 2010). Bu yaklaşım sayesinde, her bireyin kendi başlangıç düzeyi dikkate alınarak analiz yapılmakta ve gruplar arası karşılaştırmalar daha adil hale getirilmektedir. Nitekim, bu çalışmada grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$). Bu durum, başlangıç düzeylerinin benzer olduğunu göstermekte ve fark puanı analizinin uygunluğunu desteklemektedir. Gain score kullanımı, özellikle müdahale sonrası öğrenme kazanımlarını izlemeyi amaçlayan çalışmalarda, ölçüm hassasiyetini ve iç geçerliliği artırmak açısından önerilmektedir (Salkind, 2010; Dimitrov ve Rumrill, 2003).

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p<,05$). Akademik erişim puanlarının, farklı uygulamalara tabi tutulan deney grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla parametrik olmayan analiz yöntemlerinden biri olan Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Teste ilişkin bulgular Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26

Akademik Erişim Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının Kruskal-Wallis H Testi ile İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal-Wallis H			
				χ^2	sd	p	ϵ^2
AB Erişim (Son Test - Ön Test)	KG	23	30,2	24,10	4	<,001	0,201
	D1	24	65,8				
	D2	26	67,4				
	D3	25	76,6				
	D4	23	62,5				

Tablo 26’da görüldüğü üzere, farklı uygulamaların yer aldığı deney grupları (D1, D2, D3, D4) ile kontrol grubu (KG) arasında akademik erişim puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık gözlemlenmiştir. Kruskal-Wallis H testi sonuçları, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ($\chi^2(4) = 24,10$, $p < ,001$). Hesaplanan etki büyüklüğü ($\varepsilon^2 = 0,201$), Cohen’in (1988) sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki olarak değerlendirilmektedir (Cohen’e göre $\varepsilon^2 > 0,01$ küçük, $> 0,08$ orta, $> 0,26$ büyük etki olarak değerlendirilir.). Sıra ortalamalarına göre, en yüksek erişim puanı D3 grubunda (76,6), en düşük erişim puanı ise kontrol grubunda (30,2) gözlenmiştir. Elde edilen bu anlamlı farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek amacıyla, çoklu karşılaştırma testlerinden Dwass-Steel-Critchlow-Fligner (DSCF) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Tablo 27
Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Erişim Puanlarına İlişkin Dwass-Steel-Critchlow-Fligner İkili Karşılaştırma Sonuçları

		KG	D1	D2	D3	D4
KG	W		5,741	6,084	4,799	4,322
	p	-	,001	<,001	,006	,019
D1	W		-	0,413	1,850	-0,136
	p			,998	,686	1,000
D2	W			-	1,970	-0,326
	p				,632	,999
D3	W				-	-2,578
	p					,360
D4	W					-
	p					

Dwass-Steel-Critchlow-Fligner testi sonuçlarına göre, kontrol grubunun son test puanları, tüm deney gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Kontrol grubunun, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce blok tabanlı kodlama ile kullanan grupla ($W=5,741$, $p<,001$), metin tabanlı kodlama ile kullanan grupla ($W=6,084$, $p<,001$), oyunları sonrasında kullanan blok kodlama grubuyla ($W=4,799$, $p=,006$) ve oyunları sonrasında kullanan metin kodlama grubuyla ($W=4,322$, $p=,019$) kıyaslandığında anlamlı farklar elde edilmiştir.

Buna karşın, deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$). Ancak karşılaştırma testinde kullanılan W değeri, Dwass-Steel-Critchlow-Fligner testi kapsamında hesaplanan ve iki grup arasındaki sıralama farkını yansıtan test istatistiğidir. W değeri büyüdükçe, gruplar arası farkın yönü ve büyüklüğü hakkında bilgi sağlar (Dwass, 1960; Douglas ve Michael, 1991). Dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra blok tabanlı kodlama ile kullanan grup ile oyunu öğrenme öncesinde kullanan gruplar arasında hesaplanan W değerleri sırasıyla 1,850 ve 1,970 olarak bulunmuştur. Her ne kadar bu farklar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da W değerleri gruplar arasında belirli bir farklılaşmanın olabileceğine işaret etmektedir.

4.1.3. Kalıcılık Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sorusu 1.3; Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait kalıcılık erişim puanları (kalıcılık testi puanlarından son test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların Akademik Başarı Son Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Akademik Başarı Son Test puanlarının D1, D2, D3, D4 ve KG'ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları kullanılmış ve test sonuçları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28

AB Son Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal-Wallis H			
				χ^2	sd	p	ϵ^2
AB Son Test	KG	23	30,5	24,0	4	< ,001	0,200
	D1	24	65,5				
	D2	26	66,8				
	D3	25	77,3				
	D4	23	63,0				

Tablo 28'de akademik başarıya yönelik son test puanlarının gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Kruskal-Wallis H testi

sonuçları yer almaktadır. Analiz sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($\chi^2 = 24,00$; $sd = 4$; $p < ,001$; $\varepsilon^2 = 0,200$). Ortalama sıra değerleri incelendiğinde, D3 grubunun son test puanlarına ilişkin sıra ortalamasının en yüksek (77,3), kontrol grubunun ise en düşük (30,5) olduğu görülmektedir. Bu farklılık, grupların deneysel işlem öncesindeki başarı düzeylerinde homojen bir yapıya sahip olmadığını ortaya koymaktadır.

Son test puanlarındaki bu farklılıkların, kalıcılık testi sonuçları üzerinde etkili olabileceği düşünülerek analizlerde bu etkinin giderilmesi amacıyla kalıcılık erişim puanları oluşturulmuştur. Bu puanlar, her bir bireyin kalıcılık testi puan ortalamasından son test puan ortalamasının çıkarılması ile elde edilmiştir. Böylece, gruplar arasında deneysel işlem öncesinde var olan akademik başarı farklarının etkisi dengelemiş ve kalıcılık düzeylerine ilişkin yapılan karşılaştırmalar daha güvenilir hale getirilmiştir.

Grupların AB Erişim Puanları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma verilerinin Tablo 16’da görüldüğü üzere normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < ,05$). Kalıcılık erişim ortalamalarının D1, D2, D3, D4 ve KG gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29

Kalıcılık Testi Erişim Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının Kruskal-Wallis H Testi ile İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal Wallis-H			
				χ^2	df	p	ε^2
Kalıcılık Testi Erişim Puanı	KG	23	28,0	36,5	4	<,001	0,304
	D1	24	51,8				
	D2	26	64,4				
	D3	25	83,8				
	D4	23	74,9				

Yapılan analizde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($\chi^2 = 36,5$, $df = 4$, $p < ,001$). Etki büyüklüğü hesaplamasına göre $\varepsilon^2 = 0,304$ olarak bulunmuştur. Bu değer, Cohen (1988) tarafından belirlenen sınıflamaya göre yüksek düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Tanımlayıcı istatistiklerde görüldüğü

üzere, en yüksek ortalama sıra D3 (83,8) ve D4 (74,9) gruplarında elde edilmiştir. En düşük sıra ortalaması değeri ise kontrol grubunda (28,0) gözlemlenmiştir. Kruskal Wallis-H testinde elde edilen bu anlamlı farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek amacıyla, çoklu karşılaştırma testlerinden DSCF çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Tablo 30

Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Erişi Puanlarına İlişkin Dwass-Steel-Critchlow-Fligner İkili Karşılaştırma Sonuçları

		KG	D1	D2	D3	D4
KG	W	-	4,374	4,993	7,278	5,868
	p	-	,017	,004	<,001	<,001
D1	W	-	-	1,775	5,453	3,286
	p	-	-	,719	,001	,137
D2	W	-	-	-	2,642	1,534
	p	-	-	-	,335	,815
D3	W	-	-	-	-	-0,909
	p	-	-	-	-	,968
D4	W	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-

Kalıcılık erişimi puanlarına yönelik yapılan Dwass-Steel-Critchlow-Fligner ikili karşılaştırma testi analiz sonucunda aşağıdaki grupları arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır:

- Kontrol grubu ile D1 grubu (dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayan ve problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grup) arasında anlamlı fark bulunmuştur (W = 4,374, p = ,017).
- Kontrol grubu ile D2 grubu (oyunu öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp metin tabanlı kodlama yapan grup) arasında anlamlı fark bulunmuştur (W = 4,993, p = ,004).
- Kontrol grubu ile D3 grubu (oyunu öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp blok tabanlı kodlama yapan grup) arasında anlamlı fark bulunmuştur (W = 7,278, p < ,001).

- Kontrol grubu ile D4 grubu (oyunu öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp metin tabanlı kodlama yapan grup) arasında anlamlı fark bulunmuştur ($W = 5,868$, $p < ,001$).

Bu sonuçlar, W değerlerine göre değerlendirildiğinde, kontrol grubuna kıyasla en yüksek sıralı farkın D3 grubunda, ardından sırasıyla D4, D2 ve D1 gruplarında olduğu gözlemlenmiştir.

Ayrıca, deney grupları arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda yalnızca D1 grubu ile D3 grubu arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($W = 5,453$, $p = ,001$). Diğer grup çiftleri arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, kalıcılık testi erişim puanlarının grup türlerine göre anlamlı şekilde değişiklik gösterdiği, ancak bazı deney grupları arasında bu farklılığın anlamlı düzeye ulaşmadığı anlaşılmaktadır.

4.2. Problem Çözme Envanterine Yönelik Bulgular

Bu bölümde, Problem Çözme Envanteri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Envanter, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Envanterden elde edilen puanların azalması problem çözme becerilerinin olumlu yönde geliştiğini, puanlardaki artış ise problem çözme konusundaki yetersizliklerin arttığını göstermektedir.

4.2.1. Problem Çözme Envanteri Ön Test–Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sorusu 2.1; Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi

Tablo 31

D1 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	D1	12	12,21	146,50	-,259	,796
Pozitif Sıra		11	11,77	129,50		
Eşit Sıra		1				
Toplam		24				

Tablo 31’de D1 grubunda yer alan öğrencilerin Problem Çözme Envanteri (PÇE) ön test ve son test puanları arasındaki farkı belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. D1 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen öğrenci grubudur. Analiz bulguları, D1 grubundaki öğrencilerin PÇE puanlarının deney öncesi ve sonrası dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediğini ortaya koymaktadır ($Z = -0,259$, $p = .796$, $p > ,05$). Bu bulgu, uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde önemli bir değişiklik yaşanmadığını göstermektedir.

Pozitif sıra sayısı 11, negatif sıra sayısı ise 12 olarak hesaplanmış; bu durum, son testte puanların yaklaşık yarısının azaldığını, diğer yarısının ise arttığını göstermektedir. Ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması, dijital eğitsel oyunların problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin bu grup özelinde sınırlı kaldığına işaret etmektedir.

Bu bağlamda, araştırmanın ilgili Araştırma Sorusu 2.1 alt problemiyle ilişkili olarak; D1 grubunun PÇE puanlarında anlamlı bir gelişim görülmemiştir. PÇE puanlarında meydana gelen artış ve azalışlar birbirini dengelemiş, bu da uygulamanın D1 grubu üzerinde etkili bir değişim yaratmadığını göstermektedir.

Tablo 32

D2 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	D2	15	12,23	183,50	-,566	,572
Pozitif Sıra		10	14,15	141,50		
Eşit Sıra		1				
Toplam		26				

Tablo 32’te, D2 grubunda yer alan öğrencilerin Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanları arasındaki farkı incelemek amacıyla gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. D2 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözen öğrenci grubudur. Analiz bulgularına göre, D2 grubunun ön test ve son test PÇE puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($Z = -0,566$, $p = ,572$, $p > ,05$). Bu durum, uygulama sürecinin öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir.

Pozitif sıra sayısı 10, negatif sıra sayısı ise 15 olarak hesaplanmıştır. Bu dağılım, bazı öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde gelişme (puan azalışı), bazılarının ise gerileme (puan artışı) yaşadığını; ancak bu değişimlerin genel olarak dengeli dağıldığını ve istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığını göstermektedir.

Bu bağlamda, araştırma probleminin ilgili Araştırma Sorusu 2.1 alt başlığı doğrultusunda D2 grubuna uygulanan öğrenme sürecinin, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde istatistiksel olarak kayda değer bir etki yaratmadığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar, metin tabanlı kodlama yaklaşımının bu grup özelinde PÇE puanlarını anlamlı biçimde değiştirmede göstermektedir.

Tablo 33

D3 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	D3	18	14,19	255,50	-3,015	,003
Pozitif Sıra		16	7,42	44,50		
Eşit Sıra		1				
Toplam		25				

Tablo 33'te, D3 grubunda yer alan öğrencilerin Problem Çözme Envanteri (PÇE) ön test ve son test puanları arasındaki farkları ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. D3 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrenci grubudur. Analiz sonuçları, D3 grubuna ait PÇE puanlarının ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiğini ortaya koymaktadır ($Z = -3,015$, $p = ,003$, $p < ,01$). Bu anlamlılık, öğrencilerin son testteki puanlarının ön test puanlarına kıyasla önemli ölçüde azaldığını ve dolayısıyla problem çözme eğilimlerinin olumlu yönde geliştiğini göstermektedir.

Pozitif sıra sayısı 16, negatif sıra sayısı ise 18 olarak gözlemlenmiştir. Negatif sıraların ortalaması (14,19), pozitif sıraların ortalamasına (7,42) kıyasla oldukça yüksektir. Bu bulgu, daha fazla öğrencinin daha düşük PÇE puanı aldığı ve bu azalmanın anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın Araştırma Sorusu 2.1 bağlamında, dijital eğitsel oyunların öğrenme etkinliklerinden sonra oynatılması ve blok tabanlı kodlama kullanılması, öğrencilerin problem çözme eğilimlerini olumlu yönde etkilemiş görünmektedir.

Tablo 34
D4 Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	D4	15	13,10	196,50	-1,781	,045
Pozitif Sıra		18	9,94	79,50		
Eşit Sıra		0				
Toplam		23				

Tablo 34’te D4 grubuna ait öğrencilerin Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanları arasındaki farkları belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. D4 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrenci grubudur. Analiz sonuçlarına göre, D4 grubunun ön test ve son test PÇE puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($Z = -1,781$, $p = ,045$, $p < ,05$). Bu bulgu, uygulama sonrasında öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde anlamlı bir değişim yaşandığını göstermektedir.

Pozitif sıra sayısı 18, negatif sıra sayısı ise 15’tir. Negatif sıraların ortalaması (13,10), pozitif sıraların ortalamasına (9,94) kıyasla daha yüksektir. Bu durum, daha fazla öğrencinin son testte daha düşük PÇE puanı aldığına, yani problem çözme eğilimlerinde olumlu bir gelişim yaşandığına işaret etmektedir.

Araştırmanın Araştırma Sorusu 2.1 doğrultusunda, dijital eğitsel oyunların öğrenme etkinliklerinden sonra oynanması ve metin tabanlı kodlama yaklaşımı ile entegre edilmesi, D4 grubu öğrencilerinin problem çözme eğilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir değişime yol açmıştır.

Tablo 35
Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test PÇE Puanlarının İncelenmesi

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	KG	7	11,57	81,00	-1,634	,083
Pozitif Sıra		16	12,19	195,00		
Eşit Sıra		0				
Toplam		23				

Tablo 35’te kontrol grubuna (KG) ait öğrencilerin Problem Çözme Envanteri (PÇE) ön test ve son test puanları arasındaki farkı değerlendirmek amacıyla uygulanan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. Bu grup, deneysel işlem uygulanmayan, yalnızca düz anlatım yöntemiyle eğitimini sürdüren öğrenci grubudur. Analiz bulgularına göre, kontrol grubunun ön test ve son test PÇE puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($Z = -1,634$, $p = ,083$, $p > ,05$). Bu sonuç, kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde uygulama öncesi ve sonrası anlamlı bir değişim yaşanmadığını göstermektedir.

Pozitif sıra sayısı 16, negatif sıra sayısı 7 olarak belirlenmiştir. Pozitif sıraların ortalama değeri (12,19), negatif sıralardan (11,57) biraz daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır. Bu durum, bazı öğrencilerin problem çözme puanlarında gelişme gözlense de genel olarak bu gelişimin anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırmanın Araştırma Sorusu 2.1 doğrultusunda, düz anlatım yöntemi eğitim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde kayda değer bir ilerleme sağlanamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.2. Problem Çözme Envanteri Erişi Ortalama Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sorusu 2.2; Deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların Problem Çözme Envanteri Ön Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma verilerinin Tablo 15’te görüldüğü gibi bir kısmının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($p < .05$). PÇE ön test puanlarının D1, D2, D3, D4 ve KG’ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis-H Testi kullanılmış ve test sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36

Problem Çözme Envanteri Ön Test Puanlarının Gruplar Arası Farklılaşma Durumlarının İncelenmesi

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Kruskal-Wallis H			
				χ^2	sd	p	ε^2
PÇE Ön Test	KG	23	53,9	5,55	4	,235	0,046
	D1	24	57,8				
	D2	26	61,8				
	D3	25	56,4				
	D4	23	75,5				

Tablo 36’da yapılan analiz sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($\chi^2 = 5,55$; $sd = 4$; $p = ,235$; $\varepsilon^2 = 0,046$). Ortalama sıra değerleri incelendiğinde, D4 grubunun en yüksek ortalama sıraya (75,5), kontrol grubunun ise en düşük ortalama sıraya (53,9) sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Grupların PÇE Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılması

Bu çalışmada, uygulamanın öğrencilerin problem çözme becerisi algısı üzerindeki etkisini daha nesnel bir biçimde değerlendirebilmek amacıyla, erişim puanları “son test puanı – ön test puanı” formülüyle hesaplanmıştır. Alan yazında, bu tür fark puanı (“gain score”) analizlerinin deneysel ve yarı deneysel araştırmalarda öğrenme süreçlerinin bireysel düzeyde değerlendirilmesine olanak sağladığı belirtilmektedir (Nissen, Talbot, Thompson ve Dusen, 2016; Salkind, 2010).

Erişim puanlarının kullanımı, her bireyin başlangıç düzeyini dikkate alarak öğrenme değişimini ölçmeye imkân tanımakta, bu da gruplar arası karşılaştırmalarda iç geçerliliğin korunmasına katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, problem çözme becerisi algısına ilişkin ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaması ($p > ,05$), başlangıç düzeylerinin benzer olduğunu göstermekte ve fark puanı analizinin uygulanabilirliğini desteklemektedir. Ayrıca, gain score yöntemi, özellikle müdahale sonrasında elde edilen öğrenme kazanımlarını hassas biçimde izlemeye yönelik analizlerde önerilmektedir (Salkind, 2010; Dimitrov ve Rumrill, 2003).

Tablo 37

Problem Çözme Becerisi Algısı Erişi Puanlarına Ait Grup Ortalamaları ve %95 Güven Aralıkları

Grup	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt Sınır	%95 Güven Aralığı Üst Sınır
KG	4,30	3,74	4,86
D1	3,01	2,29	3,73
D2	2,73	2,01	3,45
D3	2,84	2,11	3,57
D4	2,74	2,01	3,47

Tablo 37’de problem çözme becerisi algısına ilişkin erişiş puanlarının gruplara göre ortalama değerleri ve %95 güven aralıkları sunulmaktadır. Tabloda görüldüğü üzere, kontrol grubu diğer gruplara kıyasla daha yüksek bir ortalama erişiş puanına sahiptir. Deney gruplarının ortalamaları ise birbirine yakın değerler göstermektedir. Güven aralıklarının verilmesi, ortalamalar arasındaki farkların istatistiksel olarak değerlendirilmesine yönelik sonraki analizlere (ANOVA) temel oluşturmakta ve sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

Çalışma verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>,05$). PÇE erişiş ortalamalarının D1, D2, D3, D4 ve KG’ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Tek Yönlü ANOVA Testi kullanılmıştır.

Tablo 38

Grupların Problem Çözme Becerisi Algısı Erişi Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Gruplar Arası	7,637	4	1,909	3,98	,005
Gruplar İçi (Hata)	55,652	116	480		
Toplam	63,289	120			

Problem çözme becerisi algısına ilişkin erişiş puanlarının gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Yapılan analizde gruplar arası varyans homojenliğini test etmek için

Levene testi ($p = ,621$) ve Bartlett testi ($p = ,561$) uygulanmış, her iki test sonucuna göre varyansların homojen olduğu belirlenmiştir. Ayrıca erişiş puanlarının normal dağılım gösterdiği Shapiro-Wilk ($p = ,149$), Kolmogorov-Smirnov ($p = ,535$) ve Anderson-Darling ($p = ,085$) testleri ile doğrulanmıştır.

Bu koşullar altında gerçekleştirilen tek yönlü ANOVA sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($F(4, 116) = 3,98$; $p = ,005$). Alternatif olarak varyans homojenliği varsayımına daha esnek yaklaşan Welch ANOVA testi de benzer biçimde anlamlı fark göstermektedir ($F(4, 57,9) = 4,17$; $p = ,005$). Bu sonuçlar, problem çözme becerisi algısı erişiş puanlarının grup türüne göre değiştiğini göstermektedir. Bu sonuca bağlı olarak, farkın hangi grup çiftlerinden kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc analizlere başvurulmuştur. Erişiş puanlarının normal dağılım gösterdiği (Shapiro-Wilk $p = ,149$) ve gruplar arası varyansların homojen olduğu (Levene testi $p = ,621$) belirlenmiştir. Ayrıca gruplar arası örneklem büyüklüklerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu koşullar altında, parametrik bir yöntem olan Tukey HSD testi uygulanarak grup çiftleri arasındaki farklar incelenmiştir.

Tablo 39

Problem Çözme Becerisi Algısı Erişiş Puanlarına Ait Tukey HSD İkili Karşılaştırma Sonuçları

Grup 1	Grup 2	Ortalama Farkı	t Değeri	sd	p
KG	D1	10,00	1,57	116	,520
	D2	11,23	1,79	116	,383
	D3	24,60	3,89	116	,002
	D4	15,35	2,38	116	,129
D1	D2	1,21	0,19	116	1,000
	D3	14,60	2,33	116	,143
	D4	5,32	0,83	116	,920
D2	D3	13,40	2,18	116	,194
	D4	4,11	0,66	116	,965
D3	D4	-9,27	-1,46	116	,588

Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda yalnızca kontrol grubu ile öğrenme etkinliklerinden sonra dijital eğitsel oyun oynayan ve problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grup (D3) arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = ,002$). Bu iki grup

arasındaki ortalama fark 24,60 olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olması, ortalamalar arasındaki farklılığın güven aralığına da yansması ile desteklenmektedir. Nitekim, kontrol grubunun erişim puanı ortalaması 4,30 ($GA = [3,74; 4,86]$) iken, D3 grubunun ortalaması 2,84 ($GA = [2,11; 3,57]$) olarak hesaplanmıştır. Bu iki güven aralığı arasında örtüşme bulunmaması, farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu desteklemektedir.

Kontrol grubu ile diğer deney grupları arasında da ortalama farklar gözlenmiştir: D1 grubu ile fark 10,00 ($p = ,520$), D2 grubu ile fark 11,23 ($p = ,383$), D4 grubu ile fark 15,35 ($p = ,129$) olarak hesaplanmıştır. Ancak bu farklara ait p değerleri anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Buna paralel şekilde, bu gruplara ait güven aralıkları kontrol grubununkine kısmen yakınsamakta veya örtüşmektedir. D4 grubunun ortalaması 2,74 ($GA = [2,01; 3,47]$) olup, bu aralık kontrol grubunun alt sınırına yakın olsa da güven aralıklarının çakışması anlamlılığa ulaşılmamasına neden olmuş olabilir.

Deney grupları arasındaki ikili karşılaştırmalarda da istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Öğrenme öncesinde blok tabanlı kodlama yapan grup (D1) ile öğrenme sonrasında aynı türde kodlama yapan grup (D3) arasında 14,60 puanlık bir fark bulunmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = ,143$). İki grubun güven aralıkları (D1: $[2,29; 3,73]$, D3: $[2,11; 3,57]$) birbirine oldukça yakın olduğundan, ortalamalar farklı görünse de bu farklılık istatistiksel güven düzeyinde anlamlı kabul edilmemektedir.

Bu bağlamda, yalnızca kontrol grubuyla D3 grubu arasındaki farkın hem istatistiksel olarak anlamlı olduğu hem de güven aralıkları bakımından birbirinden ayrıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer karşılaştırmalar istatistiksel olarak desteklenmemektedir.

4.3. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Ölçek, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

4.3.1. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test–Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sorusu 3.1; Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Puanlarının İncelenmesi

Tablo 40

D1 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	SE	t	sd	p
Ön Test	24	91,00	7,57	1,54	-1,15	23	,264
Son Test	24	93,60	9,19	1,88			

Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grubun (D1) EBODKÖY Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları arasındaki fark, bağımlı örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ön test ($\bar{X} = 91,00$, $SS = 7,57$) ile son test ($\bar{X} = 93,60$, $SS = 9,19$) puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t(23) = -1,15$, $p = ,264$). Bu sonuç, uygulama öncesi ve sonrası kodlama öğrenimine yönelik tutum düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermektedir.

Tablo 41

D2 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	SE	t	sd	p
Ön Test	26	87,7	11,8	2,32	-2,45	25,0	,022
Son Test	26	97,1	12,2	2,39			

Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grubun (D2) EBODKÖY Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları arasındaki fark, bağımlı örneklem için t-testi analiz sonucunda, ön test ($\bar{X} = 87,7$, $SS = 11,8$) ile son test ($\bar{X} = 97,1$, $SS = 12,2$) puanları arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t(25) = -2,45$, $p = ,022$). Bu bulgu, uygulama sonrasında öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı bir fark oluştuğunu göstermektedir.

Tablo 42

D3 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	SE	t	sd	p
Ön Test	25	96,7	13,4	2,69	-3,38	24,0	,002
Son Test	25	105,8	14,5	2,89			

Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen grubun (D3) EBODKÖY Tutum Ölçeği ne ait ön test ve son test puanları arasındaki fark, bağımlı örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ön test ($\bar{X} = 96,7$, $SS = 13,4$) ile son test ($\bar{X} = 105,8$, $SS = 14,5$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(24) = -3,38$, $p = ,002$). Bu bulgu, uygulama sonrasında öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum düzeylerinde anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir.

Tablo 43

D4 Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	SE	t	sd	p
Ön Test	23	92,3	8,74	1,82	-2,71	22,0	,013
Son Test	23	98,8	12,39	2,58			

Dijital Eğitsel Oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama ile çözen grubun (D4) EBODKÖY Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları arasındaki fark, bağımlı örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ön test ($\bar{X} = 92,3$, $SS = 8,74$) ile son test ($\bar{X} = 98,8$, $SS = 12,39$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(22) = -2,71$, $p = ,013$). Bu sonuç, öğrencilerin uygulama sonrası kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde bir artış olduğunu göstermektedir.

Tablo 44

Kontrol Grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	SE	t	sd	p
Ön Test	23	92,7	8,66	1,81	1,57	22,0	,131
Son Test	23	86,5	18,76	3,91			

Kontrol grubunun EBODKÖY Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları arasındaki fark, bağımlı örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, ön test ($\bar{X} = 92,7$, $SS = 8,66$) ile son test ($\bar{X} = 86,5$, $SS = 18,76$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(22) = 1,57$, $p = ,131$). Bu sonuç, uygulama süreci boyunca kontrol grubunun kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir değişim yaşanmadığını göstermektedir.

4.3.2. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Erişi Ortalama Puanlarına İlişkin Bulgular

Araştırma sorusu 3.2; Deney ve kontrol gruplarının kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Grupların EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Açısından Karşılaştırılması

Çalışma verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p > .05$). Kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğinin ön test puanlarının D1, D2, D3, D4 ve KG'ye göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Tek Yönlü ANOVA kullanılmış ve test sonuçları Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45

Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına Ait Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Gruplar Arası	688,917	4	172,229	1,601	,179
Gruplar İçi (Hata)	12475,166	116	107,545		
Toplam	13164,083	120			

EBODKÖY Tutum Ölçeği ön test puanlarına ilişkin yapılan analiz sonucunda, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($F(4,116) = 1,601, p = ,179$). Bu sonuç, deneysel işlemten önce grupların başlangıç düzeylerinin homojen olduğunu ortaya koymaktadır.

Grupların EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılması

Bu bölümde, uygulamanın öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumları üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği erişimi ortalama puanları karşılaştırılmıştır. Erişim puanları, uygulama sürecinin sonunda elde edilen tutum değişimlerinin boyutunu göstermesi açısından önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Literatürde, erişim puanlarının gruplar arasında karşılaştırılması, farklı öğretim yöntemlerinin etkililiğini ortaya koymak için sıklıkla kullanılan bir yaklaşımdır (Nissen, Talbot, Thompson ve Dusen, 2016; Salkind, 2010).

Araştırmada, deney grupları (D1, D2, D3, D4) ve kontrol grubunun erişim puanlarının birbirinden anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Bu karşılaştırma, uygulamanın tutum geliştirme üzerindeki etkisinin gruplar arasında homojen olup olmadığını belirlemek açısından önem taşımaktadır. Nitekim ön test analizlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamış olması, elde edilen erişim puanlarının yorumlanmasını daha güvenilir hale getirmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen verilere ilişkin normallik testleri incelenmiş ve dağılımın normal özellikler gösterdiği belirlenmiştir ($p > ,05$). Bu nedenle, deney ve kontrol gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği erişim ortalama puanları arasındaki farklılıkların test edilmesinde parametrik analiz yöntemlerinden biri olan Tek Yönlü

ANOVA tercih edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 46’da sunulmaktadır.

Tablo 46

Deney ve Kontrol Gruplarının EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Puanlarına Ait Tek Yönlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Sd	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Gruplar Arası	3526,388	4	881,597	4,295	,003
Gruplar İçi (Hata)	23809,314	116	205,253		
Toplam	27335,702	120			

Analiz öncesinde yapılan varsayım kontrolleri sonucunda, erişim puanlarının normal dağılım gösterdiği (Shapiro-Wilk $p = ,644$) ve varyansların homojen olduğu (Levene testi $p = ,466$; Bartlett testi $p = ,073$) belirlenmiştir. Bu koşullar altında gerçekleştirilen ANOVA sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin EBODKÖY Tutum Ölçeği erişim puanlarının grup türüne göre değiştiğini göstermektedir. Anlamlı farkın hangi grup çiftlerinden kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc analizlere başvurulmuştur.

Tablo 47

EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Puanlarına Ait Tukey HSD İkili Karşılaştırma Sonuçları

Grup 1	Grup 2	Ortalama Farkı	t Değeri	sd	p
KG	D1	-8,76	-2,09	116	,229
	D2	-13,52	-3,30	116	,011
	D3	-15,29	-3,70	116	,003
	D4	-12,74	-3,02	116	,026
D1	D2	-4,76	-1,17	116	,766
	D3	-6,54	-1,60	116	,503
	D4	-3,98	-0,95	116	,876
D2	D3	-1,77	-0,44	116	,992
	D4	0,78	0,19	116	1,000
D3	D4	2,55	0,62	116	,972

Tablo 47’de görüldüğü üzere, kontrol grubu ile bazı deney grupları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar, D2 ($p = ,011$), D3 ($p = ,003$) ve D4 ($p = ,026$) gruplarının erişim puan ortalamalarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ortalama farklar dikkate alındığında, kontrol grubuna kıyasla en büyük fark D3 grubunda görülmüş, bunu sırasıyla D2 ve D4 grupları izlemiştir.

Buna karşılık, kontrol grubu ile D1 grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = ,229$). Aynı şekilde, deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır (tüm p değerleri $> ,05$). Bu durum, uygulamanın D2, D3 ve D4 gruplarında kontrol grubuna göre etkili olduğunu, ancak deney gruplarının birbirleri arasında benzer düzeyde bir tutum artışı sağladığını göstermektedir.

4.4. Araştırma Soruları Doğrultusunda Elde Edilen Bulguların Özeti

Bu bölümde, araştırma kapsamında yöneltilen temel sorular doğrultusunda elde edilen nicel bulgular özetlenmektedir. Her bir araştırma sorusu için yapılan istatistiksel analizler ve bu analizlerden elde edilen sonuçlar tablo hâlinde sunulmuştur.

Tablo 48

Araştırma Soruları Doğrultusunda Yapılan İstatistiksel Analizlerin Özeti

Araştırma Sorusu	Test Türü	p	Etki Büyüklüğü	Post-Hoc Sonuçları
1.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörleri, öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmaktadır mıdır?	Friedman Testi	$p < ,001$ (bazı gruplar)	$\chi^2 = 33,8 - 41,2$	D1, D2, D3 ve D4 anlamlı
1.2. Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Kruskal-Wallis	$p < ,001$	$\chi^2 = 33,8$ $\varepsilon^2 = 0,201$	D1>KG D2>KG D3>KG D4>KG (DSCF)

1.3. Deney ve kontrol gruplarının Akademik Başarı testine ait kalıcılık erişim puanları (kalıcılık testi puanlarından son test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Kruskal-Wallis	$p < ,001$	$\chi^2 = 36,5$ $\varepsilon^2 = 0,304$	D1>KG D2>KG D3>KG D4>KG (DSCF)
2.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?	Wilcoxon İşaretli Sıralar	$p < ,05$ (bazı gruplar)	$r \approx 0,37-0,60$	D3, D4 anlamlı
2.2. Deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerisi algısı ölçeğine ait erişim puanları (son test puanlarından ön test puanlarının çıkarılmasıyla elde edilen) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Tek Yönlü ANOVA	$p < ,005$ (bazı gruplar)	$\eta^2 \approx 0,13$	D3>KG (Tukey)
3.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörlerinin, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanları arasında fark var mıdır?	Bağımsız Örneklem t-Testi	$p < ,05$ (bazı gruplar)	Cohen's d $\approx 0,48-0,68$	D2, D3, D4 anlamlı
3.2. Deney ve kontrol gruplarının Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeğine ait erişim puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Tek Yönlü ANOVA	$p = ,003$	$\eta^2 \approx 0,13$	D2>KG, D3>KG, D4>KG (Tukey)

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulguların ilgili literatürle karşılaştırmalı olarak tartışılmasına yer verilmiştir. Çalışma, nicel araştırma yöntemine dayalı olarak yürütülmüş olup, elde edilen veriler akademik başarı, problem çözme becerisi algısı ve kodlama öğrenimine yönelik tutumu olmak üzere üç temel boyutta değerlendirilmiştir.

5.1. Grupların Akademik Başarılarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Bu bölümde çalışmada yer alan grupların Akademik Başarı Testi bulgularına ait tartışmalara ve yorumlara yer verilmiştir.

5.1.1. Grupların AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 1.1)

D1 Grubu AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D1 grubuna yönelik yapılan Friedman testi sonuçları, öğrencilerin akademik başarı testinden elde ettikleri puanlarda ölçüm zamanına göre anlamlı farklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu grupta, öğrenciler öğrenme etkinliklerinden önce dijital eğitsel oyunlarla etkileşime girmiş ve problemleri blok tabanlı kodlama yöntemiyle çözmüşlerdir. Durbin-Conover çiftli karşılaştırma test sonuçları ise, ön test-son test, ön test-kalıcılık testi ve son test-kalıcılık testi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, uygulanan öğretim yönteminin hem kısa vadeli hem de uzun vadeli öğrenme üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Betimsel istatistikler incelendiğinde, D1 grubunun ön test ortalamasının düşük olduğu, ancak son testte anlamlı bir yükselme gösterdiği ve bu başarının kalıcılık testinde de büyük oranda korunduğu görülmektedir. Bu durum, dijital eğitsel oyunların blok tabanlı kodlama ile entegre edildiğinde, öğrencilerin hem bilişsel düzeyde kazanım sağladığını hem de bu kazanımları zaman içerisinde sürdürebildiğini göstermektedir. Bu bulgu, Shaheen ve Fotaris (2023)'in dijital oyun temelli öğrenmenin kavramsal öğrenmeyi güçlendirdiğine ilişkin çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca

Gürbüztürk ve Tanataş (2024) tarafından ortaya konulan, blok tabanlı kodlamanın özellikle başlangıç düzeyindeki öğrenciler için sezgisel ve yapılandırılmış bir öğrenme ortamı sunduğu yönündeki bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Eğitsel oyunların öğrenme sürecinin başında sunulması, öğrencilerin konuya dair ön bilgilerini harekete geçirmiş, dikkatlerini toplamalarını sağlamış ve motivasyonlarını artırarak etkili öğrenme süreçlerini tetiklemiştir. Bunların yanı sıra bu öğretim yaklaşımı Mayer'in (2009) bilişsel öğrenme kuramı çerçevesinde de değerlendirilebilir. Mayer'in aktif öğrenen modeline göre, öğrenenlerin bilgiyi yapılandırarak anlamlandırmaları, görsel-işitsel destekle birlikte sunulan içeriklerle daha etkili hale gelir. Bu bağlamda, eğitsel oyunların, öğrencilerin hem öğrenme sürecine aktif katılımını sağladığı hem de ön bilgilerini harekete geçirerek bilginin kalıcılığını desteklediği söylenebilir.

Sonuç olarak, D1 grubunun öğrenme etkinliklerinden önce dijital eğitsel oyunlarla desteklenmiş blok tabanlı kodlama uygulamalarıyla eğitim alması, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırmış; bu başarı, zaman içerisinde de büyük ölçüde korunmuştur. Bu bulgular, dijital eğitsel oyunların yapılandırmacı ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında etkili bir araç olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir.

D2 Grubu AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D2 grubunda yer alan öğrencilere dijital eğitsel oyunlar, öğrenme etkinliklerinden önce uygulanmış ve öğrenciler, oyundaki problemleri metin tabanlı kodlama yöntemiyle çözmüşlerdir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin ön test-son test ve ön test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Buna karşın, son test ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu bulgu, öğrenme sürecinde elde edilen kazanımların belirli bir düzeyde sürdürülebildiğini ve öğrenmenin kalıcılığının sağlandığını göstermektedir.

Bu sonuç, ön test etkisi dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yalnızca oyunun etkisini ölçmek yerine, ön testin öğrencilerin dikkatini konuya çekme ve zihinsel hazırlık düzeylerini artırma yönünde işlev gördüğü de düşünülmelidir. Literatürde, bu tür ön etkinliklerin bilişsel uyarıcı rol oynayabileceği ve öğretim sürecine hazırlık düzeyi üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir (McMillan, 2015). Bu çerçevede, elde edilen başarı artışı yalnızca oyuna değil, öğrencilerin ön testte karşılaştıkları kavramlara yönelik farkındalıklarının artmasına da bağlanabilir.

D2 grubunun uygulama modeli, yani dijital eğitsel oyunun öğrenme öncesinde sunulması, öğrencilerin öğrenme sürecine daha motive ve hazırlıklı bir şekilde başlamasını sağlayabilmektedir. Ancak Checa-Romero ve Gimenez-Lozano (2024)'nın belirttiği üzere, dijital oyunların etkisi yalnızca motivasyonel değil, aynı zamanda metakognitif stratejilerle desteklenmediğinde uzun vadeli bilgi transferi açısından sınırlı kalabilmektedir. D2 grubunda metin tabanlı kodlama ortamında uygulanan öğretim etkinliklerinin, özellikle yeni başlayan öğrenciler için daha fazla bilişsel yük oluşturabileceği ve bu durumun öğrenme verimliliğini etkileyebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Xu, Ritzhaupt, Tian ve Umaphy, 2019).

D3 Grubu AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D3 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayan ve bu oyunlardaki problemleri blok tabanlı kodlama ile çözen öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan Friedman testi analizleri, öğrencilerin akademik başarı test puanları arasında ölçüm zamanına göre anlamlı farklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Durbin-Conover ikili karşılaştırma testi sonuçları da bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Özellikle ön test-son test, ön test-kalıcılık ve son test-kalıcılık testleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur.

Betimsel istatistikler dikkate alındığında, D3 grubunun ön test puanlarının oldukça düşük, ancak son test ve özellikle kalıcılık test puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Son test ortalamasının, kalıcılık test ortalamasına göre daha düşük olması dikkat çekicidir. Bu durum, öğrenme sonrasında uygulanan dijital eğitsel oyunların, öğrenilen bilgileri pekiştirici ve kalıcılığı artırıcı bir etki yarattığını göstermektedir. Bu bulgu, Yılmaz ve Kurt (2024)'ün öğrenme sonrasında eğitsel oyunların kullanılmasının kalıcı öğrenme üzerindeki etkisine ilişkin çalışmalarıyla uyumludur. Oyunların, öğrenme sürecinin ardından uygulanması, öğrencilerin edinilen bilgileri pratikte kullanmalarını sağlayarak pekiştirme sürecini desteklemektedir. Ayrıca, bu durum, Mayer'in (2009) "aktif bilgi işleme" modeline göre açıklanabilir; öğrenilen içeriklerin yeniden yapılandırılması ve oyun bağlamında uygulamaya konması, bilgilerin zihinsel temsillerini güçlendirmekte ve uzun süreli belleğe aktarımı kolaylaştırmaktadır.

Blok tabanlı kodlama ortamlarının, öğrenmeyi yapılandırmaya yardımcı olmasının da bu başarıda etkili olduğu düşünülmektedir. Gürbüzürk ve Tanataş (2024), blok tabanlı programlamanın, öğrencilerin kodlama mantığını kavramalarını kolaylaştırarak,

algoritmik düşünmenin gelişimine katkı sağladığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, D3 grubundaki öğrencilerin yüksek başarı düzeyleri, hem öğrenme sonrasında oyun kullanımının zamanlaması hem de blok tabanlı programlama ortamının sezgisel yapısıyla açıklanabilir.

Sonuç olarak, D3 grubunda, öğrenme etkinliklerinden sonra dijital eğitsel oyunlarla desteklenen ve blok tabanlı kodlama uygulamalarını içeren öğretim süreci, öğrencilerin akademik başarılarını artırmanın yanı sıra, kalıcı öğrenme üzerinde de güçlü bir etki yaratmıştır. Bu sonuç, dijital oyunların sadece öğrenmeyi desteklemekle kalmayıp, bilginin pekiştirilmesi ve kalıcılığının sağlanmasında da etkili bir öğretim aracı olduğunu göstermektedir.

D4 Grubu AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D4 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayan ve problemleri metin tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan analiz sonuçları, öğrencilerin ölçüm zamanına göre akademik başarılarında anlamlı farklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Ön test-son test ve ön test-kalıcılık testi puanlarında anlamlı artış gözlemlenmiş, ancak son test ile kalıcılık testi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Betimsel verilere bakıldığında, D4 grubunun ön test puanları düşük seviyede iken, son test ve kalıcılık test puanlarında dikkate değer bir yükselme olduğu görülmektedir. Özellikle son test ile kalıcılık testi ortalamalarının birbirine oldukça yakın olması, elde edilen öğrenmenin zaman içinde korunduğunu göstermektedir. Bu durum, metin tabanlı kodlama ile gerçekleştirilen öğrenme sürecinin, kalıcı bilgi edinimini desteklediğini ortaya koymaktadır.

D4 grubundaki öğrenciler, programlama görevlerini daha karmaşık ve yapılandırılmış bir ortam olan metin tabanlı bir dil ile gerçekleştirmiştir. Brown, Kölling, Kyfonidis ve Weill-Tessier (2022), metin tabanlı kodlamanın öğrencilerde algoritmik düşünmeyi daha üst düzeyde desteklediğini belirtmiştir. Bu çerçevede değerlendirildiğinde, D4 grubundaki öğrencilerin başarı artışı, metin tabanlı kodlama aracılığıyla problem çözme süreçlerini daha bilinçli ve derinlemesine gerçekleştirmiş olabileceklerini düşündürmektedir. Ancak dijital eğitsel oyunların öğrenme etkinliklerinden sonra uygulanması, öğrencilerin ön bilgilerini yapılandırma sürecine katkı sağlayamamış olabilir. Bu nedenle, öğrencilerin kavramsal hazırlık düzeylerinin

gelişiminde oyunların etkisi sınırlı kalmış olabilir. Bu bulgu, Rahimi ve arkadaşları (2022) ile Namlı ve Şahin (2017)'in, oyunların öğretim öncesi uygulandığında daha güçlü motivasyonel etkiler yarattığı yönündeki bulgularıyla örtüşmektedir.

Son test ve kalıcılık testi arasında anlamlı farkın olmaması ise öğrencilerin edindikleri bilgileri zaman içinde sürdürebildiklerini göstermektedir. Bu kalıcılık, öğrencilerin metin tabanlı kodlama sürecinde karşılaştıkları bilişsel zorluklarla başa çıkma ve bu süreçte geliştirdikleri stratejik düşünme becerileriyle ilişkilendirilebilir.

Sonuç olarak, D4 grubunda dijital eğitsel oyunlar ile desteklenen ve metin tabanlı kodlamaya dayalı öğretim süreci, öğrencilerin akademik başarılarını artırmış ve öğrenilen bilginin kalıcılığını sağlamıştır. Ancak öğretim öncesinde oyun uygulanmaması, öğrencilerin öğrenme sürecine hazırlık düzeyini sınırlayarak başarıdaki artışın daha yüksek seviyelere ulaşmasını engellemiş olabilir.

Kontrol Grubu AB Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Kontrol grubu, algoritma ve akış şeması öğretimini yalnızca düz anlatım yöntemiyle sürdüren ve herhangi bir dijital eğitsel oyun uygulamasına dahil olmayan öğrenci grubudur. Yapılan analizlerde, kontrol grubunun ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Özellikle, tüm ölçümler arasında anlamlı farklar bulunması, öğretim sürecinin bilgi kazandırma bakımından etkili olduğunu göstermektedir.

Betimsel istatistikler incelendiğinde, kontrol grubunun ön testten son test aşamasına kadar başarı düzeyinde artış yaşadığı, buna karşın kalıcılık testinde belirgin bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, düz anlatım yöntemiyle öğrenilen bilgilerin uzun vadede sürdürülemediğini ve öğrencilerin edindikleri bilgileri zaman içerisinde kaybettiklerini göstermektedir. Bu bulgu, düz anlatım yöntemin bilgiyi kısa vadede aktarabildiğini ancak kalıcı öğrenme açısından yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, Ausubel'in (1968) "anlamlı öğrenme" kuramıyla da ilişkilendirilebilir; ezbere dayalı öğrenme süreçleri, bilginin zihinsel temsili zayıf olduğu için kolaylıkla unutulabilir. Benzer şekilde, Kıraç ve Elaldı (2023) da düz anlatım yönteminin kalıcı öğrenme ve problem çözme becerilerinin gelişiminde sınırlı etkiye sahip olduğunu belirtmektedir.

Kontrol grubunun akademik başarıdaki artışına rağmen, kalıcılık testi sonuçlarındaki düşüş, bu grubun oyun temelli veya etkileşimli uygulamalardan mahrum

kalmasının olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır. Özellikle görsel, etkileşimli ve tekrar eden yapıdaki eğitsel oyunlar, bilgiyi pekiştirme ve zihinsel bağlantılar kurma açısından önemli katkılar sunarken, bu tür destekleyici unsurların eksikliği öğrenmenin sürekliliğini zayıflatmıştır (Mayer, 2009).

Sonuç olarak, kontrol grubunda kullanılan düz anlatım yöntemi, öğrencilerin akademik başarılarını kısa vadede artırabilse de bu öğrenmenin kalıcılığı açısından yeterli değildir. Bu durum, öğrenmenin sürdürülebilirliği için dijital eğitsel oyunlar gibi yenilikçi öğretim stratejilerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Gruplara Göre Akademik Başarı Testi Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarının Karşılaştırmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Bu bölümde, farklı öğretim stratejileriyle oluşturulmuş deney ve kontrol gruplarının akademik başarı test sonuçları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan Friedman testleri sonucunda, tüm gruplarda ölçüm zamanlarına göre anlamlı farklar gözlemlenmiştir. Ancak, bu farkların yönü ve büyüklüğü, kullanılan öğretim yaklaşımı ve uygulama zamanına göre farklılık göstermektedir.

Blok tabanlı kodlama uygulayan D1 ve D3 grupları, anlamlı başarı artışı göstermiş ve kalıcılık düzeylerinde güçlü bir etki yaratmıştır. D3 grubunun (blok, sonra) kalıcılık testi puanlarının, son test puanlarını aşması dikkat çekici olup, öğrenme sonrası uygulanan dijital oyunların pekiştirici etkisine işaret etmektedir. Bu bulgu, Yılmaz ve Kurt (2024) ile Mayer (2009)'un pekiştirmeye dayalı öğrenme stratejilerinin kalıcılık üzerindeki etkilerini desteklemektedir.

D2 (metin, önce) ve D4 (metin, sonra) gruplarında da öğrenme öncesi veya sonrası dijital oyun kullanımı anlamlı başarı artışına yol açmıştır. Ancak, D2 ve D4 gruplarında son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark görülmemesi, edinilen bilginin korunabildiğini göstermektedir. Bu durum, Brown ve diğerleri (2022) tarafından metin tabanlı kodlamanın kavramsal derinlik kazandırdığı yönündeki bulgularla örtüşmektedir.

Öte yandan, kontrol grubunda (KG) öğrenme süreci düz anlatım yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve her üç test arasında da anlamlı farklar gözlemlenmiştir. Ancak burada dikkat çeken unsur, kalıcılık testi puanlarının son test puanlarına göre belirgin biçimde düşmüş olmasıdır. Bu düşüş, bilgilerin kısa vadeli öğrenme süreciyle kazanıldığını, ancak uzun vadede sürdürülemediğini göstermektedir. Bu bulgu, düz anlatım yönteminin kalıcı öğrenme sağlamada yetersiz kaldığını ortaya koyan Ausubel (1968) ve Gök ve Arslan (2017) çalışmalarını destekler niteliktedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde:

- En yüksek başarı ve kalıcılık artışı, blok tabanlı oyun uygulamasının öğrenme sonrasına konumlandığı D3 grubunda elde edilmiştir.
- D1 grubu, oyunları öğrenme öncesinde oynamış olmasına rağmen yüksek başarı göstermiş, ancak kalıcılık düzeyi D3'e göre daha düşük kalmıştır.
- D2 ve D4 gruplarında, başarı artışı ve kalıcılık sağlanmış, ancak blok tabanlı gruplara kıyasla daha düşük ortalamalar gözlemlenmiştir.
- Kontrol grubu, son testte orta düzeyde başarı göstermiş ancak kalıcılık düzeyinde ciddi düşüş yaşamıştır.

Bu bulgular, eğitsel oyun destekli harmanlanmış öğrenme stratejilerinin özellikle blok tabanlı kodlama ve öğrenme sonrası uygulama zamanlamasıyla birleştirildiğinde, öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de bu başarının kalıcılığını en üst düzeye çıkarabildiğini göstermektedir.

5.1.2. Grupların Akademik Başarı Testi Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların AB Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 1.2)

Araştırma kapsamında öğrencilerin akademik erişimi puanları, son testten ön test puanlarının çıkarılması yoluyla hesaplanmış ve bu şekilde öğrencilerin öğrenme süreci boyunca bilgi edinim düzeyleri ölçülmüştür. Grupların ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmaması, erişim puanları karşılaştırmasının geçerliliğini desteklemektedir. Bu durum, başlangıç seviyelerinin benzer olması nedeniyle elde edilen farkların uygulanan öğretim stratejilerinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Bu yaklaşıma literatürde “gain score analysis” denilmekte ve özellikle yarı deneysel araştırmalarda öğrenme etkisinin değerlendirilmesinde önerilmektedir (Salkind, 2010; Dimitrov ve Rumrill, 2003).

Kruskal-Wallis H testi sonuçları, deney grupları ile kontrol grubu arasında erişim puanları açısından anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. En yüksek ortalama erişim puanı D3 grubunda, en düşük ise KG’de gözlemlenmiştir. Bu sonuç, dijital eğitsel oyunların öğrenme etkinliklerinden sonra uygulandığı ve blok tabanlı kodlama yöntemi kullanılan D3 grubunun, öğrenme kazanımlarında en yüksek gelişimi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, öğrenme sonrasındaki oyun uygulamalarının öğrencilerin bilgiyi

pekiştirme, yeniden yapılandırma ve transfer etme süreçlerini desteklediğini ortaya koyan Şahhüseyinoğlu (2007) ve Gürbüz (2024) gibi araştırmalarla örtüşmektedir.

Dwass-Steel-Critchlow-Fligner testi sonuçları, kontrol grubunun erişim puanlarının tüm deney gruplarına kıyasla anlamlı düzeyde düşük olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, düz anlatım yönteminin dijital oyun destekli harmanlanmış öğrenmeye göre daha düşük öğrenme kazancı sağladığını göstermektedir. Bu durum, Usta ve Mahiroğlu (2008) ile Poçan (2023) tarafından da vurgulanmış; düz anlatım yönteminin bilişsel ve duyuşsal açıdan öğrencilere sınırlı katkı sunduğu belirtilmiştir.

Deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakla birlikte, D3 grubu lehine yükselen W değerleri, öğrenme kazanımları açısından bu grubun diğerlerine göre avantajlı olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, Çokyaman ve Şimşek (2022)'in dijital eğitsel oyunlarla birlikte sunulan blok tabanlı programlamanın öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini ve öğrenme motivasyonunu artırdığı yönündeki bulgularıyla desteklenmektedir.

Ayrıca, dijital oyunları öğrenme etkinliklerinden önce kullanan D1 ve D2 gruplarının da erişim puanlarının yüksek olması, öğrenme öncesi motivasyonel destek ve bilişsel hazırlığın öğrencilerin başarı düzeyine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Bu bulgu, Williams (2007) ve Şener (2023)'in oyunların ön bilgi aktivasyonu üzerindeki etkilerini vurguladığı çalışmalarıyla uyumludur.

Sonuç olarak hem öğrenme öncesi hem de sonrası uygulanan dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin akademik erişim puanlarını anlamlı düzeyde artırmıştır. En yüksek başarı D3 grubunda gözlenmiş, en düşük başarı ise düz anlatım yöntemi uygulanan KG'de kalmıştır. Bu durum, harmanlanmış öğrenme ortamlarının dijital oyunlarla zenginleştirilmesinin, öğrencilerin bilgi kazanımı üzerinde güçlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

5.1.3. Grupların Akademik Başarı Kalıcılık Testi Erişim Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların AB Kalıcılık Testi Erişim Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 1.3)

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının akademik başarı kalıcılık erişim puanları karşılaştırılmış, böylece öğrenmenin sürekliliği ve bilginin zihinsel olarak ne ölçüde korunduğu değerlendirilmiştir. Kalıcılık erişim puanları, son test puanlarından kalıcılık

testi puanlarının çıkarılması yoluyla hesaplanmış ve bu yöntemle her bireyin bilgi koruma düzeyi doğrudan analiz edilmiştir.

Kruskal-Wallis H testi sonuçları, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farkın büyüklüğüne ilişkin etki büyüklüğü değeri, Cohen'in (1988) sınıflamasına göre yüksek düzeydedir. Ortalama sıra değerlerine göre en yüksek kalıcılık erişi D3 grubunda, en düşük ise kontrol grubunda gözlenmiştir. Bu sonuç, özellikle blok tabanlı kodlama ile desteklenen öğrenme sonrası oyun uygulamalarının, bilginin uzun vadeli hafızada korunmasında etkili olduğunu göstermektedir.

D3 grubunun kalıcılık erişi puanındaki üstünlüğü, dijital eğitsel oyunların öğrenme sonrasında kullanıldığında öğrencilerin bilgiyi pekiştirme, zihinsel şemalar oluşturma ve transfer etme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bu bulgu, Can ve Aydın (2023) ile Ribeiro (2019) tarafından yapılan çalışmalarda ortaya konan, oyun destekli öğretimin öğrenme kalıcılığı üzerindeki pozitif etkileriyle paralellik göstermektedir.

Kontrol grubunun, tüm deney gruplarına göre anlamlı düzeyde daha düşük kalıcılık erişi puanlarına sahip olması, düz anlatım yönteminin bilgi kalıcılığı üzerindeki sınırlı etkisini ortaya koymaktadır. Bu durum, Levitt ve Grubaugh (2023) ile Kobak-demir ve Gür (2019) tarafından da vurgulanmış; öğretmen merkezli yöntemlerin öğrencilerin bilgi yapılandırma süreçlerini yeterince desteklemediği belirtilmiştir.

Deney grupları kendi aralarında karşılaştırıldığında, yalnızca D1 ile D3 grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. D3 grubunun bu farkta öne çıkması, kodlama türü (blok) ile oyun uygulama zamanlamasının (öğrenme sonrası) birleştiğinde öğrenme kalıcılığının daha da arttığını göstermektedir. Bu bulgu, Kara ve Günbatar (2021)'in blok tabanlı programlamanın kavramsal öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayan bulgularıyla da örtüşmektedir.

Ayrıca, D2 ve D4 gruplarının D1 grubuna göre daha yüksek kalıcılık puanı elde etmiş olması, metin tabanlı kodlamanın öğrencilerin bilişsel çaba düzeyini artırarak bilgi kalıcılığını desteklemiş olabileceğini düşündürmektedir. Korucu ve Taşdöndüren (2019), kodlama sırasında artan zihinsel işlem yükünün öğrenilen bilgilerin daha derin işlenmesine katkı sağlayabileceğini ifade etmektedir.

Sonuç olarak, tüm deney gruplarında, dijital eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretim süreci, düz anlatım yöntemiyle karşılaştırıldığında bilgi kalıcılığında daha yüksek başarı sağlamıştır. Özellikle D3 grubunun öne çıkması, dijital oyunların öğrenme sonrasında,

blok tabanlı programlama ile kullanıldığında kalıcı öğrenme üzerinde güçlü bir etki yarattığını ortaya koymaktadır.

5.2. Grupların Problem Çözme Becerisi Algılarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Bu bölümde çalışmada yer alan grupların Problem Çözme Becerisi Algısı bulgularına ait tartışmalara ve yorumlara yer verilmiştir

5.2.1. Grupların Problem Çözme Envanteri Ön Test-Son Test Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 2.1)

D1 Grubu PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D1 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp problemleri blok tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrenci grubudur. Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapılan analiz, bu grupta öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermektedir. Pozitif ve negatif sıraların birbirine oldukça yakın olması, öğrencilerin bir kısmının puanlarında artış görülmesine rağmen, diğer kısmında düşüş yaşandığını ve genel anlamda etkinin dengelendiğini ortaya koymaktadır.

Bu bulgu, dijital eğitsel oyunların D1 grubunda problem çözme becerisi algısı üzerinde sınırlı bir etki yarattığını düşündürmektedir. Eğitsel oyunlar öğrenme etkinliklerinden önce uygulandığında öğrencilerin dikkatini çekme ve derse hazırlık sağlama açısından fayda sağlayabilse de problem çözme süreci doğrudan oyunla ilişkilendirilmediği takdirde, bu tür beceri algılarını derinleştirmekte yeterli olmayabilir. Bu durum, Shaheen ve Fotaris (2023) ile Poçan (2023)'ın, oyunların yalnızca sunulma biçimlerinin değil, pedagojik entegrasyon düzeylerinin de öğrenme çıktıları üzerinde belirleyici olduğunu vurguladıkları bulgularla örtüşmektedir.

Ayrıca, blok tabanlı kodlama ortamlarının problem çözme becerisi gelişiminde sezgisel ve görsel destek sunması avantaj sağlasa da bu sürecin öğrencilerin kendilerini yeterli hissetmelerine olan etkisi, yapılandırılmış görevler ve öğretmen yönlendirmeleriyle birlikte gelişmektedir (Gündoğdu ve Korucu, 2018). Öğrenme etkinliği öncesinde verilen oyunların, bu gelişimi desteklemekten ziyade sınırlı etkileşim

sunması, öğrencilerin problem çözme stratejilerini etkin biçimde kullanamamasına yol açmış olabilir.

Sonuç olarak, D1 grubunda uygulanan dijital eğitsel oyun temelli öğrenme etkinliklerinin problem çözme becerisi algısı üzerinde anlamlı bir gelişim yaratmadığı görülmektedir. Bu durum, dijital oyunların öğrenme sürecine ne zaman ve nasıl entegre edildiğinin, sadece başarı değil, algı ve tutum gibi duyuşsal kazanımlar üzerinde de belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

D2 Grubu PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D2 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama ile çözen öğrenci grubudur. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre, bu grupta öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı belirlenmiştir. Negatif ve pozitif sıraların birbirine yakın dağılması, bireysel düzeyde bazı öğrencilerde gelişim, bazılarında ise gerileme yaşandığını ancak genel dağılımın dengelendiğini göstermektedir.

Bu durum, dijital eğitsel oyunların bu grup özelinde problem çözme becerilerine ilişkin algıları üzerinde kayda değer bir etki yaratmadığını ortaya koymaktadır. D2 grubunun kullandığı metin tabanlı kodlama ortamı, öğrencilerin algoritmik düşünme gelişimine katkı sağlayabilecek potansiyele sahip olsa da öğrenme öncesinde sunulan dijital oyunların problem çözme süreçleriyle yeterince bütünleştirilememesi, bu potansiyelin etkin biçimde kullanılamamasına neden olmuş olabilir.

Gürbüztürk ve Tanataş (2024), metin tabanlı programlamanın daha ileri düzey soyutlama becerileri gerektirdiğini ve özellikle başlangıç düzeyindeki öğrenciler için zorlayıcı olabileceğini ifade etmektedir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde yeterince başarı hissi elde edememelerine ve dolayısıyla algı düzeyinde kayda değer bir değişim yaşamamalarına yol açmış olabilir.

Ayrıca, Çetinkaya (2023) ve Mishra (2023) gibi araştırmalar, oyun temelli öğrenmenin etkili olabilmesi için pedagojik bağlamla güçlü şekilde bütünleşmesi gerektiğini vurgulamaktadır. D2 grubunda oyunların öğrenme öncesi sunulması, öğrencilerde ön bilgi oluşturma amacı taşısa da bu sürecin problem çözme becerilerine yönelik yapılandırılmamış olması, istenen etkiyi yaratmada yetersiz kalmış olabilir.

Sonuç olarak, D2 grubuna uygulanan dijital eğitsel oyunlarla destekli, metin tabanlı kodlama temelli öğretim etkinliği, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını anlamlı biçimde geliştirmemiştir. Bu bulgu, yalnızca kullanılan teknolojinin değil, aynı zamanda pedagojik zamanlamanın ve görev tasarımının da problem çözme becerilerinde değişim yaratmak açısından kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

D3 Grubu PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D3 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrenci grubudur. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre, bu grupta öğrencilerin problem çözme becerisi algıları ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Özellikle negatif sıraların ortalamasının pozitif sıralara göre oldukça yüksek olması, öğrencilerin çoğunda puan azalışı olduğunu ve bunun anlamlı düzeyde gerçekleştiğini göstermektedir. PÇE'deki düşük puanlar, öğrencilerin daha olumlu problem çözme eğilimlerine sahip olduklarını yansıttığından, bu sonuç problem çözme becerilerinde olumlu bir gelişime işaret etmektedir.

Bu bulgu, dijital eğitsel oyunların öğrenme sonrasında uygulanmasının, öğrencilerin edindikleri bilgileri uygulama ortamında aktif biçimde kullanmalarına olanak tanıyarak, problem çözme stratejilerini geliştirdiğini göstermektedir. Shaheen ve Fotaris (2023), oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin gerçek yaşam problem senaryolarını simüle etme ve çözme becerilerini güçlendirdiğini vurgulamaktadır. Aynı şekilde, Poçan (2023) da dijital oyunların sunduğu etkileşimli öğrenme ortamlarının öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme eğilimleri üzerinde pozitif etkiler yarattığını belirtmiştir.

Blok tabanlı kodlama, özellikle problem çözme sürecini adım adım yapılandırmayı kolaylaştırdığı için öğrencilerin çözüm yollarını görsel ve mantıksal olarak daha net biçimde takip edebilmelerini sağlamıştır. Gürbüzürk ve Tanataş (2024), blok tabanlı ortamların öğrencilerin kodlama mantığını kavramalarına katkı sağladığını ve bu durumun problem çözme becerilerine olumlu yansıdığını ifade etmektedir.

Ayrıca, bu olumlu etki öğrenme sonrasındaki oyun uygulamasına da bağlanabilir. Eğitsel oyunların öğrenme sonrasında uygulanması, öğrencilerin öğrenilen bilgileri pekiştirmesi ve problem çözme sürecini doğrudan deneyimlemesi açısından önemli bir avantaj sunmuştur. Mayer'in (2009) "aktif öğrenme" modeli bağlamında, bilgilerin

uygulamaya dönüştürülmesi ve oyun bağlamında yeniden yapılandırılması, öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde daha güvenli ve stratejik yaklaşım geliştirmelerine olanak tanımıştır.

Sonuç olarak, D3 grubunda, dijital eğitsel oyunlarla desteklenen ve blok tabanlı kodlama uygulamaları içeren öğretim süreci, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında anlamlı bir gelişme yaratmıştır. Bu sonuç, dijital oyunların özellikle öğrenme sonrası aşamada kullanıldığında, öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirme konusunda güçlü bir araç olabileceğini göstermektedir.

D4 Grubu PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D4 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri metin tabanlı kodlama yöntemiyle çözen öğrenci grubudur. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları, bu gruptaki öğrencilerin PÇE puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. İlgili bulgular, son testte öğrencilerin önemli bir kısmının puanlarının azaldığını, dolayısıyla problem çözme eğilimlerinin olumlu yönde geliştiğini göstermektedir. Negatif sıraların ortalamasının pozitif sıralardan daha yüksek olması, öğrencilerin büyük bir bölümünün daha düşük PÇE puanı aldığına, yani problemleri daha rasyonel, planlı ve etkili çözmeye yönelik eğilimlerinin arttığına işaret etmektedir. Düşük PÇE puanı, daha olumlu bir problem çözme yaklaşımı anlamına geldiğinden bu değişim, D4 grubunda uygulanan öğretim stratejisinin pozitif bir etki yarattığını göstermektedir.

Bu bulgu, Çetinkaya (2023) ve Poçan (2023) gibi araştırmacıların oyun temelli öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal beceriler üzerindeki etkisini vurguladığı çalışmalarla örtüşmektedir. Öğrenme etkinliklerinden sonra uygulanan dijital eğitsel oyunlar, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri oyun senaryolarında doğrudan kullanmalarına olanak tanıyarak problem çözme bağlamında uygulama yapmalarını sağlamış olabilir.

Öte yandan, D4 grubunun metin tabanlı kodlama yöntemiyle çalışmış olması, öğrencilerin daha fazla bilişsel çaba harcamalarını gerektirmiştir. Brown ve diğerleri (2022), metin tabanlı programlamanın soyutlama düzeyini artırdığı ve öğrencilerin düşünme becerilerini derinleştirdiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, metin tabanlı kodlamanın problem çözme becerilerinin gelişiminde bir yapılandırma aracı işlevi gördüğü düşünülebilir.

Ayrıca, bu sonuç Mayer'in (2009) bilişsel teori çerçevesinde ele alındığında, öğrenilen bilgilerin ardından gelen aktif oyun deneyimi, öğrencilere bu bilgileri farklı bağlamlarda kullanma fırsatı vererek anlamlı öğrenmeyi ve stratejik düşünmeyi desteklemiştir.

Sonuç olarak, D4 grubunda dijital eğitsel oyunların öğrenme etkinlikleri sonrasında uygulanması ve metin tabanlı kodlama ile bütünleştirilmesi, öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir gelişim yaratmıştır. Bu bulgu, oyunların zamanlaması kadar kullanılan kodlama yönteminin de öğrencilerin problem çözme becerilerinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Kontrol Grubu PÇE Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Kontrol grubu, deneysel bir uygulamaya maruz bırakılmadan, yalnızca düz anlatım yöntemiyle eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları, bu grupta ön test ve son test PÇE puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur. Pozitif sıra sayısı daha fazla olmasına rağmen, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmaması, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde kayda değer bir etki yaratmadığını göstermektedir.

Bu bulgu, düz anlatım yönteminin, öğrencilerin yüksek düzey bilişsel becerilerini geliştirmede yetersiz kalabileceğine işaret etmektedir. Öğrenciler bu yöntemde genellikle pasif bilgi alıcıları konumunda kalmakta, karşılaştıkları problemleri çözme sürecinde ise stratejik düşünme ya da farklı çözüm yolları geliştirme fırsatları bulamamaktadırlar. Bu durum, Jonassen (2011)'in yapılandırmacı yaklaşımla desteklenmeyen öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkisiz kaldığını belirten görüşleriyle örtüşmektedir.

Düz anlatım yöntemiyle yapılan öğretimin, öğrencilere problem çözmeye yönelik doğrudan deneyim sunmaması, onların bu alandaki öz yeterlik algılarını ve strateji kullanım düzeylerini sınırlı düzeyde etkilemiştir. Kırarç ve Elaldı (2023), yapılandırılmış, öğrenci merkezli ve uygulamalı öğrenme ortamlarının problem çözme becerilerinde daha yüksek gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda değerlendirildiğinde, kontrol grubunda gözlemlenen sınırlı gelişim, öğretim yönteminin doğası gereği sınırlı bilişsel aktivasyonla ilişkili olabilir.

Sonuç olarak, kontrol grubunda uygulanan düz anlatım yöntemi, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını anlamlı biçimde geliştirememiştir. Bu sonuç, problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesinde daha etkileşimli, yapılandırmacı ve oyun temelli yaklaşımların önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Grupların PÇE Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Bu bölümde, deneysel işlem uygulanan gruplar ile kontrol grubunun PÇE ön test ve son test puanları arasındaki değişimler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre, yalnızca D3 ve D4 gruplarında istatistiksel olarak anlamlı değişimler gözlemlenmiştir. Diğer gruplarda, yani D1, D2 ve kontrol grubunda bu yönde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Özellikle D3 grubunun, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayan ve blok tabanlı kodlama kullanan grup olması, en güçlü gelişimi göstermesini açıklayıcı bir faktördür. Bu grup, bilgiyi edindikten sonra oyun yoluyla pekiştirme şansı bulmuş; blok tabanlı kodlama sayesinde de problem çözme süreçlerini somut ve görsel olarak yapılandırabilmiştir. Bu sonuç, Mayer (2009)'un aktif öğrenme kuramı ve Poçan (2023)'ın dijital oyunlarla etkileşimli problem çözmenin duyuşsal becerilere katkısı üzerine yaptığı çalışmalarla paralellik göstermektedir.

D4 grubu da benzer şekilde oyunları öğrenme sonrasında oynamış ancak metin tabanlı kodlama kullanmıştır. Her ne kadar metin tabanlı ortamlar daha soyut ve bilişsel açıdan zorlayıcı olsa da öğrenme sonrasındaki oyun uygulaması bu zorluğu dengeleyerek öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir gelişim sağlamıştır. Bu durum, Brown ve diğerleri (2022)'ın metin tabanlı kodlamanın bilişsel esnekliği geliştirdiğine dair bulgularını desteklemektedir.

Buna karşın, D1 ve D2 grupları, oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynamıştır. Bu zamanlama, öğrencilerin problem çözme becerilerini yeterince yapılandıramamış ve oyunların eğitsel etkisi problem çözme süreçlerine entegre edilememiştir. Özellikle D2 grubundaki metin tabanlı kodlama, soyut yapısı nedeniyle öğrencilerin başlangıç düzeyinde zorlanmalarına yol açmış ve öğrencilerin stratejik problem çözme becerilerinde bir gelişme sağlamamıştır. Bu durum, Hattie ve Donoghue (2016)'un, öğretim stratejilerinde zamanlamanın öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini vurgulayan çalışmalarıyla da örtüşmektedir.

Kontrol grubu ise yalnızca düz anlatım yöntemiyle eğitim almıştır. Gözlemlenen pozitif sıra sayısının fazla olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim elde edilmemiştir. Bu durum, düz anlatım yönteminin problem çözme becerileri üzerindeki sınırlı etkisini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, PÇE verileri, öğrenme etkinliğinden sonra dijital eğitsel oyun uygulaması yapılmasının, öğrencilerin problem çözme eğilimlerinde istatistiksel ve pedagojik olarak anlamlı bir gelişim sağladığını göstermektedir. Özellikle blok tabanlı kodlama ile desteklenen bu süreç, öğrencilerin yapılandırılmış düşünme ve stratejik çözüm becerilerini olumlu yönde geliştirmiştir.

5.2.2. Grupların Problem Çözme Envanteri Erişi Ortalama Puanlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların PÇE Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 2.2)

Bu bölümde, öğrencilerin problem çözme becerisi algısındaki gelişimin ölçüldüğü erişim puanlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ortaya çıkan farklılıklar tartışılmaktadır. Erişim puanları, her öğrencinin ön test ve son test puanları arasındaki fark esas alınarak hesaplanmış; bu yöntem, bireysel öğrenme kazançlarını daha hassas şekilde izleme imkânı sunduğu için araştırmalarda önerilen bir analiz tekniğidir (Salkind, 2010; Dimitrov ve Rumrill, 2003).

Yapılan analizlerde, yalnızca D3 grubunun –yani dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp blok tabanlı kodlama kullanan öğrencilerin– kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük erişim puanlarına sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgu, problem çözme becerisi algısının daha olumlu yönde geliştiğini ortaya koymaktadır. Zira Problem Çözme Envanteri’nde puanların düşmesi, bireyin daha etkili ve stratejik problem çözme becerileri geliştirdiğini yansıtır. Bu bağlamda elde edilen sonuç, Şahhüseyinoğlu (2007) ile Pratama ve Setyaningrum (2018)’un oyun tabanlı öğrenmenin bilişsel becerilere olan olumlu katkılarına yönelik bulgularıyla örtüşmektedir.

D3 grubunun başarısında iki temel unsur ön plana çıkmaktadır: Oyunların öğrenme sürecinin sonrasında uygulanması ve blok tabanlı kodlama ortamının tercih edilmesi. Bu durum, öğrenilen bilgilerin yapılandırılarak pekiştirilmesine olanak sağlamış; öğrencilerin deneyimledikleri öğrenme süreçleri problem çözmeye yönelik daha stratejik yaklaşımlar geliştirmelerine katkı sunmuştur. Bu sonuç, Duman ve Avcı (2016)’nın

öğrenme sonrası uygulamaların kalıcılık ve strateji kullanımını artırdığına dair bulgularını desteklemektedir.

Öte yandan, D1, D2 ve D4 gruplarının erişim puanları da kontrol grubuna kıyasla daha düşük olsa da bu farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, uygulamanın öğrenme öncesinde gerçekleştirilmesi (D1 ve D2 gruplarında olduğu gibi) ya da metin tabanlı kodlama ortamlarının kullanılması (D2 ve D4 gruplarında olduğu gibi), problem çözme becerisi algısındaki gelişimin yeterince belirginleşmesini engellemiş olabilir. Avcı ve Okumuş (2024), kodlama türünün öğrencilerin bilişsel yük deneyimlerini doğrudan etkileyebileceğini vurgulamaktadır.

Kontrol grubunda ise düz anlatım yönteminin uygulanması nedeniyle erişim puanları görece daha düşük çıkmış; öğretim sürecinde öğrencilerin kendi deneyimleri üzerinden anlam inşa edememelerinden ileri gelmiş olabilir. Jonassen (1999)'in yapılandırmacı yaklaşımla desteklenmeyen öğretim stratejilerinin, üst düzey bilişsel becerilerin gelişimini sınırlandırdığına dair görüşleri bu durumu açıklayıcı niteliktedir.

Sonuç olarak, problem çözme becerisi algısında en dikkat çekici ve anlamlı gelişimin D3 grubunda gerçekleştiği; bu gelişimin öğretim stratejisinin zamanı (öğrenme sonrası) ve kullanılan programlama dili (blok tabanlı) ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bu bulgu, oyun temelli öğrenme ortamlarının sadece içeriğiyle değil, uygulama zamanlaması ve öğretim araçlarının türüyle de etkili hale getirilebileceğini göstermektedir.

5.3. Grupların Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Bu bölümde çalışmada yer alan grupların Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği bulgularına ait tartışmalara ve yorumlara yer verilmiştir.

5.3.1. Grupların Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 3.1)

D1 Grubu EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D1 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayan ve problemleri blok tabanlı kodlama ile çözümleyen öğrenci grubudur. Kodlama öğrenimine yönelik tutumların değerlendirilmesinde kullanılan ölçme aracı sonuçları, uygulama öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu durum, bu gruptaki öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında uygulama süreci boyunca anlamlı bir değişim yaşanmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, kodlama öğrenimine yönelik tutumlarının kısa süreli müdahalelerle kolaylıkla değiştirilemeyebileceğini, özellikle öğrenme sürecinin öncesinde yapılan oyun temelli etkinliklerin, öğrenciler üzerinde beklenen duyuşsal etkiyi yaratmada sınırlı kalabileceğini düşündürmektedir. Uyar, Öztürk ve Öztürk (2022), kodlama öğrenimine yönelik olumlu tutumların gelişmesi için öğrencilerin sürece aktif ve anlamlı şekilde katılım göstermeleri gerektiğini vurgulamaktadır. D1 grubunda ise oyun uygulamalarının öğrenme etkinliklerinden önce yapılması, öğrencilerin bu oyunlardan elde ettiği deneyimlerin kodlama süreçlerine doğrudan entegre edilmesini engellemiş olabilir.

Blok tabanlı kodlamanın görsel ve sezgisel yönleri güçlü olmakla birlikte, kodlama öğrenimine yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etki yaratması için bu ortamın öğrenme süreciyle doğrudan ilişkilendirilmesi gereklidir. Oysa bu grupta oyunlar kodlama sürecinden önce uygulandığından, öğrenciler bu bağlamı kurmakta zorlanmış olabilir. Bu bulgu, Esgil ve Gündüz (2019)'ün, kodlama etkinliklerinin bağlamsal ve görev temelli olması durumunda tutumlara daha fazla katkı sağladığını belirttiği çalışmalarıyla örtüşmektedir.

Sonuç olarak, D1 grubunda uygulanan eğitim stratejisi, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı bir gelişme sağlayamamıştır. Bu durum hem oyun uygulamalarının zamanlaması hem de öğrenci etkileşiminin yapısı açısından kodlama öğrenimine yönelik tutum geliştirmeye yönelik daha bütüncül yaklaşımların gerekliliğine işaret etmektedir.

D2 Grubu EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D2 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce oynayan ve problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözen öğrencilerden oluşmaktadır. Bu grubun kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına ilişkin ölçüm sonuçları, uygulama öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim yaşandığını göstermektedir. Bu bulgu, öğrencilerin metin tabanlı kodlama süreciyle etkileşiminin, kodlamaya ilişkin olumlu duyuşsal tepkiler geliştirmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Bu sonucun ortaya çıkmasında, metin tabanlı programlama ortamlarının sağladığı bilişsel meydan okuma etkili olmuş olabilir. Metin tabanlı kodlamanın yapısal karmaşıklığı, öğrencilerin daha yüksek düzeyde düşünme becerilerini kullanmasını gerektirdiğinden, başarıyla tamamlanan görevler öğrencilere öz yeterlik duygusu kazandırabilir. Ardıç ve Kılıçer (2023), kodlama süreçlerinde bilişsel zorlanma yaşayan öğrencilerin, zorlukların üstesinden geldiklerinde daha güçlü tutumsal gelişmeler gösterdiklerini belirtmektedir. Bu gruptaki öğrenciler dijital eğitsel oyunlarla uygulama öncesinde karşılaştıkları için, bu oyunlar onların motivasyon düzeylerini yükselterek öğrenmeye daha hazır hale gelmelerini sağlamış olabilir. Bu durum, oyunların motivasyonel işlevini vurgulayan Gee (2003) ve Tüzün (2007) gibi araştırmalarla uyumludur. Ancak oyunun öğrenme sürecinden kopuk şekilde uygulanmış olması, tutum düzeyinde etki yaratırken bilişsel beceri kazanımı üzerindeki etkisini sınırlamış olabilir (önceki analizlerdeki PÇE bulgularıyla paralel olarak).

Sonuç olarak, D2 grubunun kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında elde edilen gelişim, oyun temelli hazırlık sürecinin ve metin tabanlı kodlamanın birlikte sağladığı bilişsel ve duyuşsal etkileşimlerin olumlu bir çıktısı olarak değerlendirilebilir.

D3 Grubu EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D3 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayıp, problemleri blok tabanlı kodlama ile çözümleyen öğrencilerdir. Kodlama öğrenimine yönelik tutumlarının ölçüldüğü çalışmada, bu gruba ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme kaydedilmiştir. Bu sonuç, uygulamanın kodlama öğrenimine karşı olumlu tutum geliştirme açısından etkili olduğunu göstermektedir. Bu gelişimin temelinde iki kritik etken öne çıkmaktadır: öğrenme süreciyle doğrudan bağlantılı biçimde uygulanan oyunlar ve blok tabanlı kodlama

ortamının sağladığı görsel destek. Öğrencilerin bilgi edindikten sonra bu bilgileri oyunlar aracılığıyla pekiştirmeleri, onların süreçle daha derin ve anlamlı bir şekilde etkileşim kurmasını sağlamış; bu da kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında pozitif bir değişim yaratmıştır. Bu sonuç, Yazıcıoğlu ve Çavuş-güngören (2019) ile Barr (2018)'in yapılandırılmış oyun temelli etkinliklerin öğrenci tutumları üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayan çalışmalarını desteklemektedir.

Blok tabanlı kodlama ortamlarının, özellikle ilk öğrenenler için daha sezgisel ve hata toleransı yüksek bir yapı sunması da öğrencilerin öz yeterlik duygularını güçlendirmiştir. Bu noktada Saygıner ve Tüzün (2017) tarafından vurgulanan, görsel programlama araçlarının kodlama öğrenimine olumlu katkı sağladığına dair bulgularla paralellik kurulabilir.

Öğrenme sonrasında uygulanan dijital oyunların öğrenci motivasyonunu artırarak kodlama etkinliklerine karşı daha istekli bir tutum geliştirmelerine olanak sunduğu da ifade edilebilir. Bu durum, Duman ve Avcı (2016) tarafından belirtilen, dijital oyunların öğrencilerde kalıcı ilgi ve olumlu tutum gelişimine katkı sağladığı yönündeki bulgularla da tutarlıdır.

Sonuç olarak, D3 grubunda gözlemlenen tutumsal gelişim; hem oyun zamanlamasının öğrenme süreciyle bütünleştirilmesi hem de kodlama ortamının öğrencilerin hatalarını kolayca fark edip düzeltebilecekleri destekleyici bir yapıda sunulması sayesinde ortaya çıkmış görünmektedir. Bu bulgu, etkili kodlama eğitiminin yalnızca içeriğe değil, uygulama stratejilerine ve araçlarına da bağlı olduğunu göstermektedir.

D4 Grubu EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D4 grubu, dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra oynayan ve problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözen öğrencilerden oluşmaktadır. Bu gruba ait ön test ve son test sonuçları arasındaki anlamlı farklılık, uygulamanın öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında pozitif bir gelişim sağladığını göstermektedir.

Metin tabanlı programlama, genellikle daha soyut düşünme ve dikkat gerektirir; dolayısıyla bu kodlama türüyle yapılan etkinlikler öğrencilerin ilk öğrenme aşamalarında zorlanmalarına ve sürece karşı mesafeli yaklaşımlarına neden olabilmektedir. Ancak bu gruptaki öğrenciler, önce öğrenme sürecinden geçtikleri ve ardından bu bilgileri dijital eğitsel oyunlarla pekiştirdikleri için, oyunlar öğrencilerin ilgisini canlı tutmuş ve bilişsel

zorlanmaları dengelemiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, Geçitli ve Bumen (2020)'in metin tabanlı kodlama ortamlarının öğrenci tutumları üzerindeki olumlu etkilerine dair çalışmalarıyla örtüşmektedir.

Öğrenme sonrasında uygulanan oyunların, öğrencilerin kodlama uygulamalarını daha anlamlı ve bağlam içinde değerlendirmelerine yardımcı olduğu; bu sayede motivasyon ve öz yeterlik algılarında artışa neden olduğu düşünülebilir. Bu yorum, Birgün ve Osmanoğlu (2023) ve İvgin ve Akcay (2024) tarafından ortaya konulan, dijital oyun destekli öğrenme ortamlarının öğrenci tutumu ve öğrenme motivasyonuna olan katkılarına dayanmaktadır.

D4 grubunun kodlama sürecinde yaşadığı gelişimin, özellikle kodlama öğrenimine yönelik tutum boyutunda anlamlılık kazanmasıdır. Bu durum, kodlama etkinliklerinin yalnızca teknik beceriler değil, aynı zamanda duyuşsal boyutları da etkilediğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin metin tabanlı ortamlarda başarı hissi yaşamaları ve oyun destekli yapılandırılmış etkinliklerin öğrenciyi merkez alan yapısı, bu sonucun oluşmasına katkı sağlamış olabilir.

D4 grubunun kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında gözlemlenen gelişim; etkileşimli, bağlam temelli oyun etkinlikleri ile desteklenen metin tabanlı kodlama uygulamalarının öğrenme motivasyonu ve tutum üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Bu bulgu, öğrenme etkinliklerinin sıralanması ve araç seçiminin, duyuşsal kazanımlar üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Kontrol Grubu EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

Kontrol grubu, yalnızca düz anlatım yöntemiyle ders işleyen öğrencilerden oluşmaktadır. Bu gruba yönelik kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçümlerinde, uygulama öncesi ve sonrası puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Dahası, son testte ortalamanın düşmesi, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında negatif bir eğilim oluştuğunu düşündürmektedir. Bu durum, düz anlatım yönteminin öğrencilerin duyuşsal yeterliklerini desteklemede yetersiz kalabileceğine işaret etmektedir. Kodlama gibi yeni nesil becerilerin öğretiminde, pasif bilgi aktarımı yerine etkileşimli ve öğrenci merkezli yaklaşımların benimsenmesi gerektiği alan yazında sıkça vurgulanmaktadır (Çiftci, Yayla ve Sağlam, 2021). Bu sonuç, kontrol grubundaki öğrencilerin dijital çağın gereklerine uygun, motive edici öğrenme ortamlarından yoksun kalmasının olumsuz bir çıktısı olarak değerlendirilebilir.

Kontrol grubunun kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarındaki düşüş, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerinde azalma, kodlama konularına karşı motivasyon eksikliği veya öz yeterlik algısında gerileme gibi durumları yansıtabilir. Bu yorum, Hu (2024) tarafından düz anlatım yönteminin öğrencilerde ilgisizlik ve düşük tutum düzeylerine yol açabileceği yönündeki bulgularla örtüşmektedir.

Kontrol grubunun kodlama öğrenimine yönelik tutum düzeyinde gözlemlenen gerileme, kodlama öğretiminin düz anlatım yöntemiyle yürütülmesinin hem etkisiz hem de öğrenci tutumunu olumsuz etkileyebilecek bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

Grupların EBODKÖY Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırmasına Yönelik Yorum ve Tartışma

D2, D3 ve D4 gruplarında kodlamaya yönelik kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarında anlamlı artışlar gözlenmiştir. Bu durum hem dijital oyun destekli öğrenmenin hem de oyunların öğrenme süreciyle entegrasyon biçiminin duyuşsal kazanımlar üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Birgün ve Osmanoğlu (2023) ile Uyar, Öztürk ve Öztürk (2022) tarafından yapılan çalışmalarda dijital oyun destekli öğrenmenin öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını pozitif yönde etkilediği yönündeki sonuçlarla örtüşmektedir.

Özellikle D3 grubu, yani öğrenme etkinliklerinden sonra oyun oynayıp blok tabanlı kodlama yapan grup, en yüksek kodlama öğrenimine yönelik tutum gelişimini göstermiştir. Bu sonuç, öğrenilen bilgilerin oyun yoluyla pekiştirilmesinin ve blok temelli görsel kodlama araçlarının öğrenci motivasyonunu artırıcı etkisini ortaya koymaktadır (Taş, Bolat ve Başkara, 2023). Bu tür uygulamalar, öğrencilerin kodlamaya dair öz yeterliklerini desteklemiş ve öğrenme sürecine olan ilgilerini artırmış olabilir.

D4 grubu da benzer şekilde oyunları öğrenme sonrasında oynayan ve metin tabanlı kodlama yapan gruptur. Elde edilen bulgular, metin tabanlı ortamların da uygun pedagojik kurgu ve motivasyon unsurlarıyla desteklendiğinde kodlama öğrenimine yönelik tutum gelişimine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Koç ve Demirel (2008), bu tür yapılandırılmış öğrenme ortamlarının duyuşsal alan üzerinde olumlu etkileri olabileceğini belirtmiştir. Buna karşılık, D1 ve kontrol grubunda anlamlı bir kodlama öğrenimine yönelik tutum değişimi gözlenmemiştir. D1 grubunun sonuçları, oyunların öğrenme öncesi dönemde verilmesinin öğrencinin kavramsal çerçeveyi henüz oluşturamadan oyunla karşılaşması nedeniyle, beklenen motivasyonel katkıyı tam anlamıyla sağlayamamış olabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuç, Kalyuga, Sweller,

Ayres ve Chandler (2011)'ın dijital oyunların pedagojik zamanlamasının önemine dair bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Kontrol grubunda ise kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarında gözlemlenen düşüş, dijital içeriklerden yoksun düz anlatım yöntemin, özellikle kodlama gibi çağdaş ve teknoloji temelli konularda, öğrencilerin ilgisini sürdürmekte zorlandığını ortaya koymaktadır. Bu durum, Akbaba (2016)'nın düz anlatım yönteminin öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkileyebileceği yönündeki değerlendirmelerini destekler niteliktedir.

Dijital eğitsel oyunlarla desteklenen ve doğru pedagojik zamanlamayla sunulan kodlama öğretiminin, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını anlamlı biçimde geliştirdiği anlaşılmaktadır. Kodlama öğretiminde sadece içerik değil, yöntemin ve sıralamanın da öğrenme çıktıları üzerinde etkili olduğu açıktır.

5.3.2. Grupların Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği Erişi Puan Sonuçlarına Yönelik Yorum ve Tartışma

Grupların EBODKÖY Tutum Ölçeği Erişi Ortalama Puanları Açısından Karşılaştırılmasına Yönelik Yorum ve Tartışma (Araştırma Sorusu 3.2)

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının kodlama öğrenimine yönelik tutumlarındaki değişim, erişim puanları dikkate alınarak yorumlanmıştır. Araştırma kapsamında uygulanan ön test-son test farklarına dayalı analizler, özellikle dijital eğitsel oyun destekli öğrenme ortamlarının öğrenci kodlama öğrenimine yönelik tutumları üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Araştırma öncesinde grupların kodlama öğrenimine yönelik tutum düzeyleri benzerlik göstermektedir. Bu durum, öğrenme sürecine ilişkin elde edilen farklılıkların uygulama etkisine atfedilebilmesi açısından önemli bir temel sağlamaktadır. Alan yazında da vurgulandığı üzere, ön test puanlarının kontrolü altında yapılan analizler, deneysel çalışmaların iç geçerliliğini artıran yöntemler arasında yer almaktadır (Salkind, 2010; Dimitrov ve Rumrill, 2003).

Elde edilen bulgular, özellikle D2, D3 ve D4 gruplarındaki öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı ve olumlu değişimler yaşadığını göstermektedir. Bu durum, dijital oyunların yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal alanı da destekleyebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle D3 grubunun, yani dijital eğitsel oyunu öğrenme süreci sonrasında oynayan ve blok tabanlı kodlama yapan öğrencilerin, kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarında kayda değer

bir artış yaşadığı görülmüştür. Bu bulgu, Yazıcıoğlu ve Çavuş-güngören (2019) çalışmasında ortaya konulan, oyun temelli öğrenme ile etkileşimli kodlama deneyimlerinin öğrenci ilgisi ve motivasyonunu artırdığı yönündeki tespitlerle örtüşmektedir.

D2 ve D4 gruplarında da benzer biçimde anlamlı gelişmeler gözlemlenmiştir. Bu durum, dijital eğitsel oyunların öğrenme sürecinde bilişsel etkinlikleri destekleyici ve motivasyonu artırıcı rol üstlenebildiğini göstermektedir. Nitekim, Çankaya ve Karamete (2013) bu tür uygulamaların öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesinde etkili olabileceğini ifade etmektedir.

D1 grubunda, yani oyunu öğrenme öncesinde oynayıp blok tabanlı kodlama yapan grupta anlamlı bir gelişim gözlenmemiştir. Bu bulgu, oyunların pedagojik zamanlamasının öğrenme çıktıları üzerinde belirleyici olduğunu düşündürmektedir. Uygulamanın öğrenciler açısından henüz anlamlı bağlamlar oluşmadan gerçekleştirilmesi, oyunla sağlanması hedeflenen motivasyonel kazanımları sınırlamış olabilir. Bu durum, Rahimi ve diğerleri (2022)'nin dijital oyunların etkili biçimde entegre edilmesinde içerik-zamanlama uyumunun gerekliliğine dair vurgularıyla paraleldir.

Kontrol grubunda ise erişim puanlarının düşük kalması, düz anlatım yönteminin öğrencilerin kodlama gibi teknoloji temelli konularda tutumlarını geliştirme açısından yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu bulgu, Hazar Tekkurşun ve Dalkıran (2017)'nin düz anlatım yönteminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki sınırlı etkisini ortaya koyduğu çalışmayla da örtüşmektedir.

Sonuç olarak, araştırma bulguları; dijital eğitsel oyunların, özellikle öğrenme sonrasında stratejik biçimde kullanıldığında ve uygun kodlama türüyle desteklendiğinde, öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını anlamlı biçimde geliştirebildiğini ortaya koymaktadır.

5.4. Genel Tartışma ve Yorumların Özeti

Grupların Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Yorumlar

- Dijital eğitsel oyun destekli öğretimin, özellikle blok tabanlı kodlama yapılan deney gruplarında, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı görülmüştür. Bu artış, düz anlatım yöntemine göre daha belirgindir, ancak bu durumun öğrencilerin derse olan ilgisini ve katılımını artıran oyun tabanlı etkileşimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

- Metin tabanlı kodlama yapılan gruplarda da akademik başarıda artış gözlenmiştir. Ancak bu artış, blok tabanlı uygulamalara göre daha sınırlı düzeydedir. Bunun, metin tabanlı kodlamanın öğrenciler için daha soyut ve zorlayıcı olmasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.
- Düz anlatım yönteminin uygulandığı kontrol grubunda başarı düzeyleri, deney gruplarına göre daha düşük kalmıştır. Bu bulgu, dijital eğitsel oyunların öğrencilerin derse katılımını ve öğrenme sürecindeki motivasyonunu artırarak başarıya katkıda bulunduğunu düşündürmektedir.
- Dijital eğitsel oyunların uygulanma zamanı, akademik başarı üzerinde farklı etkiler yaratmıştır. Ders öncesinde uygulanan oyunların, öğrencilerin ön bilgi düzeylerini artırarak konulara hazırlıklı başlamalarına katkı sağladığı ve bunun da son test sonuçlarına olumlu yansıdığı düşünülmektedir.
- Ders sonrasında uygulanan oyunlar ise, bilgilerin pekiştirilmesi ve uzun süreli hafızada kalıcılığı açısından daha etkili olmuştur. Kalıcılık testlerinde, ders sonrasında oyun oynayan grupların daha başarılı olması bu görüşü destekler niteliktedir.
- Dijital eğitsel oyunların sunduğu etkileşimli ortam ve sağladığı yüksek motivasyon, akademik başarının artışında önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Öğrencilerin aktif katılımını destekleyen bu tür uygulamaların, özellikle bilişsel katılımı derinleştirerek öğrenme sürecini güçlendirdiği düşünülmektedir.

Grupların Problem Çözme Becerisi Algılarına Yönelik Tartışma ve Yorumlar

- Problem çözme becerisi algısı puanları, tüm deney gruplarında artış göstermiştir. Bu artış, özellikle dijital eğitsel oyunların kullanıldığı gruplarda daha belirgin olmuştur. Oyunlar aracılığıyla öğrencilerin karşılaştıkları görevleri bağımsız şekilde çözme deneyimi kazanmaları, bu gelişimde etkili olmuş olabilir.
- Problem çözme becerisi gelişiminin, blok tabanlı kodlama yapılan deney gruplarında daha yüksek düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bunun, blok yapılar sayesinde öğrencilerin daha hızlı geri bildirim alarak deneme-yanılma sürecinde daha az hata ile ilerleyebilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

- Metin tabanlı kodlama yapılan deney grubunda da problem çözme becerisi algısında artış gözlemlenmiştir. Ancak bu artış, blok tabanlı gruplara kıyasla daha sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu durum, metin tabanlı kodlamanın daha soyut ve hata yapmaya açık bir yapı sunmasıyla ilişkili olabilir.
- Kontrol grubunda gözlemlenen değişim ise sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu durum, düz anlatım yönteminin öğrencilerin aktif problem çözme süreçlerine yeterince fırsat sunmadığı yönündeki bulgularla örtüşmektedir.

Grupların Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına Yönelik Tartışma ve Yorumlar

- Deney gruplarındaki öğrenciler, kodlama öğrenimine yönelik tutumları açısından olumlu bir gelişim göstermiştir. Bu durum, dijital eğitsel oyunların, öğrencilerin kodlama dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.
- Blok tabanlı kodlama yapılan deney gruplarında, kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarındaki artış metin tabanlı kodlamaya göre daha belirgin olmuştur. Bu durum, blok tabanlı ortamların görsel destekli ve kullanıcı dostu yapısının, öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı şeklinde yorumlanabilir.
- Metin tabanlı kodlama yapılan gruplarda da kodlama öğrenimine yönelik tutumlarda artış gözlemlenmiştir, ancak bu artış blok tabanlı gruplara göre daha sınırlı düzeydedir. Bu durum, metin tabanlı programlamanın daha fazla bilişsel çaba gerektirmesi nedeniyle öğrencilerde zaman zaman zorlanmaya yol açabileceğini düşündürmektedir.
- Kontrol grubunda ise kodlama öğrenimine yönelik tutum puanlarında anlamlı bir artış gözlemlenmemiştir. Bu sonuç, düz anlatım yönteminin öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını dönüştürmede sınırlı etkiye sahip olabileceğine işaret etmektedir.
- Genel olarak, dijital eğitsel oyun destekli öğretim süreçlerinin, özellikle kodlama gibi soyut ve teknik becerilerin öğretiminde öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumları olumlu yönde etkileyebileceği söylenebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çeşitli kodlama türleri ve oyun uygulama zamanlamalarının pedagojik etkililiğini sınavan bu çalışma, öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyini değil, aynı zamanda kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını ve problem çözme algılarını da bütüncül biçimde değerlendirmeyi hedeflemiştir. Elde edilen bulgular, dijital oyun destekli harmanlanmış öğretimin çok yönlü öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Çalışma kapsamında dört farklı deney grubu ile bir kontrol grubu oluşturulmuş, dijital eğitsel oyunların ders öncesi ve sonrası kullanımı ile blok ve metin tabanlı kodlama biçimlerinin öğretim sürecine etkisi analiz edilmiştir. Uygulama süreci boyunca, ön test-son test ve kalıcılık testleri ile tutum ölçekleri ve problem çözme envanterleri gibi nicel veri toplama araçları kullanılarak, çok boyutlu değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, hem bilişsel (başarı) hem de duyuşsal (tutum ve algı) değişkenlerde anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. Bu bölümde, uygulamalar sonucunda elde edilen bulguların değerlendirilmesine yer verilecek; ardından uygulayıcılara, araştırmacılara ve ilgili kurumlara yönelik öneriler sunularak çalışmanın eğitsel ve pratik katkıları tartışılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırma, öğretim yöntemi ve uygulama değişkenleri bakımından kapsamlı bir yarı deneysel desenle yapılandırılmış, dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve kodlama türlerinin çeşitli bilişsel ve duyuşsal çıktılar üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sürecinde hem öğrencilerin akademik başarıları hem de problem çözme becerisi algıları ve kodlama öğrenimine yönelik tutumları çok yönlü şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, dijital oyun destekli harmanlanmış öğretim yaklaşımının farklı değişkenlerde anlamlı sonuçlar ortaya çıkardığını göstermektedir.

Araştırma Sorusu 1: Dijital eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi var mıdır?

Araştırma Sorusu 1.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunun kodlama yapısı faktörleri, öğrencilerin akademik başarı puanları üzerinde etkili midir?

Araştırma sonuçları, dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve oyunlarda kullanılan kodlama türünün öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı şekilde etkilediğini göstermiştir. Ders sonrasında blok tabanlı kodlama yapan grup, tüm gruplar içinde en yüksek akademik başarıyı elde etmiştir. Ders öncesinde metin tabanlı kodlama yapan grup, ikinci en yüksek başarı düzeyine ulaşmıştır, bunu ders öncesinde blok tabanlı kodlama yapan grup ve ders sonrasında metin tabanlı kodlama yapan grup izlemiştir. Kontrol grubu, tüm deney gruplarına kıyasla en düşük başarıyı göstermiştir. Bu sıralama, blok tabanlı kodlamanın ve ders sonrası oyun kullanımının akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma Sorusu 1.2. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı erişim düzeyleri arasında fark var mıdır

Araştırmanın bulguları, dijital eğitsel oyun kullanan grupların, düz anlatım yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubundan akademik başarı düzeyleri açısından daha iyi sonuçlar elde ettiğini ortaya koymuştur. Deney grupları kendi içinde karşılaştırıldığında ise ders sonrasında blok tabanlı oyun kullanan grubun akademik başarı erişim düzeyinde diğer tüm gruplara göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. Ders öncesi metin tabanlı oyun kullanan grup ikinci sırada yer alırken, ders öncesinde blok tabanlı oyun kullanan grup üçüncü, ders sonrasında metin tabanlı oyun kullanan grup ise en düşük akademik başarı artışını göstermiştir. Deney grupları genel olarak değerlendirildiğinde, blok tabanlı kodlamanın akademik başarı artışında daha etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Araştırma Sorusu 1.3. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarının kalıcılığı açısından farklılık var mıdır

Araştırma sonuçlarına göre, dijital eğitsel oyun kullanan tüm gruplarda öğrenmenin kalıcılığı, düz anlatım yöntemini kullanan kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Deney gruplarının kendi içindeki karşılaştırmasında, en yüksek kalıcılık düzeyi ders sonrasında blok tabanlı kodlama kullanan grupta görülürken, onu ders sonrasında metin tabanlı kodlama kullanan grup izlemiştir. Ders öncesi oyun kullanan

gruplarda ise kalıcılık düzeyi daha düşük kalmıştır. Bu durum, dijital oyunları ders sonrasında kullanmanın öğrenmenin kalıcılığına katkısının daha fazla olduğunu göstermektedir. Ayrıca, uygulama biçimi ve zamanlamasından bağımsız olarak değerlendirildiğinde, blok tabanlı kodlama ile çalışan grupların kalıcılık testi genel başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma Sorusu 2: Dijital eğitsel oyun kullanımının öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına etkisi var mıdır?

Araştırma Sorusu 2.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve kodlama yapısı öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında değişim oluşturmakta mıdır?

Sonuçlar, dijital eğitsel oyunlarla desteklenen öğretim uygulamalarının, öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında farklı düzeylerde değişime yol açtığını göstermektedir. Ders sonrasında blok tabanlı oyun kullanan grupta problem çözme becerisi algısında en yüksek artış gözlemlenmiştir. Bu grubu, ders sonrasında metin tabanlı oyun kullanan grup takip etmiştir. Ders öncesinde metin tabanlı oyun uygulanan grupta daha sınırlı bir artış görülürken, ders öncesinde blok tabanlı oyun kullanan grupta ise en düşük düzeyde değişim kaydedilmiştir. Kontrol grubunda anlamlı bir gelişim gözlenmemiştir.

Araştırma Sorusu 2.2. Deney ve kontrol gruplarının problem çözme becerisi algılarındaki erişim düzeyleri açısından fark var mıdır?

Deney gruplarında yer alan öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında kontrol grubuna göre daha olumlu gelişmeler göstermiştir. Problem Çözme Envanteri'nde puanlardaki düşüş, daha yüksek problem çözme becerisi algısını ifade etmektedir. Bu bağlamda, ders sonrasında blok tabanlı oyun kullanılan grupta en belirgin iyileşme görülmüş; bunu sırasıyla ders sonrasında metin tabanlı oyun, ders öncesinde metin tabanlı oyun ve ders öncesinde blok tabanlı oyun uygulanan gruplar izlemiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Araştırma Sorusu 3: Dijital eğitsel oyunların öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumları üzerindeki etkisi var mıdır?

Araştırma Sorusu 3.1. Dijital eğitsel oyunların kullanım zamanı ve kodlama yapısı öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında farklılık yaratmakta mıdır?

Sonuçlar, dijital eğitsel oyunların öğrencilerin algoritma ve akış şeması konularına yönelik tutumlarını genellikle olumlu yönde etkilediğini, ancak bu etkinin kullanım zamanı ve kodlama yapısına bağlı olarak kısmen farklılaştığını göstermiştir. Öğrenme öncesi metin tabanlı kodlama, öğrenme sonrası blok tabanlı kodlama ve öğrenme sonrası metin tabanlı kodlama gruplarında öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı pozitif değişimler gözlenmiştir. Ancak, öğrenme öncesi blok tabanlı kodlama grubu ve kontrol grubunda kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında anlamlı bir değişim olmamıştır. Kontrol grubuna kıyasla, eğitsel oyun kullanılan deney gruplarında genel kodlama öğrenimine yönelik tutum puanları daha yüksek bulunmuş, ancak deney grupları arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Genel olarak, dijital eğitsel oyunlar öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarını artırmış, ancak bu etki kullanım zamanı ve kodlama yapısına bağlı olarak gruplar arasında net bir ayrışma yaratmamıştır.

Araştırma Sorusu 3.2. Deney ve kontrol gruplarının kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına ilişkin erişim düzeylerinde farklılık var mıdır?

Araştırma bulgularına göre, dijital eğitsel oyunların kullanıldığı deney gruplarının çoğunda öğrencilerin kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında kontrol grubuna kıyasla daha yüksek erişim düzeyleri gözlenmiştir. Özellikle öğrenme öncesi metin tabanlı kodlama, öğrenme sonrası blok tabanlı kodlama ve öğrenme sonrası metin tabanlı kodlama gruplarında kodlama öğrenimine yönelik tutum puanları, kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Ancak, öğrenme öncesi blok tabanlı kodlama grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark belirlenememiştir. Deney grupları arasındaki karşılaştırmalarda ise belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu durum, dijital oyunların öğrenme süreçlerini daha keyifli ve ilgi çekici hale getirerek öğrencilerin kodlama konusuna yönelik motivasyonlarını artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

6.2. Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgular, dijital eğitsel oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarında farklı öğretim stratejileriyle bütünleştirilmesinin öğrencilerin

akademik başarıları, kodlama öğrenimine yönelik tutumları ve problem çözme becerisi algıları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Elde edilen bu çok yönlü sonuçlar doğrultusunda hem öğretim uygulamalarına hem de gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Bu öneriler, eğitsel oyunların eğitimde daha etkili ve verimli kullanımını sağlamak amacıyla, uygulama zamanlaması, kodlama türü ve öğretim yöntemi gibi değişkenler dikkate alınarak yapılandırılmıştır.

6.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Elde edilen bulgular doğrultusunda, dijital eğitsel oyunların eğitim ortamlarında daha etkili şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu araçları yalnızca bir motivasyon kaynağı değil, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel gelişimini destekleyen pedagojik birer araç olarak değerlendirmeleri yerinde olacaktır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin dijital oyunları öğretim sürecine entegre ederken oyunun ne zaman ve hangi amaçla kullanılacağı konusunda bilinçli tercihler yapmaları önem arz etmektedir.

Araştırmada dijital oyunların ders sonrasında kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerisi algıları üzerinde daha etkili sonuçlar yarattığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, uygulayıcıların eğitsel oyunları öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi ve uzun süreli hafızada kalıcılığın sağlanması amacıyla dersin sonunda kullanmayı tercih etmeleri faydalı olabilir. Böylece öğrenciler, öğrendikleri bilgileri oyun aracılığıyla yeniden yapılandırarak gerçek yaşamla ilişkilendirme imkânı bulabilirler.

Blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama ortamlarının farklı öğrenci profillerine göre esnek şekilde sunulması, öğrenme sürecinin bireyselleştirilmesi açısından çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini, teknolojik yeterliliklerini ve bireysel öğrenme hızlarını dikkate alarak uygun kodlama ortamlarını belirlemeleri öğrenme çıktılarının kalitesini artırabilir. Özellikle başlangıç düzeyindeki öğrenciler için blok tabanlı kodlama uygulamalarının daha erişilebilir ve motive edici olabileceği; ileri düzey öğrenciler içinse metin tabanlı uygulamaların daha derinlemesine öğrenme sağlayabileceği öngörülebilir.

Araştırmanın destekleyici harmanlanmış öğrenme ortamında yürütülmüş olması dikkate alındığında, dijital eğitsel oyunların bu ortamlarda özellikle takviye edici materyal olarak kullanılması önerilebilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin yüz yüze ve çevrim içi öğrenme unsurlarını dengeleyerek, oyunların özellikle çevrim içi bölümlerde kullanılması öğrencilerin derse ilgisini artırabilir. Harmanlanmış öğrenme ortamlarında oyunların senkron veya asenkron zamanlarda kullanımı, öğrenmenin esnekliğini ve

derinliğini artırabileceği için öğretim tasarımlarına bu öğelerin planlı biçimde dâhil edilmesi önemlidir.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırma, dijital eğitsel oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarında farklı zamanlamalarla ve iki farklı kodlama türüyle uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkilerini kapsamlı biçimde ele almıştır. Elde edilen bulgular, dijital oyun tabanlı öğretim uygulamalarının farklı öğretim stratejileriyle birleştirildiğinde anlamlı çıktılar ortaya koyabildiğini göstermektedir. Gelecek araştırmalarda, benzer değişkenleri içeren ancak farklı konu alanlarına, öğrenme düzeylerine ve yaş gruplarına yönelik uygulamalara yer verilmesi yararlı olabilir.

Araştırmanın deney gruplarında kullanılan “önce oyun” ve “sonra oyun” senaryoları, öğrenme zamanlamasının etkilerini belirlemek açısından önemli bir çerçeve sunmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda, bu senaryolar daha uzun süreli uygulamalarla test edilebilir ya da dersin farklı aşamalarına yerleştirilerek çeşitli zamanlama modellerinin etkileri incelenebilir. Ayrıca, öğrenci özelliklerinin (örneğin bilişsel stil, motivasyon düzeyi, dijital yeterlik gibi) bu zamanlama stratejileriyle olan etkileşimi araştırılarak daha kişiselleştirilmiş öğretim modelleri geliştirilebilir.

Bu çalışmada kullanılan blok ve metin tabanlı kodlama ortamları üzerinden elde edilen bulgular, öğretim teknolojilerinde kodlama türünün pedagojik etkilerini ortaya koyma açısından değerlidir. İleride yapılacak araştırmalarda, bu iki kodlama türünün ötesine geçilerek farklı programlama ortamlarının (örneğin Python, Arduino, Scratch dışında geliştirilen platformlar gibi) dijital oyun destekli öğretimle etkileşimleri analiz edilebilir. Böylece dijital eğitsel oyunların teknik altyapıları ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkiler daha derinlemesine incelenebilir.

Bu araştırma, tek bir okulda öğrenim gören 9. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Gelecek araştırmalarda, farklı okul türlerinde ve çeşitli bölgelerde öğrenim gören öğrencilerle benzer uygulamaların gerçekleştirilmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğini artıracaktır. Böylece, dijital eğitsel oyunların harmanlanmış öğrenme ortamlarındaki etkilerinin daha geniş bir öğrenci kitlesi üzerinde nasıl farklılaştığına dair kapsamlı sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.

Bu çalışmada toplam 121 öğrenci ile çalışılmış ve beş farklı grup üzerinden karşılaştırmalar yapılmıştır. Gelecek araştırmalarda, daha geniş örneklemelerle benzer

çalışmaların yürütülmesi, alt grup karşılaştırmalarının istatistiksel gücünü artıracak ve elde edilen bulguların sağlamlığını güçlendirecektir. Ayrıca, örneklem büyüklüğünün güç analiziyle belirlenmesi, çalışma sonuçlarının geçerlilik ve güvenilirliğini daha da artıracaktır.

Bu araştırma 6 haftalık bir uygulama süreciyle sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda, uygulama süresinin farklılaştırılması (örneğin 12 ya da 24 haftalık uzun dönemli uygulamalarla) dijital eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarı, kodlamay öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkilerinin kalıcılığını ve büyüklüğünü nicel olarak sınama imkânı sunacaktır.

Bu çalışmada, öğrencilerin akademik başarı, kodlama öğrenimine yönelik tutum ve problem çözme becerisi algıları nicel veri toplama araçları ile değerlendirilmiştir. Gelecek çalışmalarda, sınıf gözlemleri, öğretmen ve öğrenci görüşmeleri ya da odak grup çalışmaları gibi nitel yöntemlerin de kullanılması, elde edilen bulguların neden ve nasıl ortaya çıktığını daha ayrıntılı biçimde açıklamaya katkı sağlayacaktır. Böylece, dijital eğitsel oyunların öğrenme sürecindeki işlevini anlamaya yönelik daha bütüncül sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.

Ayrıca, destekleyici harmanlanmış öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme sürecine etkisinin değerlendirilmesi, bu modelin pedagojik gücünü anlamak adına önemli olacaktır. Bu bağlamda, gelecek araştırmaların yalnızca dijital oyun kullanımına değil, aynı zamanda bu oyunların çevrimdışı, birebir etkileşimli, grup çalışmaları gibi diğer öğrenme bileşenleriyle nasıl entegre edildiğine de odaklanması önerilebilir. Böylece destekleyici harmanlanmış öğrenmenin, öğrenci başarısı ve kodlama öğrenimine yönelik tutumu üzerindeki bütünsel etkisi daha kapsamlı biçimde değerlendirilebilir.

6.2.3. İlgili Kurumlara Yönelik Öneriler

Bu araştırmanın bulguları, dijital eğitsel oyunların algoritma ve akış şeması öğretiminde anlamlı kazanımlar sağladığını göstermektedir. Bu bağlamda, eğitimle ilgili karar alıcı kurumların ve ilgili kamu otoritelerinin, dijital oyun temelli öğrenme yaklaşımlarını daha sistematik biçimde desteklemeleri ve eğitim politikalarına entegre etmeleri önerilmektedir. Özellikle bilişim teknolojileri ve yazılım temelli derslerin içeriğinde, dijital oyunların programlı ve pedagojik amaçlara uygun şekilde kullanılması için öğretim programlarında yapısal düzenlemelere gidilmesi yerinde olacaktır.

Millî Eğitim Bakanlığı ve bağlı birimler, ortaöğretim düzeyinde kodlama ve algoritma öğretimine yönelik ders içeriklerinin niteliğini ve süresini gözden geçirerek,

öğrenme süreçlerini destekleyici alternatif materyallerin kullanımı konusunda düzenlemeler yapmayı değerlendirebilir. Bu kapsamda, dijital oyunlarla desteklenen içeriklerin, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine katkı sağlayacak şekilde tamamlayıcı öğrenme materyali olarak yapılandırılması yerinde olacaktır. Ayrıca, öğretmenlerin bu materyalleri etkili biçimde kullanabilmeleri için gerekli eğitim içerikleri ve destek mekanizmalarının oluşturulması önerilmektedir. Aynı zamanda, öğretmen yetiştirme programları ve hizmet içi eğitimlerde, dijital oyun tasarımı ve oyun tabanlı öğretim stratejileri konularına ağırlık verilmesi, uygulayıcıların nitelikli içerikler üretebilmeleri ve pedagojik uyumu sağlayabilmeleri açısından önemlidir.

Bunlara ek olarak, harmanlanmış öğrenme modellerinin dijital eğitsel oyunlarla entegre edilmesini sağlayacak öğretim rehberleri ve modüler program yapıları geliştirilebilir. Bu sayede, çevrim içi ve yüz yüze öğretimi bütünleştiren esnek öğrenme ortamları desteklenmiş olur. Harmanlanmış öğrenme stratejilerinin öğretim programlarına dâhil edilmesiyle, oyun destekli uygulamaların ders öncesi veya sonrası senaryolarda nasıl etkili kullanılabileceği öğretmenlere somut olarak sunulabilir.

Dijital eğitsel oyunların yaygın ve etkili biçimde kullanılabilmesi için, okullarda gerekli teknik altyapının oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılması önerilebilir. Bu kapsamda, internet erişimi, donanım desteği ve yazılım lisansları gibi unsurların kurumsal düzeyde planlanması, uygulamaların sürdürülebilirliğini destekleyebilir. Eğitsel oyunların sınıf içi ortamlarda kesintisiz biçimde kullanılabilmesi için yalnızca bireysel öğretmen çabalarının değil, sistematik ve kurumsal düzeyde yürütülecek girişimlerin önem kazandığı söylenebilir. Bu doğrultuda, ilgili kurumların dijital öğrenme platformları geliştirmeleri veya hizmet satın almaları, yerli oyun içeriklerini desteklemeleri ve bu içerikleri öğretim programlarıyla uyumlu hâle getirmeye yönelik stratejiler oluşturmaları yararlı olabilir.

Son olarak, harmanlanmış öğrenme ortamlarında dijital oyunların pedagojik etkilerini sistematik biçimde değerlendirmek amacıyla; pilot uygulamalar, etkililik izleme sistemleri ve raporlama mekanizmaları kurulması da önem arz etmektedir. Böylelikle, oyun temelli öğretim uygulamalarının uzun vadeli etkileri ulusal düzeyde izlenebilir ve eğitim politikalarına veri temelli katkı sunulabilir.

KAYNAKÇA

- Abror, S., Masitoh, S., ve Arianto, F. (2022). The Effect of Blended Learning on Problem-Solving Ability in Islamic Cultural History Lessons. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 06(01), 50-58. doi:10.33650/edureligia.v6i1.3659
- Adigüzel, T., ve Suna, A. D. (2019). Ortaokul Matematik Eğitiminde Harmanlanmış Öğrenme. D. Akgündüz içinde, *Fen Ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Yaklaşımlar* (s. 75-90). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aguiar, M. P., Winn, B., Cezarotto, M., Battaiola, A. L., ve Gomes, P. V. (2018, June). Educational Digital Games: A Theoretical Framework About Design Models, Learning Theories and User Experience. *Lecture Notes in Computer Science*, 165-184. doi:10.1007/978-3-319-91797-9_13
- Ağırgöl, M., Kara, E., ve Akgül, G. D. (2022). Eğitsel Dijital Oyunlarla İşlenen Fen Bilgisi Dersinin Öğrencinin Bilgilerinin Kalıcılığına, Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Uluslararası Bilim Ve Eğitim Dergisi*, 5(3), 157-176. doi:10.47477/ubed.1063920
- Akbaba, S. (2016). Eğitimde Motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(13), 343-361.
- Akçay, A., ve Altun, A. (2021). Hata Ayıklama Performansı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 667-685. doi:10.17556/erziefd.815922
- Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., ve Berber, S. (2014). Teknoloji Destekli Öğretimin Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 27-46. doi:10.17755/esosder.97729
- Akgün, E., Özdemir, Ş., ve Yılmaz, F. G. (2023, June). Investigation of Computer Engineering Students' Algorithm Problem Solutions by Eye Tracking Method and Student Opinions. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 13-31. doi:10.58638/kebd.1092963
- Akkaya, A., ve Akpınar, Y. (2022). Experiential Serious-Game Design For Development Of Knowledge Of Object-Oriented Programming And Computational Thinking Skills. *Computer Science Education*, 32(4), 476-501. doi:10.1080/08993408.2022.2044673

- Akkaya, A., ve Öztürk, G. (2020). Algoritma Yazma Ve Öğrenimi Hakkında Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 367-380. doi:10.25092/baunfbef.680834
- Akman, A. (2024). Dijital Okuryazarlık Becerilerine İlişkin Öğrenci Algıları. *mer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 538-561. doi:10.25287/ohuiibf.1423190
- Alammary, A. (2019). Blended learning models for introductory programming courses: A systematic review. *PLoS ONE*, 14(9), e0221765. doi:10.1371/journal.pone.0221765
- Aldağ, H., ve Sezgin, M. E. (2003). Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 121-135.
- Alexandrov, E. M. (2019). Supplemental Blended Learning For Undergraduate Students. *PCSF 2019 - 9th PCSF Professional Culture of the Specialist of the Future*. Future Academy. doi:10.15405/epsbs.2019.12.68
- Alexandrova, E. M., Astafieva, O. A., Koloskova, T. A., ve Kolycheva, G. Y. (2019). Supplemental Blended Learning For Undergraduate Students. *PCSF 2019 - 9th PCSF Professional Culture of the Specialist of the Future*. 73, s. 640-646. Future Academy. doi:10.15405/epsbs.2019.12.68
- Alexiou, A. (2018). Digital Game Elements, User Experience And Learning: A Conceptual Framework. *Education and Information Technologies*, 23, 2545-2567. doi:10.1007/s10639-018-9730-6
- Ali, K., Sawalha, A., Abd-Rabo, A. M., ve Hashaykeh, S. (2023). Role of Digital Games and Gamification in Promoting the Learning Process. Z. Khlaif, M. Sanmugam, ve J. Itmazi içinde, *Comparative Research on Diversity in Virtual Learning: Eastern vs. Western Perspectives* (s. 256-262). IGI Global. doi:10.4018/978-1-6684-3595-3.ch013
- Alper, A., Öztaş, E. Ş., Atun, H., Çınar, D., ve Moyenga, M. (2021). A Systematic Literature Review towards the Research of Game-Based Learning with Augmented Reality. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 5(2), 224-244. doi:10.46328/ijtes.176
- Altay, G., ve Kışla, T. (2018). Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 559-574. doi:10.12984/eggefd.485392
- Ardıç, A., ve Irmak, A. Y. (2018). Dijital Oyunların Çocuk ve Ergenler Üzerindeki

- Etkileri: Literatür İnceleme. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 6(16), 71-94.
- Ardıç, S., ve Kılıçer, K. (2023). Lise Öğrencilerinin Bireysel Yenilikçilik ve Problem Çözme Yeterliklerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 1-25. doi:10.51460/baebd.1197857
- Arslan, A. S. (2022). Dijital Oyunlarda İmge, Kent, Mekân Ve Anlatı. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 10(32), 218-231. doi:10.33692/avrasyad.1176856
- Arslan, A., ve Zengin, R. (2016). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Bilimsel ve Sosyal Beceriler Üzerindeki Etkisi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 6(1), 23-45. doi:10.17984/adyuebd.18078
- Arslan, K., ve Coştu, F. (2022). Eğitimin Vazgeçilmez Parçası Dijital Oyunlar: Lisansüstü Tezlere Ait Bir Sentez Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(54), 1329-1359. doi:10.53444/deubefd.1169883
- Arslan, M. (2007, Mayıs). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 1-21. doi:10.1501/Egifak_00000000150
- Aslan, P. (2019). Meslek Liselerindeki Programlama Temelleri Dersine Yönelik Öğretmen Görüşleri Ve Öğrenci Yeterliklerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi*.
- Aşıroğlu, S., Nuhoglu, H., ve Sarkın, D. B. (2022). Planlamadan Değerlendirmeye Harmanlanmış Öğrenme. *Journal of History School*(57), 1468-1508.
- Ausubel, D. (1968). *Education Psychology A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Avcı, Z., ve Okumuş, S. (2024). Deneylerle Desteklenen Bilgisayarsız Kodlama Uygulamalarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *Kuram Ve Uygulamada Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 376-392. doi:10.48066/kusob.1570233
- Aydın, C. S., ve Ata, R. (2024). Türkiye’de Matematik Eğitiminde Dijital Oyunların Kullanımı: Bir Sistemik Derleme Çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 570-596. doi:10.17679/inuefd.1415803
- Aydın, Ö., ve Murathan, T. (2024, July). Effectiveness of Blended Learning Environments in University Students Pursuing Undergraduate Education in Sports Sciences. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 12(3), 118-130. doi:10.52380/mojet.2024.12.3.552
- Ayre, C., ve Scally, A. J. (2013). Critical Values for Lawshe’s Content Validity Ratio:

- Revisiting the Original Methods of Calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79-86. doi:10.1177/0748175613513808
- Balaman, F. (2016). Bir Dersin Harmanlanmış Öğrenme Yöntemiyle İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Güdülenmelerine Etkisi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 225-241. doi:10.12780/uusbd.15238
- Balcı, H. (2024). Blok Tabanlı Kodlama Etkinliklerinin Metin Tabanlı Kodlama Etkinliklerine Etkisi. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(1), 42-49. doi:10.38057/bifd.1465228
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice-Hall.
- Baraka, A., Salem, M., ve Joseph, N. (1998). The origin of the "algorithm". *Anesthesiology*, 89(1), 277.
- Barr, M. (2018). Student ttitudes to Games-Based Skills Development: Learning From Video Games in Higher Education. *Computers in Human Behavior*, 80, 283-294. doi:10.1016/j.chb.2017.11.030
- Barz, N., Dörrenbächer-Ulrich, L., Benick, M., ve Perels, F. (2023, May). The Effect of Digital Game-Based Learning Interventions on Cognitive, Metacognitive, and Affective-Motivational Learning Outcomes in School: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 94(2), 193-227. doi:10.3102/00346543231167795
- Başer, M. (2013). Bilgisayar Programlamaya Karşı Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(6), 199-215. doi:10.9761/JASSS1702
- Batdı, V. (2014). Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 387-302.
- Bayırtepe, E., ve Tüzün, H. (2007). Oyun-Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bilgisayar Dersindeki Başarıları ve Öz-Yeterlik Algıları Üzerine Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 41-54.
- Bayrakçeken, S., Samancı, O., ve Gökbulut, N. (2021). Zihniyet Kuramı ve Öğrenme Motivasyonu. *Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 153-162. doi:10.54971/synergy.986217
- Bender, M. T. (2005). John Dewey’Nin Eğitime Bakışı Üzerine Yeni Bir Yorum. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 13-19.

- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R., ve Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1). doi:10.1007/s12528-013-9077-3
- Bhagate, S. (2016). Innovative Methods for Teaching Data Structures and Algorithms. *Journal of Engineering Education Transformations*, 29. doi:10.16920/JEET/2016/V0I0/85703
- Bilbro, N. A., Hirst, A., Paez, A., Vasey, B., Pufulete, M., Sedrakyan, A., ve Group, P. M. (2021). The IDEAL Reporting Guidelines: A Delphi Consensus Statement Stage Specific Recommendations for Reporting the Evaluation of Surgical Innovation. *Annals of surgery*, 273(1), 82-85. doi:10.1097/SLA.0000000000004180
- Bilgin, M. M., ve Alper, A. (2022). The Effects Of A Cloud-Based Blended Learning Environment On Students' Achievement, Persistence And Cognitive Load. *Kastamonu Education Journal*, 30(4), 728-746. doi:10.24106/kefdergi. 789730
- Birgün, Ö., ve Osmanoğlu, C. (2023). Eğitsel Dijital Oyunların Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersine Yönelik Öğrenci Tutumlarına Etkisi. *Artuklu Akademi*, 10(2), 223-238. doi:10.34247/artukluakademi.1349474
- Blake, J., ve Goodman, J. (1999). Computer-Based Learning: Games As An Instructional Strategy. *The Abnf Journal : Official Journal Of The Association Of Black Nursing Faculty In Higher Education*, 10(2), 43-46.
- Brennan, K., ve Resnick, M. (2012). New Frameworks For Studying And Assessing The Development Of Computational Thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, Vol. 1, 1-25. <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf> adresinden alındı
- Brown, N. C., Kölling, M., Kyfonidis, C., ve Weill-Tessier, P. (2022). Transitioning from Blocks to Text. *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 2* (s. 1045–1046). Providence, RI, USA: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3478432.3499033
- Bursal, M. (2013). Nicel Yöntemleri. S. B. Demir içinde, *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları* (s. 170-174). Ankara: Eğiten Kitap.
- Bülbül, Ş. Ö., ve Akdoğan, E. M. (2023). The The Effect of Educational Digital Games Designed by Students on the Teaching of the 6th Grade Effective Citizenship Learning Area in Social Studies Course. *International Journal of Contemporary*

- Educational Research*, 10(3), 618-634. doi:10.52380/ijcer.2023.10.3.460
- Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum (31. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi. doi:10.14527/9789944919289
- Cai, Z., Zhang, X., Liu, C., ve Zhan, J. (2025). Effects of Digital Game-Based Learning on Student's Problem-Solving Ability: A Three-Level Meta-Analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(2), e70002. doi:10.1111/jcal.70002
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, H. C., Zorba, E., ve Işım, A. T. (2022). Öğretmen Eğitiminde Harmanlanmış Öğrenme Modelinin Kullanıldığı Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(3), 1656-1672. doi:10.24315/tred.1029061
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçevelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. doi:10.15869/itobiad.494286
- Carlisle, M. C., Wilson, T. A., Humphries, J. W., ve Hadfield, S. M. (2004, January). RAPTOR: Introducing Programming To Non-Majors With Flowcharts. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 19(4), 52-60.
- Checa-Romero, M., ve Gimenez-Lozano, J. (2024). Metacognition and learning through digital game-based instruction: A systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1485098.
- Chen, R. (2024). Exploring the Effectiveness of Problem-Based Learning as a Constructivist Approach in Enhancing Critical Thinking Skills in High School Classes. *Research and Advances in Education*, 3(4), 26-32. doi:10.56397/RAE.2024.04.05
- Chueh, H.-E., ve Kao, C.-Y. (2024, February). Exploring The Impact Of Integrating Problem Based Learning And Agile In The Classroom On Enhancing Professional Competence. *Heliyon*, 10(2), e24887. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e24887
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., ve Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. doi:10.3102/00346543155820

- Cleveland-Innes, M., ve Emes, C. (2005, January). Social and Academic Interaction in Higher Education Contexts and the Effect on Deep Learning. *NASPA Journal*, 42(2), 241-262. doi:10.2202/1949-6605.1475
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition)*. New York: Lawrence Erlbaum Associates. doi:10.4324/9780203771587
- Conover, W., ve Iman, R. L. (1981). Rank Transformations as a Bridge Between Parametric and Nonparametric Statistics. *The American Statistician*, 35(3), 124-129. doi:10.1080/00031305.1981.10479327
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., ve Stein, C. (2009). *Introduction to Algorithms (4th ed.)*. MIT Press.
- Coşkun, F., ve Gülleroğlu, D. (2021). Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 54(3), 947-966. doi:10.30964/auebfd.916220
- Csikszentmihalyi, M. (1990). "Flow: The Psychology of Optimal Experience". *Journal of Leisure Research*, 24(1), 93-94.
- Çankaya, S., ve Karamete, A. (2013). Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Öğrencilerin Matematik Dersine ve Eğitsel Bilgisayar Oyunlarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127. doi:10.17860/efd.31845
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., ve Baz, F. (2015). Scratch Yazılımı İle Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme Çalışması. *Öğretim Teknolojileri Ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 4(3), 13-25.
- Çaydere, O., ve Akgün, N. (2023, Temmuz). Eğitimde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı ve Çağdaş İçerik Tasarlama. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 439-451. doi:10.30692/sisad.1254245
- Çayır, A., ve Özkal, F. (2017). The Use of Simulation in Nursing Education: The Example of Myocardial Infarction. *Research on Education and Psychology*, 1(1), 38-46.
- Çelik, F. C., ve Kıncal, R. Y. (2024). Dijital Oyun Temelli Vatandaşlık Eğitimi Uygulamalarının İncelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(3), 342-352. doi:10.33206/mjss.1294414
- Çetin, G., Özkaraca, O., Güvenç, E., ve Sakal, M. (2016). The Development Of An Ebook With Dynamic Content For The Introduction Of Algorithms And Programming. *Mugla Journal of Science and Technology*, 2(2), 199-203. doi:10.22531/muglajsci.283646

- Çetinkaya, H. (2023). Yapılandırmacı Öğrenme-Öğretme Teorisi ile ilgili Deneysel Çalışmaların Bir Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 7(1), 102-113. doi:10.31200/makuubd.1266027
- Çiftci, S., Yayla, A., ve Sağlam, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil Ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*(24), 718-734. doi:10.29000/rumelide.995863
- Çırak, S. (2017). Bir Harmanlanmış Öğrenme Deneyimi. *İlköğretim Online*, 16(2), 860-886. doi:10.17051/ilkonline.2017.304740
- Çokyaman, M., ve Şimşek, H. (2022). Eğitsel Dijital Oyunların 8. Sınıf Öğrencilerinin İngilizce Ders Başarısı Ve Güdülenmelerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 708-722. doi:https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022..-891059
- Danilov, A. V., Nekrasova, I. D., ve Anyameluhor, N. (2020). Digitalization Trends in Education and Blended Learning. *International Journal of Criminology and Sociology*(9), 1062-1066.
- Demir, Ü. (2022). Üniversite Öğrencilerinin Problem Çözme ve Algoritmik Düşünme Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Çanakkale Teknik Bilimler MYO Örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(4), 1607-1620. doi:10.17240/aibuefd.2022..-781021
- Demir, Ü., ve Cevahir, H. (2020). Algoritmik Düşünme Yeterliliği ile Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(4), 1610-1619. doi:10.24106/kefdergi.4179
- Deniz, Ş. (2024). A Brief History of Blended Learning and Its Importance in English Language Teaching. *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 15(55), 419-434. doi:10.35826/ijoess.4423
- Dillon, E., Anderson-Herzog, M., ve Brown, M. (2014). Teaching Students to Program Using Visual Environments: Impetus for a Faulty Mental Model? *The Journal of Computational Science Education*, 5(1), 28-43. doi:10.22369/issn.2153-4136/5/1/4
- Dimitrov, D., ve Rumrill, P. D. (2003). Pretest-Posttest Designs and Measurement of Change. *Work*, 20(2), 159-165. doi:10.3233/WOR-2003-00285
- Doğan, U., ve Kert, S. B. (2016). Bilgisayar Oyunu Geliştirme Sürecinin, Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Algoritma Başarılarına Etkisi.

- Bogazici University Journal of Education*, 33(2), 21-42.
- Doğan, U., ve Seferoğlu, S. S. (2024). Eş-Zamanlı Çevrimiçi Öğrenme Süreçlerinde Gerçekleştirilen İşbirlikli Öğrenme Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(2), 1307-1318. doi:10.24315/tred.1462026
- Douglas, C. E., ve Michael, F. A. (1991). On Distribution-Free Multiple Comparisons in the One-Way Analysis of Variance. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 20(1), 127-139. doi:10.1080/03610929108830487
- Dönmez, B. (2008, January). Secondary School Teachers' Perceptions about Their Problem Solving Abilities. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 6(16), 177-198.
- Duhaney, D. C. (2012). Blended Learning and Teacher Preparation Programs. *International Journal Of Instructional Media*(39), 197.
- Duman, B. (2010). Öğrenme-Öğretme Sürecindeki Hata, Yanılsama Ve Yanıltmacalara İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 15-40.
- Duman, M. Ş., ve Avcı, G. (2016). Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Başarısına ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 13-33. doi:10.17556/jef.08804
- Dumlu, B. Ö., ve Turanlı, N. (2024). Ortaöğretim Öğrencilerinin Algoritmik Düşünme Süreçleriyle Problem Çözme Aşamalarına Yönelik Algıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 243-272. doi:10.17152/gefad.1313545
- Dwass, M. (1960). Some k-Sample Rank-Order Tests. I. Olkin içinde, *Contributions to Probability and Statistics* (s. 198-202). California: Stanford University Press.
- Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P. D., Norberg, A., ve Sicilia, N. (2018). Blended Learning: The New Normal And Emerging Technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(3), 1-17. doi:10.1186/s41239-017-0087-5
- Eccles, J. S., ve Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109-132. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135153
- Er, E. (2022). Üniversite Öğrencilerinin Akran Geri Bildirimi Verme Davranışlarının Süreç Madenciliği İle İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 12(2), 412-433. doi:10.17943/etku.1065546
- Erdem, A. R., ve Genç, G. (2014). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine

- İlişkin. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(2), 1-21.
- Erhel, S., ve Jamet, É. (2013, September). Digital Game-Based Learning: Impact Of Instructions And Feedback On Motivation And Learning Effectiveness. *Computers ve Education*, 67, 156-167. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.019
- Ertmer, P. A., ve Ottenbreit-Leftwich, A. (2010, March). Teacher Technology Change: How Knowledge, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. doi:10.1080/15391523.2010.10782551
- Esgil, M., ve Gündüz, Ş. (2019). Kodlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilgisayara Yönelik Tutum Ve Bilişim Dersine Duyuşsal Katılımları Üzerine Etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 162-174. doi:10.38151/akef.643471
- Felder, R. M., ve Silverman, L. K. (1988). Learning And Teaching Styles İn Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Fionasari, R. (2024, March). Blended Learning Environments: A Systematic Review of Effective Strategies in Educational Settings. *International Journal of Multidisciplinary Approach Sciences and Technologies (MULTI)*, 1(2), 120-132. doi:10.62207/gn00ce77
- Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. *Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: ThInternational Conference on Informatics in Secondary Schools.*, 159-168. doi:10.1007/11915355_15
- Garris, R., Ahlers, R., ve Driskell, J. E. (2002, December). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation ve Gaming*, 33(4), 441-467. doi:10.1177/1046878102238607
- Garrison, D. R., ve Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. John Wiley ve Sons. doi:10.1002/9781118269558
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutierrez, J., ve Pavón, J. (2020). How Do Pedagogical Approaches Affect The İmpact Of Augmented Reality On Education? A Meta-Analysis And Research Synthesis. *Educational Research Review*(31), 100334.
- Geçer, A. (2013). Lecturer-student communication in blended learning environments. *Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 13, 362-367.
- Geçitli, E., ve Bumen, N. (2020). Kademelendirilmiş Etkinlik Yoluyla Metin Tabanlı Programlama Öğretimi: İşbirlikli Bir Eylem Araştırması. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 8(2), 64-85. doi:10.47215/aji.791967
- Gee, J. P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy.

- Technology Pedagogy and Education*, 1(1), 20. doi:10.1145/950566.950595
- Gentle, J. E. (2009). Algorithms and Programming. 107-145. doi:10.1007/978-0-387-98144-4_3
- Gibbons, S. (2014, July). Relatedness-Supportive Learning Environment for Girls in Physical Education. *LEARNing Landscapes*, 7(2), 139-150. doi:10.36510/learnland.v7i2.656
- Gomes, A., Santos, Á., ve Mendes, A. J. (2012). A Study On Students' Behaviours and Attitudes Towards Learning To Program. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. doi:10.1145/2325296.2325331
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751-774. doi:10.14686/buefad.v4i2.5000145637
- Gökoğlu, S. (2017). Programlama Eğitiminde Algoritma Algısı: Bir Metafor Analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 6(1), 1-14.
- Gökoğlu, S., ve Yüksel, D. (2016). Bilgisayar Programcılığı Öğrencilerinin Algoritma ile İlgili Metaforları. *10. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri*, (s. 270-277). Rize, Türkiye.
- Graham, C. R. (2006). Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, And Future Directions. C. J. Bonk, ve C. R. Graham içinde, *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, local designs* (s. 3-21). Pfeiffer Publishing.
- Graham, C. R., ve Dziuban, C. (2005). Blended Learning Environments. doi:10.4018/978-1-59140-555-9.CH024
- Graham, C. R., Henrie, C., ve Gibbons, A. S. (2013). Developing Models And Theory For Blended Learning Research. *Blended learning: Research perspectives* (s. 13-33). içinde Routledge.
- Graham, C. R., Woodfield, W., ve Harrison, J. (2012). A Framework For Institutional Adoption And Implementation Of Blended Learning In Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 18, 4-14.
- Green, T. R. (1982). Pictures Of Programs And Other Processes, Or How To Do Things With Lines. *Behaviour ve Information Technology*, 1(1), 3-36.
- Grivokostopoulou, F., Perikos, I., ve Hatzilygeroudis, I. (2017). A Collaborative Game for Learning Algorithms. *Department of Computer Engineering and Informatics* (s. 543-549). Patras, Greece: University of Patras. doi:10.5220/0006377405430549

- Grover, S., ve Pea, R. D. (2013). Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. doi:10.3102/0013189X12463051
- Gundersen, S. W., ve Lampropoulos, G. (2025). Using Serious Games and Digital Games to Improve Students' Computational Thinking and Programming Skills in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *MDPI AG in Technologies*, 13(3), 113. doi:10.3390/technologies13030113
- Gülten, D. Ç., Ergin, H., ve Avcı, R. (2012). Bilgiyi İşleme Kuramı Ve Anlamlandırmanın Matematik Öğretimi Üzerindeki Etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 6(2), 1-10.
- Gündoğdu, M. M., ve Korucu, A. T. (2018). Ağ Günlükleri Teknolojisi İle Geliştirilmiş İşbirlikli Öğrenme Ortamının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(3), 196-226.
- Güngör, A., ve Açıkgoz, K. Ü. (2005). İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Okuduğunu Anlama Üzerinde Etkileri ve Cinsiyet İle İlişkileri. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 43(43), 355-378.
- Gürbüz, C. (2024). Mesleki ve Teknik Eğitim Beceri Sistemlerinin Dijitalleşmesi. *Eğitim Ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori Ve Uygulama*, 15(29), 199-222. doi:10.58689/eibd.1445906
- Gürbüztürk, O., ve Tanataş, D. Y. (2024). Blok Tabanlı Kodlama Araçlarının Akademik Başarı, Tutum ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi: Meta-Analiz Çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(21), 58-79. doi:10.29129/inujse.1425193
- Harimurti, R., Ekohariadi, Munoto, B, I. G., ve Winanti, E. T. (2019, May). Analysis Of Programming Skills Concept In Developing Problem Solving Skills. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 25(1), 43-51. doi:10.21831/jptk.v25i1.22638
- Hasanah, H., ve Malik, M. N. (2020, October). Blended Learning İn Improving Students' Critical Thinking And Communication Skills At University. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(5), 1167-1178. doi:10.18844/cjes.v15i5.5168
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis Of Over 800 Meta-Analyses Relating To Achievement*. New York: Routledge.
- Hattie, o., ve Donoghue, G. (2016). Learning Strategies: a Synthesis and Conceptual Model. *npj Science of Learning*, 1(1), 16013. doi:10.1038/npjscilearn.2016.13

- Hazar, Z., Tekkurşun, D. G., ve Dalkıran, H. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Geleneksel Oyun ve Dijital Oyun Algılarının İncelenmesi: Karşılaştırmalı Metafor Çalışması. *SPORMETRE Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4), 179-190. doi:10.1501/Sporm_0000000334
- Hebecci, M. T., ve Usta, E. (2015, Nisan). Türkiye’de Harmanlanmış Öğrenme Eğilimleri: Bir Literatür Çalışması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(19), 195-219. doi:10.14520/adyusbd.23061
- Hebecci, M. T., ve Usta, E. (2022, 11 1). The Effects of Integrated STEM Education Practices on Problem Solving Skills, Scientific Creativity, and Critical Thinking Dispositions. *Participatory Educational Research (PER)*, 9(6), 358-379. doi:10.17275/per.22.143.9.6
- Heppner, P. P., ve Petersen, C. H. (1982, January). The Development and Implications of a Personal Problem-Solving Inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75. doi:10.1037/0022-0167.29.1.66
- Herring, J. (2014). The Meaning of Autonomy. doi:10.1007/978-3-319-04987-8_1
- Horn, M. B., ve Staker, H. (2015). *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. Jossey-Bass.
- Hrastinski, S. (2019). What Do We Mean by Blended Learning? *TechTrends*, 63(4), 564–569. doi:10.1007/s11528-019-00375-5
- Hu, J. (2024). The Challenge of Traditional Teaching Approach: A Study on the Path to Improve Classroom Teaching Effectiveness Based on Secondary School Students' Psychology. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 50(1), 213-219. doi:10.54254/2753-7048/50/20240945
- Hui, H. B., ve Mahmud, M. S. (2023). Influence Of Game-Based Learning İn Mathematics Education On The Students' Cognitive And Affective Domain: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*(14). doi:10.3389/fpsyg.2023.1105806
- Hundhausen, C., ve Brown, J. L. (2007, February). What You See Is What You Code: A “Live” Algorithm Development And Visualization Environment For Novice Learners. *Journal of Visual Languages ve Computing*, 18(1), 22-47. doi:10.1016/j.jvlc.2006.03.002
- Hundhausen, C., Douglas, S. A., ve Stasko, J. (2002). A Meta-Study of Algorithm Visualization Effectiveness. *Journal of Visual Languages ve Computing*, 13(3), 259-290. doi:10.1006/jvlc.2002.0237

- Iacovides, I., Aczel, J., Scanlon, E., Taylor, J., ve Woods, W. (2011, April). Motivation, Engagement and Learning through Digital Games. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 2(2), 1-16. doi:10.4018/jvple.2011040101
- İlkay, D., ve Atik, A. D. (2024). Fen Bilimleri Dersinde Eğitsel Dijital Oyun Kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59(1), 1-26. doi:10.53444/deubefd.1295182
- İpek, A. S., ve Okumuş, S. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmede Kullandıkları Temsiller. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 681-700.
- İvgin, A. B., ve Akcay, H. (2024). The Impact of Using Educational and Digital Games on Middle School Students Science Achievement. *International Journal of Technology in Education*, 7(3), 386-416. doi:10.46328/ijte.781
- Jackson, L., O'Mara, J. A., Moss, J., ve Jackson, A. (2018, October). A Critical Review of the Effectiveness of Narrative-Driven Digital Educational Games. *International Journal of Game-Based Learning*, 8(4), 32-49. doi:10.4018/IJGBL.2018100103
- Jonassen, D. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. C. Reigeluth içinde, *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (s. 215-239). University Park: Pennsylvania State University.
- Jonassen, D. (2011). Supporting problem solving in PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 95-119. doi:10.7771/1541-5015.1256
- Kacmaz, G., ve Dube, A. (2022). Examining Pedagogical Approaches and Types of Mathematics Knowledge in Educational Games- A Critical Review. *Educational Research Review*(35), 100428. doi:10.1016/j.edurev.2021.100428.
- Kadirhan, M., ve Korkmaz, Ö. (2020). The Effects Of Learning Blended With Eba Content On Students' Academic Achievement And Attitudes Toward Science Course. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(1), 64-75.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kalyuga, S., Sweller, J., Ayres, P. L., ve Chandler, P. (2011). The Expertise Reversal Effect. *Educational Psychologist*, 38(1), 23-31. doi:10.1007/978-1-4419-8126-4_12

- Karaer, H. (2020). Nicel Analiz Problemlerinin Öğretiminde Akış Şemalarının Kullanılmasına Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 201-225. doi:10.9779/pauefd.498647
- Karaman, U., ve Filiz, S. B. (2019). Kodlama Eğitimine Yönelik Tutum Ölçeği'nin (KEYTÖ) Geliştirilmesi. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 3(2), 36-47. doi:10.29345/futvis.80
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B., ve Karamustafaoğlu, S. (2018). Eğitsel Oyunlarla Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretimi: Kan Yolu Oyunu Örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama Ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Kardaş, F., ve Yeşilyaprak, B. (2015). A Current Approach To Education: Flipped Learning Model. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 48(2), 103-121. doi:10.1501/Egifak_0000001366
- Kavak, Ş. (2022, August). Digital Game-Based Learning Model As An Educational Approach. *Prizren Social Science Journal*, 6(2), 62-70. doi:10.32936/pssj.v6i2.311
- Kaynak, N. E., Altan, A. E., Abbak, Y., Alp, Z. A., Yavuz, E., ve Toprak, E. (2023, Ekim). Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Nitelikli Eğitime Teorik Bir Bakış. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(34), 592-609. doi:10.54600/igdirsosbilder.1315268
- Kazu, İ. Y., ve Demirkol, M. (2014, January). Effect Of Blended Learning Environment Model On High School Students' Academic Achievement. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(1), 78-87.
- Ke, F. (2009). A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools. R. E. Ferdig içinde, *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education* (Cilt 1, s. 1-32). Hershey: IGI Global. doi:10.4018/978-1-59904-808-6.ch001
- Keçeci, G., Alan, B., ve Zengin, F. K. (2016). Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik Ve Güvenirlilik Çalışması. *Education Sciences*, 11(3), 184-194.
- Keser, S., Doğan, N., ve Soysal, S. (2023). Mesleki Kıdemin Kesme Puanı Belirlemeye Etkisinin Genellenebilirlik Kuramı İle İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 242-259. doi:10.24315/tred.1024397
- Kharusi, A. A., Abri, M. A., Badi, A. A., ve Al-Hadrami, A. (2023). The Effectiveness

- Of Blended Learning Based On Digital Games in Increasing Students' Motivation Toward Learning Mathematics. *Social Empowerment Journal*, 5(4), 13-26. doi:10.34118/sej.v5i4.3655
- Kıraç, B., ve Elaldı, Ş. (2023). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Üstdüzey Düşünme Becerilerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(4), 2196-2214. doi:10.30783/nevsosbilen.1290181
- Klinger, K., Mosemann, J., Johnston, L., Brehm, M., Vracarich, J. M., Newcomer, N., ve Shabanah, S. S. (2011). Game-based Learning Design Patterns - An Approach to support the development of "Better" Educational Games. K. Klinger, J. Mosemann, L. Johnston, M. Brehm, J. M. Vracarich, N. Newcomer, ve S. S. Shabanah içinde, *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches* (s. 1036-1063). IGI Global. doi:10.4018/978-1-60960-495-0.ch048
- Kobak-demir, M., ve Gür, H. (2019). Lise Öğrencilerinin Parabol Bilgisini Oluşturma Süreçlerinde Öğretmen Etkisi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 151-184. doi:10.30831/akukeg.408347
- Kocadere, S. A., Özhan, Ş. Ç., Bayrak, F., ve Kibar, P. N. (2019). Herkül'ün Hikayesi: Bir Eğitsel Oyun Modeli Önerisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 9(1), 230-250. doi:10.17943/etku.451990
- Koç, G. E., ve Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal Ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Koç, M., ve Çobanoğlu, A. A. (2020). Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarının Algılanan Etkileşim Değeri Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 10(1), 51-73. doi:10.17943/etku.582522
- Koç, N. (1978). Liselerde Öğrencilerin Akademik Başarılarının Değerlendirilmesi Uygulamalarının Etkinliğine İlişkin Bir Araştırma.
- Koçak, T., Korkmaz, Ö., ve Saltan, F. (2024). Lise Öğrencilerinin Dijital Oyunlarla Elde Ettikleri 21. Yüzyıl Becerilerine İlişkin Algı Ölçeği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(42), 1905-1926. doi:10.35675/befdergi.1366252
- Kolb, D. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. *New Jersey: Prentice Hall*.
- Korkmaz, G., ve Kalaycı, N. (2019). Theoretical Foundations of Project Based Curricula in Higher Education. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 236-

274. doi:10.14812/cuefd.479322

- Korkmaz, Ö. (2012, March). The Impact of Critical Thinking and Logico-Mathematical Intelligence on Algorithmic Design Skills. *Journal of Educational Computing Research*, 46, 173-193. doi:10.2190/EC.46.2.d
- Korkmaz, Ö., ve Karakus, U. (2009, October). The İmpact Of Blended Learning Model On Student Attitudes Towards Geography Course And Their Critical Thinking Dispositions And Levels. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(4), 51-63.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A., ve Sarıoğlu, S. (2016). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 34(2), 68-89. doi:10.7822/omuefd.215276
- Korkusuz, M. E., ve Karamete, A. (2013). Eğitsel Oyun Geliştirme Modelleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 78-109. doi:10.12973/nefmed203
- Korucu, A. T., ve Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarının ve Robotiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Köse, U., ve Tüfekçi, A. (2015). Algoritma Ve Akış Şeması Kavramlarının Öğretiminde Akıllı Bir Yazılım Sistemi Kullanımı. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 569-586. doi:10.14527/pegegog.2015.031
- Krishnan, M. R. (2015). Mistakes: prevent or prepare?
- Kumral, H. A., ve Çam, E. (2023). The Effect of Coding Education with Minecraft EDU on Students' Problem Solving Skills and Their Attitudes towards Coding. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2023(20), 1-40. doi:10.46778/goputeb.1242871
- Kuş, M. (2025). A meta-analysis of the impact of technology related factors on students' academic performance. *Frontiers in psychology*, 16, 1524645. doi:10.3389/fpsyg.2025.1524645
- Lane, D. M. (2010). Tukey's honestly significant difference (hsd). In *Encyclopedia of research design*, 1566-1570. doi:10.4135/9781412961288.n478
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.

- Lehmann, T. H. (2023). Using Algorithmic Thinking To Design Algorithms: The Case Of Critical Path Analysis. *Journal of Mathematical Behavior*, 71.
- Levitt, G., ve Grubaugh, S. (2023). Teacher-centered or Student-centered Teaching Methods and Student Outcomes in Secondary Schools: Lecture/Discussion and Project-based Learning/Inquiry Pros and Cons. *EIKI Journal of Effective Teaching Methods*, 1(2), 36-38. doi:10.59652/jetm.v1i2.16
- Li, Y., Chen, D., ve Deng, X. (2024, January). The Impact Of Digital Educational Games On Student'S Motivation For Learning: The Mediating Effect Of Learning Engagement And The Moderating Effect Of The Digital Environment. *PLoS ONE*, 19, e0294350. doi:10.1371/journal.pone.0294350
- Linnenbrink, E. A., ve Pintrich, P. R. (2002, September). Motivation as an Enabler for Academic Success. *School Psychology Review*, 31(3), 313-327. doi:10.1080/02796015.2002.12086158
- Lou, Y. (2004, May). Learning To Solve Complex Problems Through Between-Group Collaboration In Project-Based Online Courses. *Distance Education*(25), 49-66. doi:10.1080/0158791042000212459
- MacNair, R. R., ve Elliott, T. R. (1992, June). Self-Perceived Problem-Solving Ability, Stress Appraisal, and Coping Over Time. *Journal of Research in Personality*, 26(2), 150-164. doi:10.1016/0092-6566(92)90051-5
- Makhija, A., Jha, M., Richards, D., ve Bilgin, A. (2022). Designing A Feedback Framework To Reconnect Students With Learning in A Game-Based Learning Environment. *ASCILITE Publications*. doi:10.14742/apubs.2022.115
- Malone, T. W. (1981). Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science*, 5(4), 333-369. doi:10.1207/s15516709cog0504_2
- Malone, T. W., ve Lepper, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. R. In Snow, ve M. J. Farr içinde, *Aptitude, Learning, and Instruction Volume 3: Cognitive and Affective Process Analyses* (s. 223-253). Hillsdale: NJ.
- Maraza-Quispe, B., Sotelo-Jump, A. M., Alejandro-Oviedo, O. M., Quispe-Flores, L. M., Cari-Mogrovejo, L. H., Fernandez-Gambarini, W. C., ve Cuadros-Paz, L. E. (2021). Towards the Development of Computational Thinking and Mathematical Logic through Scratch. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(2), 332-338.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*: Frontmatter.

doi:10.1017/CBO9780511811678

- Mayer, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. doi:10.1017/CBO9780511816819.004
- Mazman, S. G. (2013). Programlama Performansını Etkileyen Faktörlerin Bilişsel Tabanlı İncelenmesi. *Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- McKenzie, B. (2008). Flowcharting and Visual Literacy: Exploring Tacit Knowledge Through the Visual. *FloUniversity of Wollongong*.
- McMillan, J. H. (2015). Classroom Assessment. J. D. Wright içinde, *International Encyclopedia of the Social ve Behavioral Sciences (Second Edition)* (s. 819-824). Richmond, VA, USA: Elsevier. doi:10.1016/B978-0-08-097086-8.92074-9
- Mcpartlan, P., Rutherford, T., Rodriguez, F., Schaffer, J. F., ve Holton, A. (2021, February). Modality Motivation: Selection Effects And Motivational Differences İn Students Who Choose To Take Courses Online. *The Internet and Higher Education*, 49(5), 100793. doi:10.1016/j.iheduc.2021.100793
- Means, B. M., Toyama, Y., Murphy, R., ve Bakia, M. (2013, March). The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1-47. doi:10.1177/016146811311500307
- MEB, M. E. (2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaöğretim). *Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*.
- Mert, B., ve Koparan, T. (2024). Matematik Öğretiminde Eğitsel Oyunların Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 45-60. doi:10.58638/kebd.1426458
- Mezentseva, L. V. (2021). Game-Driven Learning in the Digital Age: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(10), 2244-2253.
- Michaeli, S., Kroparo, D., ve Hershkovitz, A. (2020). Teachers' Use of Education Dashboards and Professional Growth. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(4), 1-21. doi:10.19173/irrodl.v21i4.4663
- Mishra, N. R. (2023, May). Constructivist Approach to Learning: An Analysis of Pedagogical Models of Social Constructivist Learning Theory. *Journal of Research and Development*, 6(1), 22-29. doi:10.3126/jrdn.v6i01.55227
- Morales-Navarro, L. (2023). Designing Bugs or Doing Another Project: Effects on Secondary Students' Self-Beliefs in Computer Science. *Computers and Society*,

2305.02835. doi:10.48550/arXiv.2305.02835

- Morse, J. J. (1976). Sense Of Competence And Individual Managerial Performance. *Psychological Reports*, 38(3, Pt 2), 1195-1198. doi:10.2466/pr0.1976.38.3c.1195
- Mtaho, A. B., ve Mselle, L. J. (2024). Difficulties İn Learning The Data Structures Course: Literature Review. *The Journal of Informatics*, 4(1), 26-55. doi:10.59645/tji.v4i1.13626
- Muller, O., ve Haberman, B. (2009). A Course Dedicated to Developing Algorithmic Problem-Solving Skills - Design and Experiment. *Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*.
- Namlı, N. A., ve Şahin, M. C. (2017, Haziran). Algoritma Eğitiminin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 135-153.
- Nezu, A. M. (2004). Problem solving and behavior therapy revisited. *Behavior Therapy*, 35(1), 1-33. doi:10.1016/S0005-7894(04)80002-9
- Nissen, J., Talbot, R. M., Thompson, A. N., ve Dusen, B. V. (2016). A Comparison of Hake's g and Cohen's d For Analyzing Gains On Concept Inventories. doi:10.48550/arXiv.1612.09180
- Obaidellah, U. (2016). Comprehension and Composition of Flowcharts. *Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group*.
- Oblinger, D. G. (2004, May). The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 8(1), 1-18. doi:10.5334/2004-8-oblinger
- OECD. (2018). Mart 25, 2024 tarihinde www.oecd.org: <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html> adresinden alındı
- Oluk, A., ve Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 8(11), 1-7. doi:10.5815/ijmecs.2016.11.01
- Orhan, A. (2024, June 26). Online Or İn-Class Problem Based Learning: Which One Is More Effective İn Enhancing Learning Outcomes And Critical Thinking İn Higher Education Efl Classroom? *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(5), 2351-2368. doi:10.1111/jcal.13033
- Özarslan, Y. (2009). REVIEW: Effective Blended Learning Practices: Evidence-Based Perspectives İn İct-Facilitated Education. *Turkish Online Journal of Distance*

- Education*, 10(3), 252-254.
- Özbaşı, D. (2021). Öğrencilerin Çevrimiçi Öğrenme Motivasyonu ile Çeşitli Değişkenler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Dijital Ölçme ve Değerlendirme Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 35-47. doi:10.29329/dmer.2021.285.3
- Özmen, A., ve Mumcu, H. Y. (2020). Investigation of Experimental Abstraction Processes for Slope Concept According to Students' Attitude, Anxiety, Motivation and Self Efficacy Perceptions towards Mathematics. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 785-800. doi:10.17679/inuefd.657175
- Öztürk, A., ve Kuru, M. A. (2018). *Nonparametrik İstatistiksel Yöntemler ve Uygulamaları*. Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Özyıldırım, M., ve Hergüner, G. (2023). Lise Türlerine Göre Spor Yapan ve Yapmayan Öğrencilerin Duygusal Zeka ve Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırılması. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 51-64.
- Özyurt, Ö., ve Özyurt, H. (2017). A Qualitative Study about Enriching Programming and Algorithm Teaching with Flipped Classroom Approach. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 7(2), 189-210. doi:10.14527/pegegog.2017.007
- Paivio, A. (1990, September). 'Dual Coding Theory', Mental Representations: A dual coding approach. *Oxford Psychology Series*, 53-83. doi:10.1093/acprof:oso/9780195066661.003.0004
- Panoutsopoulos, H., ve Sampson, D. G. (2012, January). A Study on Exploiting Commercial Digital Games into School Context. *Educational Technology ve Society*, 15(1), 15-27.
- Paras, B. S., ve Bizzocchi, J. (2005). Game, Motivation, and Effective Learning: An Integrated Model for Educational Game Design. *Digital Games Research Conference 2005*. Vancouver, British Columbia, Canada.
- Paraskeva, F. -F., Mysirlaki, S., ve Papagianni, A. (2010, February). Multiplayer Online Games As Educational Tools: Facing New Challenges in Learning. *Computers ve Education*, 54(2), 498-505. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.001
- Parlar, M., Büyükgenç, M., Eren, O., ve Eren, F. (2024). Kodlama Eğitiminde Blok Tabanlı Kodlama Kullanımına Yönelik Türkiye'de Yapılan Çalışmaların Betimsel Analizi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 85-100.
- Patton, M. Q. (2014). Qualitative Research ve Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice (4th ed.). *Sage Publications.*, 40-45.

- Peirce, N., Conlan, O., ve Wade, V. (2008, November 17-19). Adaptive Educational Games: Providing Non-invasive Personalised Learning Experiences. *2008 Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, s. 28-35. doi:10.1109/DIGITEL.2008.30
- Perumalla, C., Mak, J., Kee, N., ve Matthews, S. (2011). Integrating Web Applications To Provide An Effective Distance Online Learning Environment For Students. *Procedia Computer Science*(3), 770-784. doi:10.1016/j.procs.2010.12.127.
- Piaget, J. (1954). The Construction Of Reality İn The Child. *New York: Basic Books*. doi:10.1037/11168-000
- Pınar, M. A., ve Akgül, G. D. (2024). Hücre ve Bölünmeler Ünitesinin İşlenmesinde Eğitsel Dijital Oyunların Etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*(17), 1-24. doi:10.21733/ibad.1441957
- Plass, J. L., Homer, B. D., ve Kinzer, C. K. (2015, October). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. doi:10.1080/00461520.2015.1122533
- Poçan, S. (2023). Matematik Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Üzerine Bibliyometrik Analiz. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 648-669. doi:10.17679/inuefd.1215903
- Pratama, L. D., ve Setyaningrum, W. (2018). Game-Based Learning: The Effects on Student Cognitive and Affective Aspects. *Journal of Physics Conference Series*, 1097:012123. doi:10.1088/1742-6596/1097/1/012123
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *In On the Horizon*, 9(5).
- Rahimi, S., Shute, V. J., Fulwider, C., Bainbridge, K., Kuba, R., Yang, X., . . . D'Mello, S. K. (2022). Timing Of Learning Supports in Educational Games Can Impact Students' Outcomes. *Computers ve Education*, 190, 104600. doi:10.1016/j.compedu.2022.104600
- Ribeiro, M. d. (2019). Analog and Digital Games as a Pedagogical Tool in the Teacher Training Context. *Research in Social Sciences and Technology*, 4(2), 163-173. doi:10.46303/ressat.04.02.12
- Runceanu, A., ve Runceanu, M.-A. (2016). Challenges In Teaching Programming And Algorithms. *International Technology, Education and Development Conference* (s. 4120-4126). Valencia, Spain: Proceedings of INTED2016 Conference. doi:10.21125/inted.2016.2003
- Ryan, R. M., ve Deci, E. L. (2000, January). Self-Determination Theory and the

- Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68
- Saadati, F., ve Reyes, C. (2019). Collaborative Learning to Improve Problem-Solving Skills: A Relation Affecting Through Attitude Toward Mathematics. P. P. Felmer içinde, *Problem Solving in Mathematics Instruction and Teacher Professional Development* (s. 187-202). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-29215-7_10
- Sağır, A., ve Okutan, S. (2022). Dijital Oyunların Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisi: Karabük Örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(233), 715-744. doi:10.37669/milliegitim.769932
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of Research Design*. SAGE Publications. doi:10.4135/9781412961288
- Santos, S. C., Tedesco, P. A., Borba, M., ve Brito, M. (2020). Innovative Approaches in Teaching Programming: A Systematic Literature Review. *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEDU* (s. 205-214). Recife, PE, Brazil: SciTePress. doi:10.5220/0009190502050214
- Sarı, A., ve Altun, T. (2016). Oyunlaştırma Yöntemi ile İşlenen Bilgisayar Derslerinin Etkililiğine Yönelik Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 553-577.
- Sarıtepeci, M., ve Çakır, H. (2014). Harmanlanmış Öğrenmenin Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersine Karşı Motivasyon ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 115-129. doi:10.9779/PUJE635
- Sauvé, L. (2010). Effective Educational Games. D. Kaufman, ve L. Sauvé içinde, *Educational Gameplay and Simulation Environments: Case Studies and Lessons Learned* (s. 27-50). IGI Global Scientific Publishing. doi:10.4018/978-1-61520-731-2.ch002
- Savaş, S., Güler, O., Kaya, K., Çoban, G., ve Güzel, M. S. (2022). Eğitimde Dijital Oyunlar ve Oyun ile Öğrenme. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 117-140.
- Saygıner, Ş. (2017). Blok Tabanlı Görsel Ve Metin Tabanlı Programlama Öğretimlerinin Erişi, Mantıksal Düşünme Ve Motivasyona Etkileri. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Saygıner, Ş., ve Tüzün, H. (2017). Programlama Eğitiminde Yaşanan Zorluklar Ve

- Çözüm Önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, (s. 78-90).
- Sayın, Z. (2020). Öğretmenlerin Kodlama Eğitiminde Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Öğretim Teknolojileri Ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 52-64.
- Scanlan, D. A. (1988, March). Learner Preference For Using Structured Flowcharts Vs. Pseudocode When Comprehending Short, Relatively Complex Algorithms: A Summary Analysis. *Journal of Systems and Software*, 8(2), 145-155. doi:10.1016/0164-1212(88)90007-6
- Seçkin, G. G., ve Zeytun, A. Ş. (2023). Bir Analoji Bağlamında Dünden Bugüne Harmanlanmış Öğrenme. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1451-1470. doi:10.24315/tred.1139094
- Sezgin, S., Bozkurt, A., Yılmaz, E. A., ve Linden, N. V. (2018). Oyunlaştırma, Eğitim ve Kuramsal Yaklaşımlar: Öğrenme Süreçlerinde Motivasyon, Adanmışlık ve Sürdürebilirlik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 45, 169-189. doi:10.21764/maeuefd.339909
- Shabanah, S., ve Chen, C.-H. (2011). Computer Games for Algorithm Learning. P. Felicia (Dü.) içinde, *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches* (s. 1036-1063). IGI Global Scientific Publishing. doi:10.4018/978-1-60960-495-0.ch048
- Shabanah, S., Chen, J., Wechsler, H., ve Carr, D. (2010). Designing Computer Games to Teach Algorithms. *Seventh International Conference on Information Technology: New Generations* (s. 1119-1126). Las Vegas, Nevada, USA: ITNG 2010. doi:10.1109/ITNG.2010.78
- Shaffer, D. W., Squire, K., Halverson, R., ve Gee, J. P. (2005). Video Games and the Future of Learning. *Phi Delta Kappan*, 87, 104-111. doi:10.1177/003172170508700205
- Shaheen, A., ve Fotaris, P. (2023). Exploring Reflective Learning in Digital Game-Based Learning: A User Research. 17(1), 574-582. doi:10.34190/ecgbl.17.1.1640
- Shapiro, R., ve Saint, H. (1969). The Representation Of Algorithms. doi:10.21236/ad0697026
- Shih, Y.-F., ve Alessi, S. M. (1993). Mental Models and Transfer of Learning in Computer Programming. *Journal of Research on Computing in Education*, 26(2), 154-175. doi:10.1080/08886504.1993.10782084
- Shishigu, A. (2022). Supplemental Blended Learning Model as an Approach Towards the

- Enhancement of Competency Based Education: An Experience from a Pedagogical Intervention. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(2), 202-214. doi:10.1177/00472395221118365
- Shoukat, R., Ismayil, I., Huang, Q., Oubibi, M., Younas, M., ve Munir, R. (2024). A comparative analysis of blended learning and traditional instruction: Effects on academic motivation and learning outcomes. *PLoS ONE*, 19(3), e0298220. doi:10.1371/journal.pone.0298220
- Siegel, S., ve Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill. doi:10.1177/014662168901300212
- Simonsmeier, B. A., Kampmann, K., Staub, J., ve Scherer, R. (2025). The effects of programming interventions in early childhood: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 120, 102699. doi:10.1016/j.lindif.2025.102699
- Singh, A. K., ve Kumar, S. (2022). Exploring the Impact of Sustainable Development on Social-economic, and Science and Technological Development in Selected Countries. *Society ve sustainability*, 4(1), 55-83. doi:10.38157/ss.v4i1.405
- Singh, C. (2009). Problem Solving and Learning. *arXiv: Physics Education*, 1140, 183-197. doi:10.1063/1.3183522
- Sobral, S. R. (2021). Teaching and Learning to Program: Umbrella Review of Introductory Programming in Higher Education. *Mathematics*, 9(15), 1737. doi:10.3390/math9151737
- Somyürek, S., Güyer, T., Atasoy, B., ve Ünal, M. (2021). E-Öğrenme Ortamları ve Öğrenme Analitikleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 14(3), 327-336. doi:10.17671/gazibtd.709798
- Statter, D., ve Armoni, M. (2016, October). Teaching Abstract Thinking in Introduction to Computer Science for 7th Graders. *Proceedings of the 11th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 80-83. doi:10.1145/2978249.297826
- Stephanou, G., ve Oikonomou, A. (2018). Teacher Emotions in Primary and Secondary Education: Effects of Self-Efficacy and Collective-Efficacy, and Problem-Solving Appraisal as a Moderating Mechanism. *Psychology*(84334), 56. doi:10.4236/psych.2018.94053
- Sun, C.-T., Chou, K.-T., ve Yu, H. C. (2022, September). Relationship Between Digital Game Experience And Problem-Solving Performance According To A Pisa Framework. *Computers ve Education*, 186, 105534.

doi:10.1016/j.compedu.2022.104534

- Şahhüseyinoğlu, D. (2007). Educational Games for Developing Critical Thinking Skills: Pre-Service English Language Teachersve#8217; Views. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 266-273.
- Şahin, D., ve Demir, İ. (2023). Eğitsel Oyun Yöntemi İle Çağdaş Sanat Akımlarının Öğretimi: Bir Eylem Araştırması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*(12), 254-268. doi:10.47994/usbad.1285397
- Şahin, N., Şahin, N. H., ve Heppner, P. P. (1993). Psychometric Properties Of The Problem Solving Inventory In A Group Of Turkish University Students. *Cognitive Therapyand Research*, 17, 379-396.
- Şener, Z. T. (2023). The Impact Of Technology-Mediated Applications on Mathematics Achievement: A Meta-Analytical Review. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 8(23), 1977-2010. doi:10.35826/ijetsar.624
- Talan, T., Doğan, Y., ve Batdı, V. (2020, April). Efficiency Of Digital And Non-Digital Educational Games: A Comparative Meta-Analysis And A Meta- Thematic Analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(4), 474-514. doi:10.1080/15391523.2020.1743798
- Taş, N., Bolat, Y. İ., ve Başkara, Ö. S. (2023). Blok Tabanlı Oyunlaştırılmış Öğretimin Bilgi-İşlemsel Düşünme Ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi. *EKEV Akademi Dergisi*, 95, 238-255. doi:10.17753/sosekev.1268523
- Taylan, S. (1990). *Heppner’İN Problem Çözme Envanterinin Uyarlama, Güvenirlik Ve Geçerlik Çalışmaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- TeachThought Staff. (2019). *12 Of The Most Common Types Of Blended Learning*. <https://www.teacht-hought.com/learning/12-types-of-blended-learning/> adresinden alındı
- Tomczak, M., ve Tomczak, E. (2014). The Need To Report Effect Size Estimates Revisited. An Overview Of Some Recommended Measures Of Effect Size. *Trends in Sport Sciences*, 1(21), 19-25.
- Tonbuloğlu, B., ve Tonbuloğlu, İ. (2021, Ağustos). Eğitimde Dijital Dönüşüm Harmanlanmış Öğrenme (Analiz Raporu: 2021/09). *İstanbul: İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı*.(16). doi:10.26414/anr09
- Topcu, Y., ve Uzundumlu, A. S. (2012). Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Başarısızlığına

- Etki Eden Faktörlerin Analizi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 2 Ek:A(2 Sp:A), 51-58.
- Topkaya, Y., Demirkol, M., Salma, C., ve Özkaya, A. (2023). Harmanlanmış Öğrenmeye Yönelik Araştırmaların Karma-meta Yöntemi ile Analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1311-1344. doi:10.29299/kefad.1134310
- Toraman, Ç., Çelik, Ö. C., ve Çakmak, M. (2018). Oyun-Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1803-1811. doi:10.24106/kefdergi.2074
- TTKB. (2016). Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi Dersi (Kur 1, Kur 2) Öğretim Programı. *Ankara:MEB*.
- TTKB. (2018). Bilişim Teknolojileri Ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar). *Ankara:MEB*.
- TTKB. (2023). Ortaöğretim Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı. *Ankara:MEB*.
- Türker, P. M., ve Pala, F. K. (2020, January). The Effect of Algorithm Education on Students' Computer Programming Self-Efficacy Perceptions and Computational Thinking Skills. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(3). doi:10.21585/ijcses.v3i3.69
- Tüzün, H. (2013). Bilgisayar Oyunları Ve Öğrenme. K. Çağıltay, ve Y. Göktaş içinde, *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler* (s. 597-614). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. doi:10.13140/2.1.4759.6321
- Tüzün, H., Soylu, M. Y., Yılmaz, T. K., İnal, Y., ve Cumaoğlu, G. K. (2009). The Effects Of Computer Games On Primary School Students' Achievement And Motivation In Geography Learning. *Computers ve Education*, 52(1), 68-77. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.008
- Uluyol, Ç., ve Karadeniz, Ş. (2009). Bir Harmanlanmış Öğrenme Ortamı Örneği, Öğrenci Başarısı ve Görüşleri. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 60-84.
- UNESCO. (2023, Kasım 18). <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft?hub=752> adresinden alındı
- Usta, E., ve Mahiroğlu, A. (2008). Harmanlanmış Öğrenme Ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarı Ve Doyuma Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-15.

- Usta, N. D., ve Güntepe, E. T. (2019, Ocak). Dijital Oyun Tasarlamının Öğrenmeye Etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1215-1234. doi:10.29029/busbed.562553
- Ustabulut, M. Y., ve Kana, F. (2021). Türkçe Öğretmeni Adaylarının Dijital Oyunlarla İlgili Görüşlerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(42), 324-343. doi:10.33418/ataunikkefd.858424
- Uyar, A., Öztürk, G., ve Öztürk, Y. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1-11. doi:10.29129/inujse.1166046
- Uygur, S. (2018). Lise Öğrencilerinde Problem Çözme Becerilerinin Akilci Olmayan İnanç Düzeyi Ve Karar Verme Stillere Göre Yordanması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1014-1026. doi:10.17755/esosder.340642
- Uysal, A., ve Yildirim, I. G. (2016, June). Self-Determination Theory in Digital Games. *Gamer Psychology and Behavior*, 123-135.
- Ülçay, O. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Değerlendirmesi. *Ulusal Eğitim Toplum ve Dünya Dergisi*, 1(2), 70-75. doi:10.5281/zenodo.11097248
- Ünsal, H. (2010). Yeni Bir Öğrenme Yaklaşımı: Harmanlanmış Öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 130-137.
- Üzümcü, Ö., ve Bay, E. (2018). Eğitimde Yeni 21. Yüzyıl Becerisi: Bilgi İşlemsel Düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Vaughan, N. (2007). Perspectives on Blended Learning in Higher Education. *International Journal on E-Learning*, 6(1), 81-94.
- Vogel, J. J., Vogel, D., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., ve Wright, M. F. (2006, September). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229-243. doi:10.2190/FLHV-K4WA-WPVQ-H0YM
- Vygotski, L. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. *Harvard University Press*.
- Vysochan, L., Koziar, M., Stelmah, N., ve Vasylyuk-Zaitseva, S. (2024, March). Digital Transformation in Education: Using Technologies for Enhancement of Efficiency of Teaching. *Futurity Education*, 4(1), 186-209. doi:10.57125/FED.2024.03.25.10
- Watts, T. (2004, December). The SFC Editor A Graphical Tool For Algorithm

- Development. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 20(2), 73-85.
- Weeda, R., ve Smetsers, S. (2017). Problem Solving and Algorithmic Development with Flowcharts. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (s. 25-34). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3137065.313708
- Weitze, C. L. (2015). Learning and Motivational Processes When Students Design Curriculum-Based Digital Learning Games. *The 9th European Conference on Games Based Learning ECGBL 2015* (s. 579-588). Steinkjer, Norway: Academic Conferences and Publishing International.
- Wellesley, F. R. (1989). What We Know (And What We Don'T Know) About Training Of Cognitive Strategies For Technical Problem-Solving. *Journal of Structural Learning*, 10(2), 111-125.
- Whitton, N. (2014, March). Digital Games and Learning: Research and Theory. doi:10.4324/9780203095935
- Williams, D. L. (2007). A Unique Review Strategy that Motivates Student Learning. *InSight A Journal of Scholarly Teaching*, 2(1), 64-69. doi:10.46504/02200707WI
- Wing, J. M. (2006, March). Computational Thinking: What and Why? *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. doi:10.1145/1118178.1118215
- Wismath, S., Orr, D., ve Maggie Zhong. (2014, November). Student Perception of Problem Solving Skills. *Transformative Dialogues: Teaching ve Learning Journal*, 7(3), 1-17.
- Wouters, P. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. doi:10.1037/a0031311
- Xu, Z., Ritzhaupt, A. D., Tian, F., ve Umapathy, K. (2019). Block-based versus text-based programming environments on novice student learning outcomes: a meta-analysis study. *Computer Science Education*, 29(3), 1-18.
- Yazıcıoğlu, S., ve Çavuş-güngören, S. (2019). Oyun Temelli Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenmesine Olan Etkisini Başarı, Motivasyon, Tutum ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre İncelenmesi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 389-413. doi:10.17522/balikesirnef.584673
- Yıldız, E., ve Şimşek, Ü. (2022, January). A Study on the Effect of Educational Games and Cooperative Learning Applications on Solving Students' Learning Problems.

- International Journal of Game-Based Learning*, 12(1), 1-25. doi:10.4018/IJGBL.304435
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., ve Aras, H. (2017). Eğitsel Oyun Yönteminin Öğrencilerin Sosyal Becerileri, Okula İlişkin Tutumları ve Fen Öğrenimi Kaygıları Üzerine Etkisi. *ecatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 381-400. doi:10.17522/balikesirnef.356305
- Yılmaz, E. B., ve Yüksel, A. (2023). Lise Öğrencilerinin Bilişsel Esneklik ve Problem Çözme Beceri Düzeyleri: Tanımlayıcı ve İlişkisel Bir Çalışma. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 6(3), 649-656. doi:10.38108/ouhcd.1141062
- Yılmaz, M., ve Kurt, M. (2024). Eğitsel Oyunla Hayat Bilgisi Öğretimi: “Kimi Tarif Ediyor?” Oyunu Örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 896-921. doi:10.17679/inuefd.1455414
- Yu, Z., Xu, W., ve Sukjairungwattana, P. (2022, September). Meta-Analyses Of Differences In Blended And Traditional Learning Outcomes And Students' Attitudes. *Frontiers in Psychology*, 13, 926947. doi:10.3389/fpsyg.2022.926947
- Yue, S. (2024, March). The Evolution of Pedagogical Theory: from Traditional to Modern Approaches and Their Impact on Student Engagement and Success. *Journal of Education and Educational Research*, 7(3), 226-230. doi:10.54097/j4agx439
- Yurdaöz, E., ve İletir, H. (2023). Eğitim Öğretim Sürecinde Dijital Oyun Kullanımı: Sistematik Bir Derleme Çalışması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 286-316.
- Zhao, D., Chis, A. E., Muntean, G.-M., ve Muntean, C. H. (2018). A Large-Scale Pilot Study On Game-Based Learning And Blended Learning Methodologies in Undergraduate Programming Courses. *10th International Conference on Education and New Learning Technologies*. IATED. doi:10.21125/edulearn.2018.0948
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91. doi:10.1006/ceps.1999.1016
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. doi:10.1207/s15430421tip4102_2

EKLER

Ek 1. Haftalık Eğitim Planı

Öğrencilerin derslerden önce veya sonra uygulayacaklar Kodla Büyü (<https://kodlabuyu.kodris.com/>) etkinlikleri;

Hafta	Bölüm	Konusu
1. Hafta	21-40 arasındaki bölümler	Temel Döngü Kavramı
2. Hafta	81-90 arasındaki bölümler	For Döngü Yapısı
3. Hafta	90-105 arasındaki bölümler	İç İç Döngüler ve Göstergeler
4. Hafta	139-153 arasındaki bölümler	Temel Koşul Mantık Yapısı
5. Hafta	154-163 arasındaki bölümler	İç İç Koşul Yapıları
6. Hafta	190-199 arasındaki bölümler	While Döngü Yapıları

Deney gruplarının kodla büyü etkinliklerini önce-sonra ve blok tabanlı- metin tabanlı nasıl kullanacakları ise şu şekildedir;

		Eğitsel Oyunlar, Öğrenme Etkinliklerinden	
		Önce	Sonra
Eğitsel Oyundaki Problemlerin Çözüm Şekli	Blok Tabanlı	D1	D2
	Metin Tabanlı	D3	D4

D1: Dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce ve problemleri blok tabanlı kodlama yoluyla çözen grup

D2: Dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra ve problemleri blok tabanlı kodlama yoluyla çözen grup

D3: Dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden önce ve problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözen grup

D4: Dijital eğitsel oyunları öğrenme etkinliklerinden sonra ve problemleri metin tabanlı kodlama yoluyla çözen grup

1. Hafta Ders Planı	
Konu	Döngü Mantık Yapısı, Repeat Döngüsü
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Döngü yapılarını kullanarak program geliştirir.
Hedef Davranışlar	• Programda tekrar eden yapıları kullanmanın sağladığı kolaylıkları anlar. • Programlamada döngü yapılarını kullanmanın kod tekrarının önüne geçerek daha anlaşılır ve sade programlar yazmak için önemli olduğu kavrar. • Repeat döngü yapısını kavrar • Verilen problemi döngü yapısı kullanarak ve kullanmadan çözmenin farkını kavrar.
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık, algoritma geliştirme anlayışı
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	“Bu dersimizde tekrar eden komutları kısa yoldan nasıl yazılabileceği hakkında bilgi edineceksiniz. Bu konunun iyi kavranması ileride anlatacağım birçok konunun temelini oluşturacaktır.” Diyerek derse başlanır. Sabah kalktığımızda sırayla neler yaparız? (Uyandık, kahvaltı yaptık, dişlerimizi fırçaladık, üstümüzü giyindik, okula geldik) “Bu işlemleri 100 gün için yapmanı isteseydim ne yapardın?” Programlamada verilen sayı miktarınca tekrar eden durumları tanımlamak için döngü ifadesi kullanılır. Döngüler ile yapılması gereken işlemler bir kez yazılacak ama komutlar döngü içerisinde oldukları için verilen sayı miktarınca tekrar edecektir.

Döngü Mantık Yapısı:

Döngü, bir programın belirli bir görevi tekrarlayarak gerçekleştirmesini sağlayan bir kontrol yapısıdır. Döngüler, istenilen sayı miktarı kadar veya belirli bir koşul sağlandığı sürece belirli bir bloğu veya işlemi tekrar etmek için kullanılır. Ders başında verilen örneğin algoritması yazılır.

A1: Başla**A2:** Döngü 100:

Uyandım

Kahvaltı yaptım

Dişlerimizi fırçaladım

Üstümü giyindim

Okula geldim

A3: Bitir

“Ekranı 10 defa Ahmet yazan programın algoritmasını yazınız.” örneğini hem döngü kullanarak hem de döngü kullanmadan yazılır.

Döngü Kullanılmadan	Döngü Kullanılan
A1: Başla	A1: Başla
A2: Ahmet yaz	A2: Döngü 10:
A3: Ahmet yaz	Ahmet yaz
A4: Ahmet yaz	A3: Bitir
A5: Ahmet yaz	
A6: Ahmet yaz	
A7: Ahmet yaz	
A8: Ahmet yaz	
A9: Ahmet yaz	
A10: Ahmet yaz	
A11: Ahmet yaz	

	A12: Bitir	
	Öğrencilere “Döngü kullanmanın faydaları neler olabilir?” diyerek beyin fırtınası yapılır.	

2. Hafta Ders Planı	
Konu	Döngü Mantık Yapısı, for Döngü Yapısı
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Döngü yapılarını kullanarak program geliştirir.
Hedef Davranışlar	• Programlamada döngü yapılarını kullanmanın kod tekrarının önüne geçerek daha anlaşılır ve sade programlar yazmak için önemli olduğu kavrar. • Döngünün temel taşları olan başlangıç ve bitiş değeri, artış miktarı ve devam etme koşulunun ne olduğunu ifade eder. • for döngü yapısını bilir. • İç içe döngü yapılarını açıklar
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık, döngü yapılarına aşinalık
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	“Geçen hafta programlamada döngü yapılarının gerekliliğinden ve öneminden bahsetmiştik ve repeat döngüsünden bahsetmiştik.” diyerek geçen hafta hatırlatılarak derse giriş yapılır. “for döngüsünün temel yapısı, döngünün girilen aralık değeri kadar tekrar etmesidir.” Diyerek temel bilgiler verilir. For Döngü Yapısı:

for deyimi ve for deyimi kullanılarak oluşturulacak döngü yapısı, işlemlerin tekrar sayısının önceden belli olduğu durumlarda kullanılır.

For döngüsünün akış şeması simgesi hatırlatılır.



Python'da genellikle **range()** fonksiyonu ile birlikte kullanılır.

range: Bu fonksiyonu belli bir aralıktaki sayıları listelemek için kullanıyoruz. Örneğin, 0 ile 10 arası sayıların listesini almak istersek şöyle bir komut yazabiliriz: range(0,10)

for ile **in** arasında kullandığımız **i** değişkeni, döngü içerisinde o esnada üzerinde gezindiğimiz elemanı ifade eder. Bunu istediğiniz şekilde isimlendirebilirsiniz. For döngüsünde her döngü **i** değişkeni için döner.

Örnek: range() fonksiyonu kullanarak bir örnek yapalım.

```
for i in range(1,5):
    print(i, ". Tekrar")
```

1 . Tekrar
2 . Tekrar
3 . Tekrar
4 . Tekrar

! range() fonksiyonun 3.parametresi olan atlama değerini belirtmediğimizde bunun varsayılan olarak 1 kabul edildiğine dikkat edin.

! range() fonksiyonun 2.parametresi olan bitiş değerinin 1 eksiği kadar döngünün tekrar ettiğine dikkat edin.

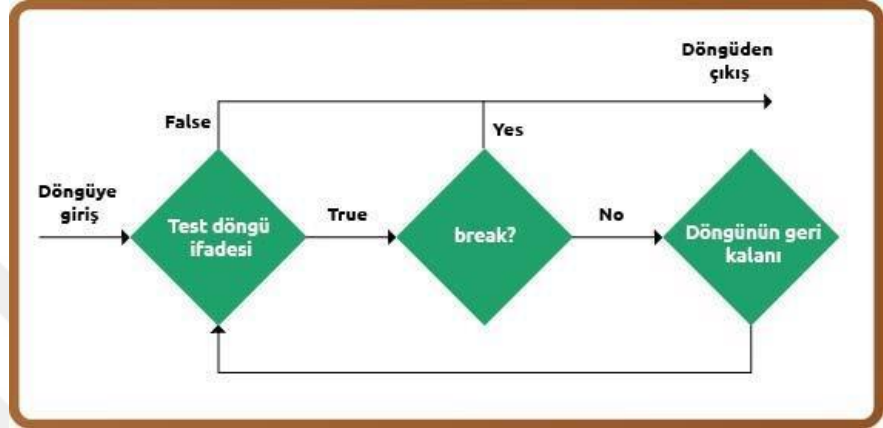
İçe içe döngüler

İç içe döngüler, bir döngü içinde başka bir döngü kullanma durumudur. Şöyle düşünün:

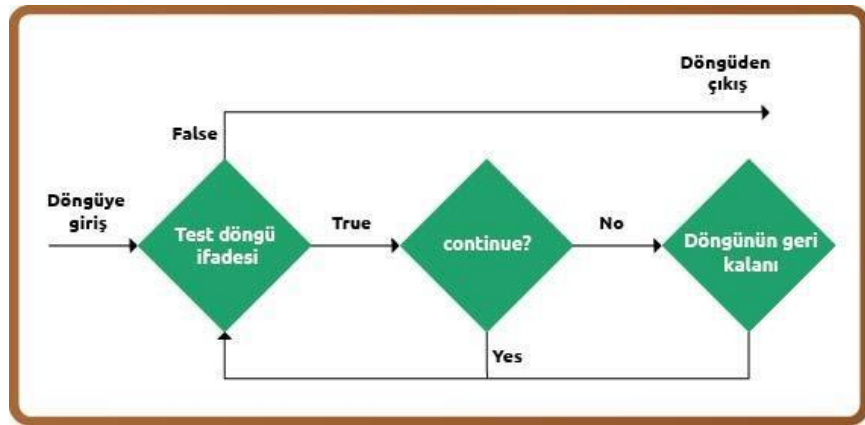
	Birinci döngü, örneğin sıralı sayıları temsil eder. İlk döngü her bir sayıyı seçer. İkinci döngü ise seçilen sayının içindeki öğeleri temsil eder. Bu şekilde, her bir sayıda başka öğeleri kontrol edebilirsiniz. İç içe döngüler, programlama yaparken daha karmaşık görevleri yönetmek için kullanılır. “İlk 5 rakamın çarpım tablosunun algoritmasını yazıp akış diyagramınızı çiziniz.” örneği çözülür.
--	--

3. Hafta Ders Planı	
Konu	Döngü Mantık Yapısı, for Döngü Yapısı, Göstergeler (Break, Continue)
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Döngü yapılarını kullanarak program geliştirir.
Hedef Davranışlar	- Programlamada döngü yapılarını kullanmanın kod tekrarının önüne geçerek daha anlaşılır ve sade programlar yazmak için önemli olduğu kavrar. - İç içe döngü yapılarını açıklar - Döngü içerisinde kullanılan göstergeleri açıklar.
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık, döngü yapılarına aşinalık
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	“Geçen hafta for döngü yapısının işlevinden ve nasıl kullanılacağından bahsetmiştik. Bu hafta döngü içerisinde kullanılan bazı göstergelerden söz edeceğiz.” diyerek derse başlanır ve aşağıdaki örnek ile derse devam edilir. “Bir arkadaşınızda okulda saklambaç oynadığınızı düşünün ve ebe de sizsiniz. Oyunun kurallarından biri de sadece sınıflara saklanmaktır ve okulunuzda 20 tane sınıf vardır. Ebelikte saydıktan sonra gözlerinin açtığınızda ne yaparsınız?”

Yukarıdaki örnek ile sınıf ile etkileşime geçilir. Öğrencilere gerekli sorular yöneltilerek öğrencilerin “Ebenin 20 tekrarlı, bir sınıfı kontrol etme döngü oluşturacağı ve bu döngünün sınıfın birinde diğer öğrenciyi bulunca sonlanacağı” cevaplarına ulaşmaları sağlanır. İşte döngünün bitmesinden daha önce bozulmasını “break” komutu ile sağlayabiliyoruz.



Aynı saklambaç örneğinde ebenin sınıfın içerisinde tamamen kontrol etmeden sadece bir kısmına bakıp diğer sınıfa geçmesi ise “continue” ifadesi ile sağlayabiliriz.



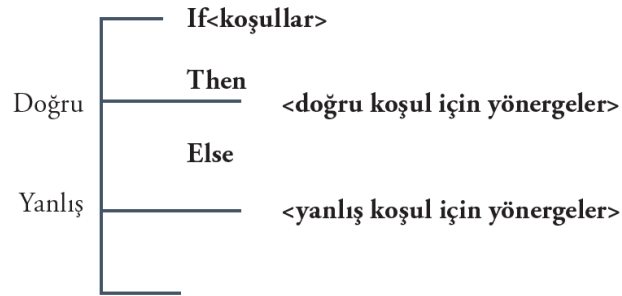
“Perdenin kornişlerini takmak için 176 cm uzunlukta bir öğrenciye ihtiyaç vardır. 20 kişilik bir sınıftaki öğrencilerin boy uzunlukları sırayla okuyup, boyu 176 cm olan ilk öğrenciyi bulan algoritmayı

	yazıp akış diyagramınızı çiziniz.” örneğinin çözerek derse devam edilir.
--	--

4. Hafta Ders Planı	
Konu	Karar mantık yapıları
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Karar mantık yapılarını kullanarak program geliştir.
Hedef Davranışlar	- Farklı problem durumlarında bir programın akışını yönlendirmenin gerekliliğini kavrar. - Mantıksal operatörlerin karar yapılarındaki önemini açıklar.
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	“Günlük hayatta - Sınıfı geçersen sana bisiklet alacağım. - Meyveler temiz ise yiyebilirsin. - Zil çalınca dersten çıkabilirsiniz. Cümlelerini duymuşsunuzdur. Bu cümlelerin ortak noktası sizde nedir?” diyerek öğrencilerin dikkati çekilir. Verilen cevaplar doğrultusunda “koşul” kelimesi söylenir. Koşul ifadeleri iki ya da daha fazla durum arasında değerlendirme yapılarak bir sonuca ulaşma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Karar Mantık Yapısı ile Problem Çözme: Karar yapıları, bilgisayarlara iki veya daha fazla seçenek arasından seçim yapma imkânı veren önemli ve güçlü bir mantık yapılarıdır. Bilgisayarların hızlı hesaplamalar yapmasının ötesinde ilerlemesine olanak tanır. İnsan düşünme tarzına oldukça

uygun olduğundan, karar yapıları oldukça anlaşılması kolay yapılar olarak kabul edilir.

Karar mantığı yapısı, if-then-else (eğer-koşul sağlanırsa-x, değilse y) yönergelerini temel alır. Bu yapı, bir koşulun doğru olması durumunda belirli talimatları, yanlış olması durumunda ise farklı talimatları çalıştırabilir. “else” kısmı, bazen kullanılmak zorunda olmayıp, bu durumlarda hiçbir talimat bulunmayabilir.



Problemin girdi, işlem ve çıktı aşamalarından oluştuğu (2. ünite 3. konu) hatırlatılır. Operatörlerin işlem bölümünde olduğu hatırlatılır.

Koşul operatörleri;

1. Mantıksal bir ifadeleri

- and (ve)
- or (veya)
- not (değil)

2. İlişkisel operatörler

- < : Küçük müdür?
- > : Büyük müdür?
- <= : Küçük eşit midir?
- >= : Büyük eşit midir?
- == : Eşit midir?
- != : Eşit değil (farklı) midir?

Koşul operatörleri kullanılarak programa yön verilebileceği, ders başlangıcındaki ilk örnek ile ilişkilendirilir.

	“Evden çıkmak üzere olan bir kişi için hava yağmurlu ise şemsiye almasını söyleyen programın algoritmasını yazıp akış diyagramını çiziniz.” “Suyun sıcaklığına göre soğuk (20^0'den az), ılık (20^0 ile 40^0 arası) veya sıcak (40^0'den fazla) olduğunu belirten programın algoritmasını yazıp akış diyagramınızı çiziniz.” Örnekleri çözülür.
--	--

5. Hafta Ders Planı	
Konu	Karar mantık yapıları, İç içe karar yapıları
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Karar mantık yapılarını kullanarak program geliştir.
Hedef Davranışlar	- Programlama dillerinde kullanılan if-else ve else-if yapılarını kavrar. - Birden çok koşul durumu ile program tasarlar.
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık, temel koşul mantık yapıları
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	“Dersi geçmek için gereken koşul nedir?” ve “Sınıfı geçmek için hangi koşulları sağlamak gerekir?” soruları ile derse başlanır. Gelen cevaplar doğrultusunda bazı durumlar için tek koşulun yeterli olduğu, bazı durumlar için ise birden çok koşulun gerekli olduğu belirtilir. Tek Koşullu Yapılar: Tek koşullu yapılar, programlamada sadece bir koşulu değerlendiren ve bu koşula bağlı olarak belirli bir eylemi

gerçekleştiren yapıları ifade eder. Genellikle "if" ifadesiyle başlarlar ve ardından bir koşul ifadesi gelir. Eğer bu koşul ifadesi doğru (true) ise, belirtilen eylemler gerçekleştirilir; aksi halde (koşul yanlışsa- false), bu eylemler atlanır.

(Ders kitabı sayfa 85'teki akış şeması üzerinde konu anlatılır.)

Aşağıdaki Python kodu örnek olarak çalıştırılır.

```
x = 10
```

```
if x > 5:
```

```
    print("x, 5'ten büyük")
```

İç İçe Karar Yapıları:

İç içe karar yapıları, bir programda bir koşulun içinde başka bir koşulu değerlendiren yapıları ifade eder. Bu yapılar, programın daha karmaşık kararlar almasına ve farklı durumlar için özel eylemler gerçekleştirmesine olanak tanır. Genellikle "if" ifadeleri iç içe kullanılarak oluşturulurlar.

(Ders kitabı sayfa 87'deki akış şeması üzerinden konu anlatılır.)

Aşağıdaki Python kodu örnek olarak çalıştırılır.

```
x = 10
```

```
y = 5
```

```
if x > 5:
```

```
    print("x, 5'ten büyük")
```

```
    if y > 2:
```

```
        print("y, 2'den büyük")
```

```
    else:
```

```
        print("y, 2'den küçük")
```

```
else:
```

```
    print("x, 5'ten küçük veya eşit")
```

	“Cinsiyet ve yaş aralığına göre askerlik hizmetinin zorunlu olup olmadığını belirten programın algoritmasını yazıp akış diyagramını çiziniz. (Öncelikle, kişinin cinsiyeti kontrol edilir ve eğer erkekse, yaş aralığına bakılır.)” Örneğini çözerek derse devam edilir.
--	--

6. Hafta Ders Planı	
Konu	While döngü yapısı
Süre	1 Ders Saati
Ünite	Programlama Temel Kavramları
Kazanımlar	Döngü ve karar yapıları ile program tasarlar
Hedef Davranışlar	Döngü ve karar yapılarını içerisinde barındıran problemleri çözer.
Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap
Materyaller	Ders kitabı, Etkileşimli tahta
Ön Bilgi	Temel algoritma kavramlarına aşinalık, koşul mantık yapıları, temel döngü kavramına aşinalık
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri	Aşağıdaki cümleleri söyleyerek derse başlanır. “Hafta içi olduğu sürece okula gelmelisiniz. - Okulda olduğun sürece derslere girmelisiniz. - Derslere girdiğiniz sürece telefonlarınız ile ilgilenmemelisiniz. Cümlelerinin ortak noktası nedir?” Öğrencilerden gelen yanıtlar doğrultusunda “olduğu sürece” ifadesi belirtilir. Bu cümlelerin bize verdiği anlam, bir koşul sağlandığı sürece

yazılan işlemlerin devam etmesidir. Bu koşul ifadeleri içerisinde verilen işlemlerin yapılabilmesi için koşulların geçerli olması gerekmektedir.

Örneğin; birinci cümledeki “okula gelmelisiniz” ifadesi, gün == “pazartesi”, “salı”, “çarşamba”, “perşembe” ya da “cuma” olduğu sürece geçerlidir.

Bu tip döngünün bir koşula bağlandığı durumlar “while” döngüsü ile oluşturulur.

While döngüsünde dikkat edilmesi gereken durumlardan biri de koşulun sürekli doğru olması durumunda döngü sürekli dönecektir ve bu durumda “sonsuz döngü” meydana gelir. Örneğin, $a=1$ ve $\text{while } a<5$ şeklinde belirtilen komutlar çalıştığında 1 her zaman 5’ten küçük olacağı için döngü sonsuza dek dönecektir. Bu tip durumların önüne geçmek için “sayaç” kullanılır.

Arttırma/Azaltma(sayaç): Döngüleri istenilen miktarda tekrar ettirebilmek için sayaçlardan faydalanabiliriz.

$x = x+1$ veya $x+=1$

$x = x-1$ veya $x-=1$

Biriktirme: Biriktirme işlemi arttırma işlemi ile çok benzerdir ancak her seferinde toplama ya da sonuca eklenen değer sabit olmayabilir. Biriktirme işlemi için kullanılan yönerge şu şekildedir: toplam = toplam + değişken

Aşağıdaki Python kodlarını inceleyelim.

```
1 x=1
2 while x<=10:
3     print(x, '. Tekrar')
4     x+=1
```

```
1 . Tekrar
2 . Tekrar
3 . Tekrar
4 . Tekrar
5 . Tekrar
6 . Tekrar
7 . Tekrar
8 . Tekrar
9 . Tekrar
10 . Tekrar
```

“1’den 10’a kadar olan sayıların toplamını bulup yazdıran programın algoritmasını yazıp akış diyagramını çiziniz.”

“Kullanıcıya 3 defa yanlış şifre hakkı veren bir uygulama düşünelim. Kullanıcı doğru şifreyi girene kadar veya hakkı bitene kadar döngü çalışsın. Eğer kullanıcı doğru şifreyi girerse, ‘Giriş başarılı! Hoş geldiniz.’ mesajı verilsin ve döngü sona ersin. Eğer kullanıcı yanlış bir şifre girerse, kalan hakkı azaltılır ve kullanıcıya kalan hakkı bildiren bir mesaj verilsin. Eğer kalan hak 0 olursa, "Hesabınız bloke oldu. Lütfen daha sonra tekrar deneyin." mesajı verilsin ve döngü sona ersin. Bu programın akış diyagramını çiziniz.”

Örnekleri çözerek derse devam edilir.

Kodla Büyü Etkinlikleri

1. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (21, 37)

The image displays two screenshots of the Kodla Büyü programming environment, which is used for teaching coding through a 3D game world.

Top Screenshot: The interface shows the 'Kod Modu' (Code Mode) selected. The left panel contains a block-based code editor with the following blocks: 'forward', 'getBone', and 'turn right'. The right panel shows a 3D game world with a character, trees, and a river. The top bar includes the 'Kodla Büyü' logo, the user's name 'Hakan Yıldırım', and a 'Çıkış' (Exit) button. The bottom bar shows a 'Çalıştır' (Run) button and a 'getBone()' command.

Bottom Screenshot: The interface shows the 'Blok Modu' (Block Mode) selected. The left panel contains a text-based code editor with the following code:


```

1 forward()
2 getBone()
3 forward()
4 getBone()
5 forward()
6 getBone()
    
```

 The right panel shows the same 3D game world. The top bar is identical to the top screenshot. The bottom bar shows a 'Çalıştır' (Run) button and a 'getBone()' command.

Kod Modu Blok Modu

```

1 repeat 4:
2   turtle.forward(2)
3   forward(2)
4   getBone()
5   turn(back)
6   forward(4)
7   getBone()
8   turn(back)
9   forward(2)

```

Çalıştır

36 37 38

forward getBone repeat turn

ABC öğren! tamamlamak için turtle.forward() komutu ve repeat n: döngü komutunu kullanabilirsin

Kod Modu Blok Modu

START

```

repeat 4:
  turtle
  forward 2
  forward 2
  getBone
  turn back
  forward 4
  getBone
  turn back
  forward 2

```

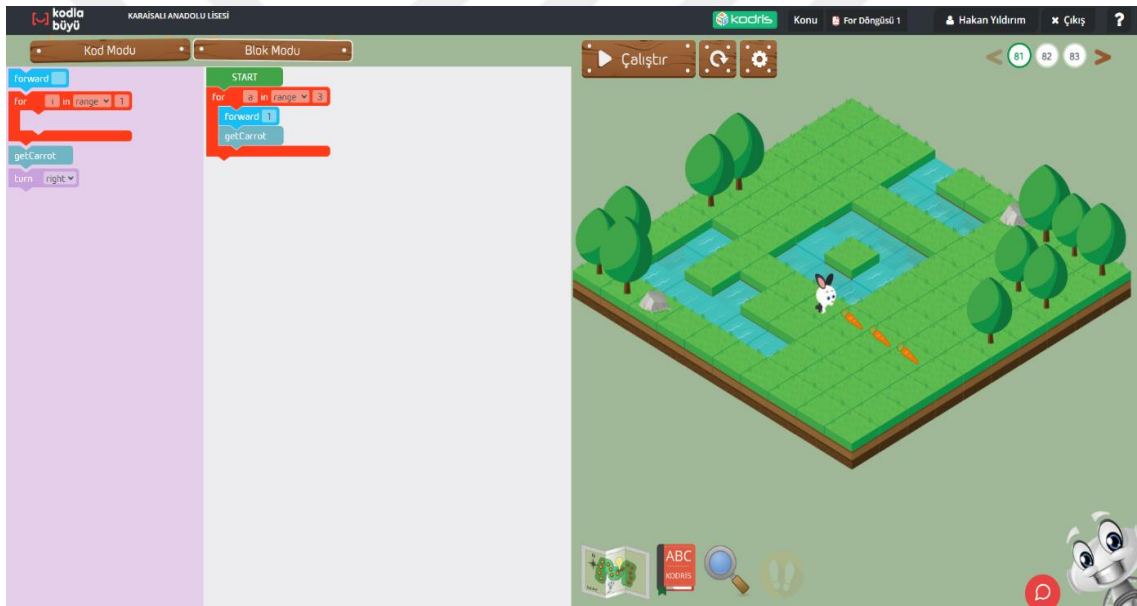
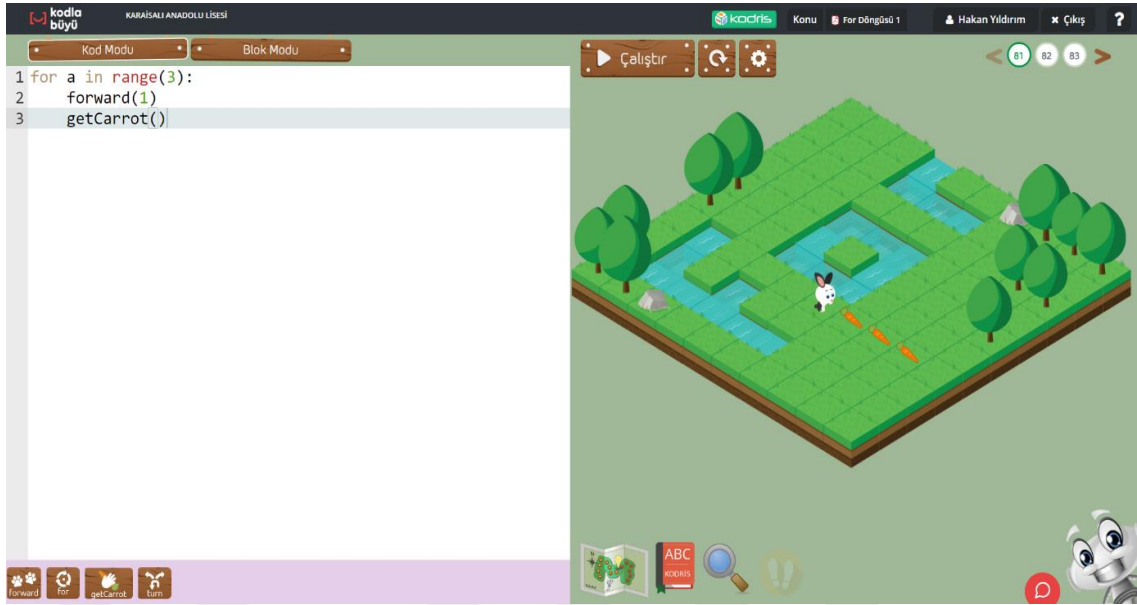
Çalıştır

36 37 38

forward getBone repeat turn right

ABC öğren! tamamlamak için turtle.forward() komutu ve repeat n: döngü komutunu kullanabilirsin

2. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (81, 83, 86)



Kod Modu Blok Modu

forward
for 5 in range(5)
getCarrot()
turn right

START
for 5 in range(5)
turn left
forward
getCarrot()
turn right
forward
getCarrot()

Çalıştır

82 83 84

ABC Sınavı tamamlamak için 'for a in range(n):' döngü komutunu kullanmalısın.

Kod Modu Blok Modu

```

1 for a in range(5):
2     turn(left)
3     forward()
4     getCarrot()
5     turn(right)
6     forward()
7     getCarrot()

```

Çalıştır

82 83 84

ABC Sınavı tamamlamak için 'for a in range(n):' döngü komutunu kullanmalısın.

forward for getCarrot turn

Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

START

```

for 3 in range 3
  forwardUp
  getCarrot
  forwardDown
  forwardUp
  getCarrot
  turn right
  forwardDown

```

Çalıştır

85 86 87

AEC büne başmak için for a in range(n): döngü komutunu kullanmalısın.

Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

1 for a in range(3):
2   forwardUp()
3   getCarrot()
4   forwardDown()
5   forwardUp()
6   getCarrot()
7   turn(right)
8   forwardDown()

```

Çalıştır

85 86 87

AEC büne başmak için for a in range(n): döngü komutunu kullanmalısın.

3. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (91, 95, 101)

Kodla büyü KARABİSALİ ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

START

```

for a in range(4):
    for b in range(3):
        forward()
        getBone()
        turn(right)

```

Çalıştır

91 92 93

AHÇime başmak için for a in range(n): döngü komutunu iç içe kullanmalısın.

Kodla büyü KARABİSALİ ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

1 for a in range(4):
2     for b in range(3):
3         forward()
4         getBone()
5         turn(back)
6         forward(3)
7         turn(right)

```

Çalıştır

91 92 93

AHÇime başmak için for a in range(n): döngü komutunu iç içe kullanmalısın.

Kod Modu Blok Modu

```

1 for t in range(3):
2     forward()
3     turn(right)
4     turtle[t].forward(t+2)
5     forward(3)
6     getBone()
7     turn(left)

```

Çalıştır

Forward Turn getBone turn

AEC tüme yasmak için for a in range(n): döngü komutunu kullanmalısın.

Kod Modu Blok Modu

```

START
for t in range(3)
  forward
  turn right
  turtle
  forward t+2
  forward 3
  getBone
  turn left

```

Çalıştır

Forward Turn getBone turn

AEC tüme yasmak için for a in range(n): döngü komutunu kullanmalısın.

Kod Modu Blok Modu

```

1 wait(3)
2 forward(5)
3 turn(left)
4 for i in range(5):
5     forward()
6     clear()
7     if carrot[i].fresh:
8         getCarrot()
9         say("Taze havucu buldum!")
10    break

```

Çalıştır

Taze havucu bulunca diğer çalışanları kontrol etmene gerek kalmadığı için if koşulu komutu ile break kullanarak döngüyü sonlandırmalısın.

break forward for if say getCarrot wait clear turn

Kod Modu Blok Modu

```

break
forward
for i in range(5)
    carrot[i].fresh
    say
getCarrot
wait
clear
turn right

```

START

```

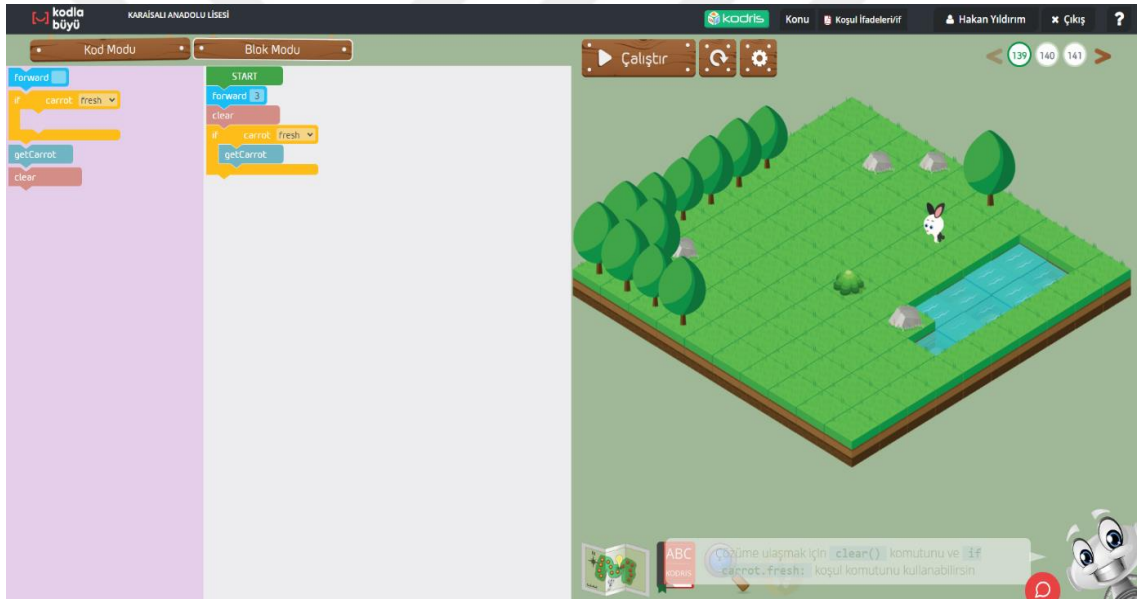
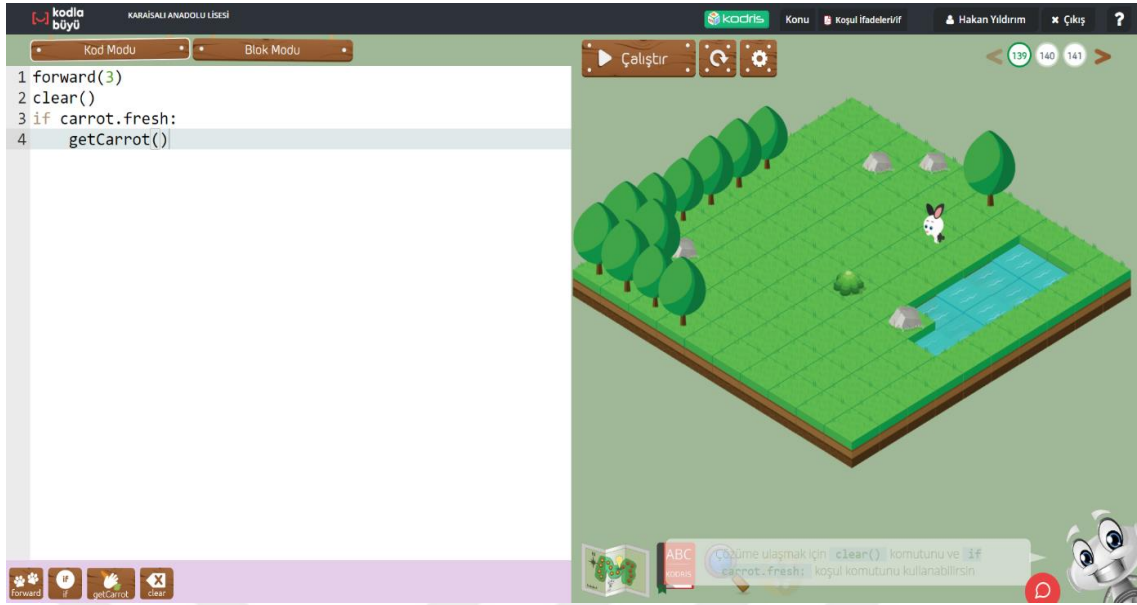
wait
forward
turn left
for i in range(5)
    forward
    clear
    if carrot[i].fresh
        getCarrot
        say "Taze havucu buldum!"
    break

```

Çalıştır

Taze havucu bulunca diğer çalışanları kontrol etmene gerek kalmadığı için if koşulu komutu ile break kullanarak döngüyü sonlandırmalısın.

4. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (139, 151)



Kodla büyü KARASALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

Çalıştır

150 151 152

START

wait 4

if lion.sleeping

forward 6

turn left

forward

forwardUp 2

forwardDown 2

forward

clear

if bamboo.fresh

getBamboo

if lion.sleeping: ve if bamboo.fresh: koşullarını birlikte kullanabilirsin

Kodla büyü KARASALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

Çalıştır

150 151 152

```

1 wait(4)
2 if lion.sleeping:
3     forward(6)
4 turn(left)
5 forward()
6 forwardUp(2)
7 forwardDown(2)
8 forward()
9 clear()
10 if bamboo.fresh:
11     getBamboo()

```

if lion.sleeping: ve if bamboo.fresh: koşullarını birlikte kullanabilirsin

5. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (154, 161, 165)

Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

1 forward(3)
2 clear()
3 if meat.fresh:
4     getMeat()
5 elif meat.rotten:
6     forward()
7     vulture.forward(7)
8     vulture.getMeat()

```

Çalıştır

154 155 156

forward if else clear getMeat

ABC Çözümüne ulaşmak için if meat.fresh: getMeat() elif meat.rotten: koşullarını kullanabilirsiniz

Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

START
forward 3
clear
if meat.fresh
getMeat
elif meat.rotten
forward
vulture.forward 7
vulture.getMeat

```

Çalıştır

154 155 156

forward if meat.fresh elif meat.rotten clear getMeat

ABC Çözümüne ulaşmak için if meat.fresh: getMeat() elif meat.rotten: koşullarını kullanabilirsiniz

Kod Modu Blok Modu

START

forward

sheep

forward

for a in range(3):

clear

if corn[a].fresh:

getCorn

forward(2)

elif corn[a].rotten:

forward(2)

sheep

clear

if corn[a].fresh:

sheep

getCorn

forward(2)

elif corn[a].rotten:

sheep

forward(2)

Çalıştır

160 161 162

AB: Çözüm ulaşmak için elif corn.rotten: koşul komutunu kullanabilirsin

Kod Modu Blok Modu

```

1 forward()
2 sheep.forward()
3 for a in range(3):
4     clear()
5     if corn[a].fresh:
6         getCorn()
7         forward(2)
8     elif corn[a].rotten:
9         forward(2)
10    sheep.clear()
11    if corn[a].fresh:
12        sheep.getCorn()
13        sheep.forward(2)
14    elif corn[a].rotten:
15        sheep.forward(2)

```

Çalıştır

160 161 162

AB: Çözüm ulaşmak için elif corn.rotten: koşul komutunu kullanabilirsin

Kodla büyü KARAİSALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

1 forward(2)
2 for b in bamboo:
3     if b.fresh:
4         getBamboo()
5         forward()
6     else:
7         forward()

```

Çalıştır

164 165 166

forward for getBamboo if else if else

Çözüme ulaşmak için if bamboo.fresh: getBamboo() else: koşu komutunu kullanabilirsin

Kodla büyü KARAİSALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

START
forward 2
for b in bamboo:
    if b.fresh:
        getBamboo
        forward
    else:
        forward

```

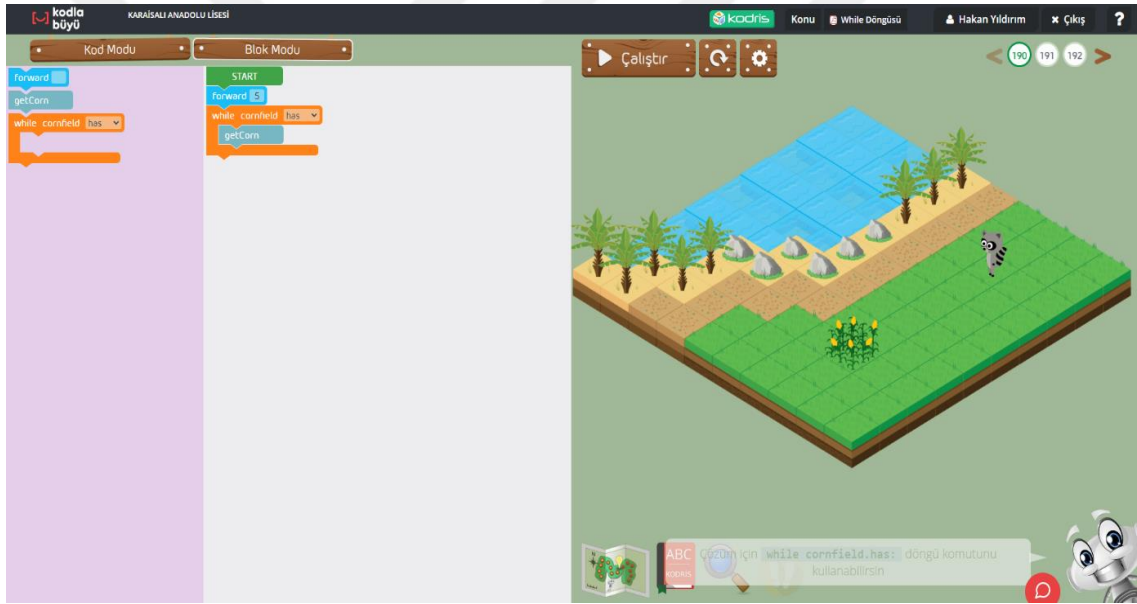
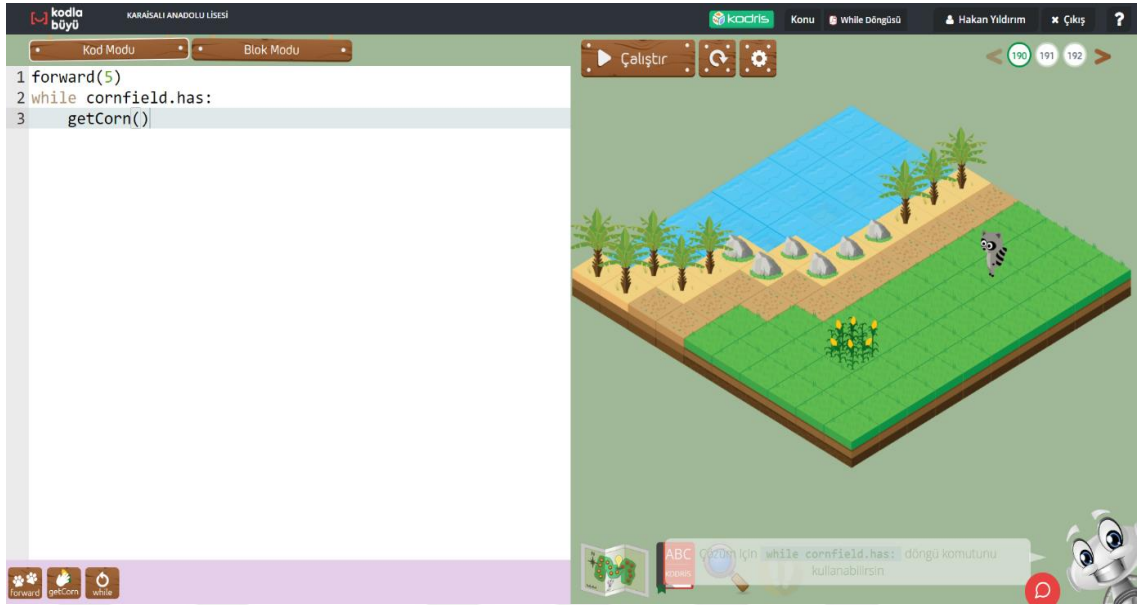
Çalıştır

164 165 166

forward for in range 1 getBamboo if bamboo 0 fresh else

Çözüme ulaşmak için if bamboo.fresh: getBamboo() else: koşu komutunu kullanabilirsin

6. Hafta Etkinliklerinden Birkaçı (191, 194, 199)



Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

START

for a in range(3)

forward()

boo()

forward(2)

while cornfield[a].has

getCorn()

Çalıştır

193 194 195

AHC umutludur while cornfield.has: ve for a in range(n): döngü komutlarını birlikte kullanabilirsin

Kodla büyü KARAIŞALI ANADOLU LİSESİ

Kod Modu Blok Modu

```

1 for a in range(3):
2     forward()
3     boo()
4     forward(2)
5     while cornfield[a].has:
6         getCorn()

```

Çalıştır

193 194 195

AHC umutludur while cornfield.has: ve for a in range(n): döngü komutlarını birlikte kullanabilirsin

forward for getCorn while boo turn

Kodla büyü KARASALI ANADOLU LİSESİ

Konu: While Döngüsü Hakan Yıldırım Çıkış ?

Kod Modu Blok Modu

Çalıştır

197 198 199

START

for a in range(4):

forward(2)

turn(right)

forward()

while bamboofield[a].has:

getBamboo()

forward()

turn(left)

getBamboo

while bamboofield[0].has

turn(right)

ABC Cozum için while bamboofield.has: ve for a in range(n): döngü komutlarını birlikte kullanabilirsin

Kodla büyü KARASALI ANADOLU LİSESİ

Konu: While Döngüsü Hakan Yıldırım Çıkış ?

Kod Modu Blok Modu

Çalıştır

197 198 199

```

1 for a in range(4):
2     forward(2)
3     turn(right)
4     forward()
5     while bamboofield[a].has:
6         getBamboo()
7     forward()
8     turn(left)

```

getBamboo

while

turn

ABC Cozum için while bamboofield.has: ve for a in range(n): döngü komutlarını birlikte kullanabilirsin

Ek 2. Kontrol Grubu Geleneksel Problem Çözme Etkinlikleri

Hafta	Konu	Problem Örnekleri
1. Hafta	Temel Döngü Kavramı	Bir öğretmen sınıfta yoklama almak istiyor. 5 defa arka arkaya "Yoklama alındı." metni ekrana yazdırılsın. Programın algoritmasını ve akış şemasını çiziniz. Okul zilinin çaldığını simüle eden bir program yazılacaktır. Zil sesi olarak "Çan sesi!" metni 10 defa arka arkaya ekrana yazdırılacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını çiziniz. Okulun kuruluş yıldönümünde, yönetim her öğrenciye "Kutlu Olsun!" mesajı göstermek istiyor. Mesaj ekranda 7 kez görüntülenecek. Programın algoritmasını ve akış şemasını çiziniz.
2. Hafta	For Döngü Yapısı	Bir öğretmen, öğrencilerine for döngüsü konusunu öğretmek amacıyla 1'den 20'ye kadar olan sayıları sırayla ekrana yazdıran bir program geliştirilmesini istiyor. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Bir market kasasında, 1'den kullanıcının girdiği sayıya kadar olan tüm sayıları "Numara: " ifadesiyle birlikte ekrana yazdıran bir sistem geliştirilmesi istenmektedir. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Bir müzik çalar uygulamasında, 10 adet şarkının sırasını ekrana "Şarkı No: " ifadesiyle gösteren bir program tasarlanacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.
3. Hafta	İç İç Döngüler ve Göstergeler	Bir okul konferans salonunda, her koltuk numarasının salon düzenine uygun şekilde 5 sıra ve 5 koltuk şeklinde ekrana yazdırılması isteniyor. Satır ve sütun numaraları birlikte

gösterilecek. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.

Bir restoranda menü kategorileri ve yemekler ekranda görüntülenecek. 3 farklı kategori ve her kategoride 4 yemek ismi ekrana yazdırılmalıdır. Program bunu iç içe döngüler kullanarak gerçekleştirmelidir. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.

Bir öğretmen, kullanıcıdan alınan satır sayısına göre yıldız (*) deseni oluşturmak istiyor. Her satırda, satır numarası kadar yıldız bulunmalıdır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.

4. Hafta	Temel Koşul Mantık Yapısı	Kullanıcıdan yaş bilgisi alınarak, eğer yaş 18'den büyükse "Reşitsiniz", değilse "Reşit değilsiniz" mesajını veren bir program hazırlanacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Kullanıcıdan bir sayı alınarak, sayının pozitif, negatif veya sıfır olup olmadığı kontrol edilip ekrana mesaj verilmesi isteniyor. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Kullanıcıdan alınan bir sayının tek mi çift mi olduğunu kontrol eden bir program geliştirilecektir. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.
5. Hafta	İç İçe Koşul Yapıları	Kullanıcıdan 3 adet sınav notu alınacak. Tüm notlar 50 ve üzerindeyse "Geçti", en az biri 50'den düşükse "Kaldı" mesajı verilecektir. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Bir sayı girilecek. Eğer sayı pozitif ve çiftse "Pozitif Çift", pozitif ve tekse "Pozitif Tek", negatifse "Negatif" mesajı veren bir program yapılacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.

		Kullanıcıdan yaş ve ehliyet durumu (var/yok) bilgisi alınacak. Eğer yaş 18 ve üzeri ve ehliyeti varsa "Araç kullanabilir", ehliyeti yoksa "Ehliyeti yok", yaşı 18'den küçükse "Yaş yetersiz" mesajı verecek program hazırlanacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.
6.	While	Bir sistemde kullanıcıdan şifre girmesi istenecek. Doğru şifre girilene kadar "Şifre yanlış, tekrar deneyiniz" mesajı veren bir program yazılacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Kullanıcı sıfır girene kadar sayı isteyen ve girilen sayıların toplamını hesaplayan bir program tasarlanacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz. Kullanıcıdan bir sayı alınacak ve 1'den bu sayıya kadar olan tek sayıların toplamı while döngüsüyle bulunarak ekrana yazdırılacaktır. Programın algoritmasını ve akış şemasını oluşturunuz.
Hafta	Döngü	
	Yapıları	

Ek 3. Akademik Başarı Testi

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Algoritma ve Akış Diyagramı Başarı Testi

1. Kişinin yaşına göre ehliyet alıp alamayacağını belirten programın algoritmasını yazıp ve akış şemasını çiziniz. (Ehliyet alma yaşı en az 18 olmalıdır).
2. Verilen suyun sıcaklık değerine göre suyun katı, sıvı, gaz hallerinden hangisinde olduğunu belirten programın algoritmasını yazıp ve akış şemasını çiziniz. (Su 0^0 altında katı, 0^0 - 100^0 arasında sıvı, 100^0 üstünde gazdır.)
3. Öğrencinin devamsızlık ve not ortalaması bilgilerine göre sınıf geçme, kalma durumunu belirten algoritmasını yazıp ve akış diyagramını çiziniz (Devamsızlığın 10'un üstünde olması direk sınıfta kalma sebebidir. Sınıf geçme notu 50'dir.).
4. Bir sınıfta 25 öğrenci vardır. Bu öğrencilerin yaşlarını alarak sınıfın yaş ortalamasını bulan algoritma ve akış şemasını yazınız.
5.


```
*****
*****
*****
*****
*****
```

Ekrana sol taraftaki gibi (5 satır ve her satırda 10 tane * olmak üzere) çıktı veren programın algoritmasını yazıp ve akış şemasını çiziniz.
6. Klavyeden 0 girilene kadar, girilen sayıların toplamını ve kaç tane sayı girildiğini bulan programın algoritmasını yazıp ve akış şemasını çiziniz.

Ek 4. Başarı Testi Değerlendirme Çizelgesi

[illegible]

Ek 5. Ders Planı ve Başarı Testi Uzman Değerlendirme Formu

Algoritma ve Akış Diyagramı Öğretiminde Karar Mantık ve Döngü Yapısı Konusu

Uzman Değerlendirme Formu

Adı Soyadı :

Unvanı:

Çalıştığı Kurum:

Maddeler	Uygunluk Seviyesi			Açıklamalar
	Çok İyi	Kabul Edilebilir	Geliştirilmeli	
Hedefler öğrencilerin seviyesine uygun mu?				
Hedeflerle ders içeriği tutarlı mı?				
Gagne'nin hedefler hiyerarşisi tablosuna göre hedeflerin sıralaması uygun mu? (Öncelik-sonralık ve basitten-karmaşığa doğru öğretimin sıralaması ve öğrenme sıralaması açısından)				
Hedefler ve kodlabüyü bölümleri tutarlı mıdır?				
Öğrenenin hedeflere ulaşması açısından kodlabüyü bölüm sayısı yeterli midir?				
Öğrenenin hedeflere ulaşması açısından kodlabüyü bölümlerinin sıralaması uygun mudur? (Döngü, for döngüsü, if, if else, while döngüsü)				
Kullanılan öğretim stratejisi uygun mu?				
Değerlendirme soruları hedeflerle paralel midir?				
Değerlendirme sorularının sınıflaması (örneğin, problem çözme, analiz, sentez) öğrenme hedeflerine uygun mu?				
Değerlendirme soruları ile içerik uygun mudur?				
Değerlendirme soruları öğrenci düzeyine uygun zorlukta mı?				
Değerlendirme soruları başarılı öğrencileri başarısızlardan ayırt edebilir mi?				
Genel Açıklamalar ve Öneriler:				

Ek 6. Akademik Başarı Testi Soru Bazlı Uzman Değerlendirme Formu

Algoritma ve Akış Diyagramı Öğretiminde Karar Mantık ve Döngü Yapısı Konusu

Başarı Testi Uzman Değerlendirme Formu

Adı Soyadı :

Unvanı:

Çalıştığı Kurum:



Sorular	Uygunluk Seviyesi			Açıklamalar
	Uygun	Kalabilir	Uygun Değil	
Soru 1				
Soru 2				
Soru 3				
Soru 4				
Soru 5				
Soru 6				
Genel Açıklamalar ve Öneriler:				



Ek 7. Problem Çözme Envanteri

Değerli Öğrenci,

Bu ölçek, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında problem çözme becerilerinizi belirlemek amacıyla yapılan bilimsel bir araştırmanın yürütülmesi amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte yer alan maddelere verdiğiniz yanıtlar, kesinlikle size not vermek ya da eleştirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Aşağıda verilen tüm maddeleri dikkatle okuyarak cevabınızı, ifadenin karşısındaki seçeneklerden sizin için en uygun olanı işaretleyerek belirtiniz.

Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz:

1. Hep böyle davranırım

4. Arada sırada böyle davranırım

2. Çoğunlukla böyle davranırım

5. Ender olarak böyle davranırım

3. Sıklıkla böyle davranırım

6. Hiç böyle davranmam

Ne kadar sıklıkla böyle davranırsınız?

1. Bir sorunumu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2. Zor bir sorunla karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3. Bir sorunumu çözmek için gösterdiğim ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile başa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
4. Bir sorunumu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin işe yaradığını, neyin yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5. Sorunlarımı çözmek konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6. Bir sorunumu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve ortaya çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
7. Bir sorunum olduğunda onu çözebilmek için başvurabileceğim yolların hepsini düşünmeye çalışırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
8. Bir sorunla karşılaştığımda neler hissettiğimi anlamak için duygularımı incelerim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
9. Bir sorun kafamı karıştırdığında duygu ve düşüncelerimi somut ve açık seçik terimlerle ifade etmeye uğraşmam.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
10. Başlangıçta çözümünü fark etmesem de sorunlarımın çoğunu çözmeye yeteneğim vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
11. Karşılaştığım sorunların çoğu, çözebileceğimden daha zor ve karmaşıktır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
12. Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu kararlardan hoşnut olurum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
13. Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma gelen ilk yolu izlerim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
14. Bazen durup sorunlarım üzerinde düşünmek yerine, gelişigüzel sürüklenip giderim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

15. Bir sorunla ilgili olası bir çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı olasılığını tek tek değerlendirmem.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
16. Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
17. Genellikle aklıma ilk gelen fikir doğrultusunda hareket ederim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
18. Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbirleriyle karşılaştırır, sonra karar veririm.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
19. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
20. Belli bir çözüm planını uygulamaya koymadan önce, nasıl bir sonuç vereceğini tahmin etmeye çalışırım.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
21. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
22. Bir sorunumu çözmeye çalışırken sıklıkla kullandığım bir yöntem, daha önce başıma gelmiş benzer sorunları düşünmektir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
23. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
24. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
25. Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde, bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yaşarım.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
26. Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
27. Yeni ve zor sorunları çözebilme yeteneğime güveniyorum.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
28. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
29. Bir sorunla başa çıkma yollarını düşünürken çeşitli fikirleri birleştirmeye çalışmam.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
30. Bir sorunla karşılaştığımda, bu sorunun çıkmasında katkısı olabilecek benim dışındaki etmenleri genellikle dikkate almam.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
31. Bir konuyla karşılaştığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
32. Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki, sorunumla başa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
33. Bir karar verdikten sonra, ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
34. Bir sorunla karşılaştığımda, o durumla başa çıkabileceğimden genellikle eminimdir.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
35. Bir sorunun farkına vardığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.	(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Ek 11. Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni

Ölçek Kullanım İzni Gelen Kutusu x

Hakan YILDIRIM
Alici:

28 Ocak Paz 02:18 (4 gün önce) ☆ 📧 ↻ ⋮

Merhaba Hocam,
Yazmış olduğunuz "The psychometric properties of the Problem Solving Inventory" isimli makaleniz içerisinde uyarladığınız "Problem Çözme Envanteri (PÇE)" ni, bilimsel ve etik kurallara bağlı kalmak, çalışmanızda atıfta bulunmak kaydıyla Çukurova Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri A.B.D.'de yazacağım yüksek lisans tezimde kullanmak üzere sizden izin istiyorum.

Saygılarımla
İyi Çalışmalar

...
Hakan Yıldırım

Gülşen T.
Alici: ben

31 Ocak Çar 13:40 (1 gün önce) ☆ 📧 ↻ ⋮

Merhaba Hakan,
Problem Çözme Becerileri Ölçeği'ni araştırma amaçlı olarak kullanmanızda benim açımdan bir sakınca bulunmamaktadır. Ancak sizden önemli ricam, Ölçeğin başka kopyalarını değil; size gönderdiğim kopyasını ve ölçek formunun son sayfasındaki kaynakları da kullanmanızdır. Kaynakları ekte dijital ortamda gönderiyorum. Ayrıca, Envanterin orijinalinin F. Paul Heppner tarafından geliştirilmiş olduğu bilgisıyla gerekli referanslarının da çalışmanızda verilmesi gerekecektir. Çalışmanızda başarılar dilerim.

Meerim Hisli Sahin, PhD
Adjunct Professor
School of Psychology & Counseling
Fairleigh Dickinson University
285 Madison Ave
Madison, NJ 07940
e-mail:
...

3 ek • Gmail tarafından tarandı

PÇE Puanlama F... PÇE.pdf Psychometric Pr...

Yanıtla Yönlendir

Ek 8. Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler bu test eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine karşı tutumlarınızı tespit etmek için kullanılabilecek bir ölçme aracı geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçekteki maddeler kodlama öğrenimine karşı istek, bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımına yönelik ilgi ve bilgisayarın asosyalleştirmesine yönelik endişeleri kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Ölçeğe cevap verirken aşağıdaki hususlara dikkat ediniz.

1. Ölçekte geçen bilgisayar oyunu sadece bilgisayarda oynanan oyunlar değil tablet, telefon vs. gibi oynanan oyunlar olarak da düşünülmelidir.
2. Kodlama: Bilgisayar ve benzeri düzeneklere bir işlem yaptırmak için verilen komut dizisidir.
3. Sınıf: Cinsiyet: Yaş:

	Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Bilgisayarla (tablet, telefon vb.) oyun oynamak okul başarıma katkı sağlar.					
2	Bilgisayar oyunlarından yararlanılarak ders çalışmak faydalıdır.					
3	Dersleri bilgisayarla oyun oynayarak işlemeyi isterim.					
4	Bilgisayar oyunlarındaki kahramanların dış görünüşünü kendim ayarlamak isterim.					
5	Bilgisayarda kendi oyunumu tasarlamak isterim.					
6	Bilgisayarda kodlama yapmayı öğrenmek isterim.					
7	Bilgisayar ile ilgili meslek sahibi olanlar <u>aktif değildir</u> .					
8	Oyunların seviyeli olması ilgimi çeker.					
9	Oyunlardaki seviyelerin çokluğu oyuna olan ilgimi artırır.					
10	Oyun hazırlarken kahramanın başına neler gelebileceğini kendim belirlemek isterim.					
11	Kendi hazırladığım bilgisayar oyununu arkadaşlarımda oynamasını isterim.					
12	Bilgisayarda kendi oyunumu hazırlamak ilgimi <u>çekmez</u> .					
	Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
13	Arkadaşımda tasarladığı oyunları oynamak eğlenceli olabilir.					
14	Bilgisayarda kod yazmak benim için <u>zordur</u> .					
15	Bilgisayarda kod yazmayı öğrenmek <u>istemem</u> .					
16	Sokakta oynanan oyunlar benim için tehlikelidir.					
17	Kodlama öğreniminin benim için faydalı olacağını düşünüyorum.					
18	Bilgisayar oyunları ile eğitim öğretim <u>olmaz</u> .					
19	Kodlama öğrenimi problem çözme becerimi geliştireceği için sınavlarda başarımla artar.					
20	Kendi oyunumu tasarlamak yaratıcılığımı geliştirecektir.					
21	Bilgisayarla oyun oynamak boş zamanları değerlendirmek için idealdir.					
22	Dışarıda (futbol, basketbol, evcilik vb.) oynanan oyunlarsa bilgisayarla oynanan oyunlar daha iyidir.					
23	Arkadaşımla oyun oynamaktansa bilgisayar oyunu oynamayı tercih ederim.					
24	Bilgisayar oyunlarında ikili oyunları daha çok severim.					
25	Kodlama öğrenimi zekâ geliştirir.					
26	Bilgisayarda oyun oynamak bireyleri <u>tembelleştirir</u> .					
27	Derslerin bilgisayar oyunları ile işlenmesi derse olan ilgimi artırır.					
28	Bilgisayarda oyun kodlamayı öğrenirsem derslerim de başarımla artar.					

Ek 9. Uygulama İzni



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-98258552-605.01-98960470
Konu : Uygulama İzin Talebi (Hakan YILDIRIM)

15.03.2024

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi'nin 27/02/2024 tarih ve E-52921519-044-944067 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesinde, Danışmanlığımı Dr. Öğr. Üyesi Habibe ALDAĞ'ın danışmanlığını yürüttüğü 2022931390 nolu yüksek lisans öğrencisi Hakan YILDIRIM, "Harmanlanmış Öğrenme Ortamlarında Algoritma ve Akış Şeması Konusunun Dijital Eğitsel Oyunlarla Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Problem Çözme Beceri Algılarına Etkisi" başlıklı tezi kapsamında Adana İli Karaisalı İlçesine bağlı Karaisalı Anadolu Lisesi 9. Sınıfta eğitim gören 120 lise öğrencisine 2023-2024 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında uygulama yapmak isteği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

Yapılmak istenen çalışmanın konusu, amacı, yöntemi incelenmiş olup; anay velilen veri toplama araçları kullanılarak okul içerisinde öğrencilerin yer aldığı herhangi bir görüntü kaydı yapılmadan veli izin belgelerinin toplanarak okul müdürleri tarafından sonra muhafazasından sonra, İlimiz İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun **14/03/2024** tarihli "**Uygundur**" raporu doğrultusunda, 2020/2 nolu Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi'ne göre uygulanmasında bir sakınca olmadığı Şubemizce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ahmet IŞIKLI
Şube Müdürü

OLUR
Hasan TEVKE
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-cbys>
Bilgi için: S.HACIRUSTEMOĞLU Strateji Geliştirme 2 (AR-GE)

Telefon No : 0 () _____

E-Posta:

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi:

Faks: _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **7230-2c6e-378a-b2b2-dc19** kodu ile teyit edilebilir.

Ek 13. Uygulama Fotoğrafları



kodla büyü | kodris | Hakkımızda | Destek | Hesabım

Ad Soyad: Okul No:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

111 120 120 107 119 114 115 111 110 116 119 115 101 94 93 72 81 86 77 71 65 52 42 39 27

© 2024 Tüm hakları saklıdır | Hakkımızda | Destek

kodla büyü | kodris | Hakkımızda | Destek | Hesabım

17. Butonlar: Öğrenci kimliği aramak sıraya göre girilir.
18. Okul No: Öğrenci Okul Numarasına göre görünür.

Başarı Sertifikası:
Sınıftaki tüm öğrenciler adına bir Kodla Büyü sertifikası oluşturabilirsiniz.
Sertifikanın görüntülemek ve yazdırmak için sağ üstteki "Çıktı Al" açılır menüsünden "Toolu Sertifikası" Butonuna basın.

KARASALI ANADOLU LİSESİ

Konuya Götür: 9 - For Döngüsü 1

Sırala: Seviyeye göre sırala

3 yıldız 2 yıldız 1 yıldız

9C -2024 döngüler

Ad Soyad: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

9 - For Döngüsü 1 - Sahne #87

78 24%

9 - For Döngüsü 1 - Sahne 87

24.04.2024, 12:11

```
for i in range(3):
    forward()
    forwardUp(2)
    getCarrot()
    forwardDown(2)
    getCarrot()
    turn(left)
```

Kapat

11 - For Döngüsü 3/Break C

101 102 103 104 105

78 127 75 79

© 2024 Tüm hakları saklıdır | Hakkımızda | Destek