

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI MODELİNE GÖRE DİJİTAL
HİKAYELEME YÖNTEMİ İLE OLUŞTURULAN LEGO TEMELLİ
ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE KARAR
VERME ALGISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEYDA KAVAK

İSTANBUL 2024

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI MODELİNE GÖRE DİJİTAL
HİKAYELEME YÖNTEMİ İLE OLUŞTURULAN LEGO TEMELLİ
ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE KARAR
VERME ALGISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEYDA KAVAK

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. SEZER KÖSE BİBER

İSTANBUL 2024

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

...../...../.....

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	EĞİTSEL TASARIM VE DEĞERLENDİRME
Öğrencinin Adı Soyadı:	ŞEYDA KAVAK
Tezin Adı:	ASSURE Öğretim Tasarımı Modeline Göre Dijital Hikayeleme Yöntemi ile Oluşturulan LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitiminin 21. Yüzyıl Becerileri ve Karar Verme Algısı Üzerindeki Etkisi
Tez Savunma Tarihi:	EYLÜL 2024

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yücel Batu SALMAN
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Sezer KÖSE BİBER	
2. Üye:	Doç. Dr. Ayşin KAPLAN SAYI	
3. Üye:	Doç. Dr. Tarık KIŞLA	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : Şeyda KAVAK

İmza :

ÖZET

ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI MODELİNE GÖRE DİJİTAL HİKAYELEME YÖNTEMİ İLE OLUŞTURULAN LEGO TEMELLİ ROBOTİK KODLAMA EĞİTİMİNİN 21. YÜZYIL BECERİLERİ VE KARAR VERME ALGISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Kavak, Şeyda

Eğitsel Tasarım ve Değerlendirme Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sezer Köse Biber

Eylül 2024, 113 sayfa

Bu çalışma, ASSURE öğretim tasarımı modeli ile tasarlanan ders planlarının dijital hikayeleme yöntemi ile LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerileri ile karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel verilerin nitel veri ile desteklendiği karma araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İzmir ili Çiğli ilçesindeki özel bir ilköğretim okulunun 4.sınıf düzeyinden oluşan toplam 103 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada 3 deney 2 kontrol grubu bulunmaktadır. Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırmada ayrıca dijital hikayeleme yöntemi ile LEGO temelli robotik kodlama öğretiminin, performans değerlendirme rubriğine göre uygulama sonrasındaki performans düzeyleri üzerindeki etkisi de incelenecektir. Araştırmanın uygulama süreci sonunda hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla öğrencilerin öğretim süreci hakkındaki görüşleri de alınacaktır.

Elde edilen bulgular, araştırmanın karar verme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olumlu etkisi olduğunu, 21 yüzyıl becerileri üzerinde bir etkisi olmadığını göstermiştir. Araştırmanın sonuçları, gelecekteki araştırmalar için öneriler içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Hikayeleme Yöntemi, LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi, ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli, 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri, Karar Verme Becerisi



ABSTRACT

THE EFFECT OF LEGO-BASED ROBOTIC CODING TRAINING CREATED WITH DIGITAL STORYTELLING METHOD DESIGNED WITH ASSURE TEACHING MODEL ON LEARNERS' 21ST CENTURY SKILLS AND DECISION-MAKING PERCEPTION LEVELS

Kavak, Şeyda

Educational Design and Evaluation Master's Program

Thesis Supervisor: Doç. Dr. Sezer Köse Biber

September 2024, 113 pages

This study aims to investigate the impact of lesson plans designed with the ASSURE instructional design model, integrating digital storytelling and LEGO-based robotic coding education, on students' perception levels of 21st-century skills such as critical thinking, problem-solving, collaboration, communication, creativity, and decision-making. A mixed research model, where quantitative data is complemented by qualitative data, has been employed in the research. The study group consists of a total of 103 fourth-grade students from a private primary school in the Çiğli district of İzmir, Turkey. The research includes three experimental and two control groups. In order to collect the data of the study, “21st Century Learning and Innovation Skills Scale” and “Marmara Decision-Making Skill Perception Scale for Primary School Students” were applied. The study will also examine the effect of digital storytelling method and LEGO-based robotic coding instruction on post-implementation performance levels according to the performance evaluation rubric. The opinions of the learners about the teaching process will also be obtained through semi-structured interview questions prepared at the end of the implementation process of the research. The findings indicate that the study had a statistically significant positive effect on decision-making

skills, while it had no impact on 21st-century skills. At the end of the research, recommendations for future studies have been provided.

Keywords: Digital Storytelling Method, LEGO-Based Robotic Coding Education, ASSURE Instructional Design Model, 21st-Century Learning and Renewal Skills, Decision-Making Skills



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez sürecim boyunca bilgi ve tecrübesiyle bana her zaman yol gösteren, güler yüzü, samimiyeti ve sevgisi ile yanımda olan değerli danışmanım Doç. Dr. Sezer Köse BİBER'e sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum. Bu süreçte birlikte çalıştığım ve böyle iyi kalpli biriyle karşılaştığım için çok şanslıyım. Sizi çok seviyorum.

Tez savunmamda yer alan Doç. Dr. Ayşin KAPLAN SAYI'ya ve lisans hayatımdan itibaren hayatıma önemli katkısı olan Doç. Dr. Tarık KIŞLA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecim boyunca uzaktan başlayan arkadaşlığımızın bugünlere gelebilmesini sağlayan, birlikte hayaller kurduğumuz, hastalıkta sağlıkta kelimenin tam anlamını bana yaşatan, her zaman yanımda olup beni motive eden güzel kalpli dostlarım BÜŞRA BAŞLANTI'ya ve Kübra GÜNDÜZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman varlığıyla yanında hissettiren, bu süreçte kahve ve muhabbet desteği ile çalışmalarımı eğlenceli hale getiren canım arkadaşım Adem Mert ŞENTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım. En yakın zamanda kendi yüksek lisans eğitimini tamamlaması temennimle.

Tezimin tüm süreçlerinde fikirlerini ve deneyimlerini benimle paylaşan, LEGO ve robotik alanındaki başarılarıyla öğrencilere ilham veren değerli zümre arkadaşlarım Oğuzhan KÖSE'ye ve Harun GÖKER'e teşekkür ederim. Bu araştırmayı yürüttüğüm canım 4.sınıf öğrencilerime katkılarından dolayı teşekkür eder, hayatlarında her zaman başarılar dilerim.

Hayatımın her anında yanımda olan ve bugünlere gelmemi sağlayan canım annem Türkan KAVAK'a ve canım babam Akın KAVAK'a, canım ablam Merve KARA'ya, masum sevgileriyle bana teyzelik duygusunu yaşatan canım yeğenlerim Selinay KARA ve Kamil KARA'ya sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeyda KAVAK

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
Bölüm 1: Giriş	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Çalışmanın Amacı	3
1.3 Araştırma Soruları	3
1.4 Çalışmanın Önemi.....	4
1.5 Varsayımlar	5
1.6 Tanımlar	5
Bölüm 2: Alanyazın Taraması	7
2.1 LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi.....	7
2.1.1 LEGO temelli robotik kodlama eğitimi tanımı.	9
2.1.2 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin önemi.	10
2.1.3 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin amacı.	11
2.1.4 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin faydaları.	11
2.1.5 LEGO temelli robotik kodlama eğitimi setlerinin kullanımı.	13
2.2 Dijital Hikayeleme Yöntemi	18

2.2.1 Dijital hikayeleme yöntemi tanımı.	19
2.2.2 Dijital hikayeleme yönteminin önemi.	20
2.2.3 Dijital hikayeleme yönteminin öğrenci performansı üzerine etkileri.	20
2.2.4 Dijital hikayeleme yönteminin LEGO eğitimine katkısı.	22
2.3 ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli	23
2.3.1 ASSURE öğretim tasarım modelini kullanmanın avantajları.	29
2.3.2 ASSURE öğretim tasarım modelini kullanmanın dezavantajları.	30
2.4 21.Yüzyıl Becerileri	30
2.5 Karar Verme Becerisi	32
2.6 İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	33
2.6.1 LEGO temelli robotik kodlama ile ilgili yayınlar.	33
2.6.2 Dijital hikayeleme yöntemi ile ilgili yayınlar.	35
2.6.3 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili yayın ve araştırmalar.	37
2.6.4 Karar verme becerisi ile ilgili yayın ve araştırmalar.	38
Bölüm 3: Yöntem.....	41
3.1 Araştırma Modeli	41
3.2 Çalışma Grubu	42
3.3 Verilerin Toplanması	43
3.3.1 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği.....	44
3.3.2 İlkokul öğrencileri için marmara karar verme beceri algısı ölçeği.	44
3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşme formu.....	45
3.3.4 Performans değerlendirme rubriği.....	48
3.4 İşlem Basamakları.....	49
3.5 Deneysel işlemler	52
3.5.1 Öğrencilerin analizi.	52
3.5.2 Hedef ve kazanımların belirlenmesi.	54
3.5.3 Öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçimi.	59
3.5.4 Medya ve materyallerin kullanımı.	64
3.5.5 Öğrencilerin katılımı.....	67
3.5.6 Değerlendirme ve düzenleme.....	67

3.6 Veri Analiz İşlemleri.....	68
3.6.1 Araştırmanın nicel verilerinin analizi.	68
3.6.2 Araştırmanın nitel verilerinin analizi.	68
3.7 Sınırlılıklar	69
3.8 Varsayımlar	69
Bölüm 4: Bulgular	70
4.1 Nicel Boyuta İlişkin Bulgular	71
4.1.1 Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgular	71
4.1.2 Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular.....	77
4.1.3 Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgular.	82
4.2 Nitel Boyuta İlişkin Bulgular.....	84
4.2.1 Araştırmanın dördüncü alt problemine yönelik bulgular.	84
Bölüm 5: Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	99
5.1 Sonuç	99
5.1.1 1. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	99
5.1.2 2. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	102
5.1.3 3. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	104
5.1.4 4. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	105
5.2 Öneriler	112
5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler.	112
5.2.2 Öğretmenlere yönelik öneriler.....	112
5.2.3 Yöneticilere yönelik öneriler.	113
KAYNAKÇA.....	114
EKLER.....	Error! Bookmark not defined.
EK A. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği	Error! Bookmark not defined.
EK B. İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği	Error! Bookmark not defined.
EK C. Performans Değerlendirme Rubriği	Error! Bookmark not defined.

EK D. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**Error! Bookmark not defined.**

EK E. Veli Onam Formu**Error! Bookmark not defined.**

EK F. MEB Araştırma İzni**Error! Bookmark not defined.**

EK G. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği İzni**Error! Bookmark not defined.**

EK H. İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği İzni
.....**Error! Bookmark not defined.**

EK I. Etik Kurul İzni.....**Error! Bookmark not defined.**



TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1 Araştırmanın Deney Deseni	42
Tablo 2 Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Demografik Bilgiler	43
Tablo 3 Öğrencilerin Kodları, Başarı Düzeyleri ve Cinsiyetleri	48
Tablo 4 Belirtke Tablosu	56
Tablo 5 Öğrencilere Verilecek Olan Ders Konularına Ait Problemler.....	59
Tablo 6 Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Betimsel Veriler	71
Tablo 7 Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel Veriler	71
Tablo 8 Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	72
Tablo 9 Deney ve Kontrol Grupları Ön Testlerine İlişkin Levene Testi Sonuçları	73
Tablo 10 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması için Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları	74
Tablo 11 Deney Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Dağılımları	74
Tablo 12 Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	75
Tablo 13 Kontrol Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	75
Tablo 14 Kontrol Grubunun Ön test Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	76
Tablo 15 Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları	76
Tablo 16 Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları	77
Tablo 17 Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarına Ait Betimsel Veriler	77

Tablo 18 Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	78
Tablo 19 Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları	79
Tablo 20 Deney Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları	79
Tablo 21 Deney Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	80
Tablo 22 Kontrol Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	80
Tablo 23 Kontrol Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	81
Tablo 24 Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	81
Tablo 25 Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları	82
Tablo 26 Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Performans Düzeylerine Ait Betimsel Veriler	82
Tablo 27 Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Puanlarının Normallik Testi Sonuçları.....	83
Tablo 28 Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 LEGO WeDo 2.0 temel seti, MILO robot kiti (LEGO Education, 2019).	10
Şekil 2 LEGO Education SPIKE Essential setini oluşturan parçalar (LEGO Education, 2019).	14
Şekil 3 LEGO Education BricQ Motion Essential setini oluşturan parçalar (LEGO Education, 2019).....	17
Şekil 4 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği boyutları.	44
Şekil 5 Marmara karar verme beceri algısı ölçeği faktörleri.	45
Şekil 6 ASSURE modeli.	52
Şekil 7 Öğrenme alanları.	55
Şekil 8 Ders kazanımları.	58
Şekil 9 Oluşturulan animasyonlardan örnek bir başlangıç ekranı.	61
Şekil 10 Günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş örnek.	62
Şekil 11 Kazanıma yönelik öğrenciden çözüm üretmesi beklenen problem örneği. ..	62
Şekil 12 Wooclap aracı kullanım örneği.	63
Şekil 13 Pixton aracı kullanım örneği.	64
Şekil 14 Animasyonların ekrana yansıtılması.	65
Şekil 15 Wooclap web 2.0 aracının ekrana yansıtılması.	66
Şekil 16 Pixton uygulaması sanal sınıflar görüntüleme ekranı.	66
Şekil 17 Öğrencilerin “Teknoloji denildiğinde aklına ilk ne geliyor?” sorusuna ait görüşleri.	85
Şekil 18 Öğrencilerin “Günlük hayatta kullandığın teknolojik ürünler nelerdir?” sorusuna ait görüşleri.	86
Şekil 19 Öğrencilerin “Problem çözmede zorlandın mı?” sorusuna ait görüşleri.	87
Şekil 20 Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Problemi çözerken en çok zorlandığın kısım hangisiydi?” sorusuna ait görüşleri.	88
Şekil 21 Kontrol grubu öğrencilerinin “Problemin size geleneksel öğretim ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?” sorusuna ait görüşleri.	89

Şekil 22 Deney grubu öğrencilerinin “Problemin size dijital hikaye ile animasyonlar ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?” sorusuna ait görüşleri.....	90
Şekil 23 “Geleneksel öğretim yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?” sorusuna ait görüşleri.	91
Şekil 24 “Dijital hikaye yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?” sorusuna ait görüşleri.....	92
Şekil 25 Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iletişime katkısı sorusuna ait görüşleri.	93
Şekil 26 Deney ve kontrol grubu öğretmenin ile iletişime katkısı sorusuna ait görüşleri.	94
Şekil 27 Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “LEGO setinde sana farklı gelen ya da dikkatini çeken nedir?” sorusuna ait görüşleri.	95
Şekil 28 Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “LEGO’yu diğer derslerde kullanmayı ister misin?” sorusuna ait görüşleri.....	96
Şekil 29 Deney grubu öğrencilerinin “Derste kullandığın Wooclap ile beyin fırtınası etkinliği yapmak, Pixtoon uygulaması ile animasyon oluşturmak derse karşı yaklaşımını etkiledi mi?” sorusuna ait görüşleri.	97

KISALTMALAR LİSTESİ

DHY	Dijital Hikayeleme Yöntemi
LTRKE	LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi
BTYDÖP	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı
BTY	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım
21.YÖYBÖ	21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği
İMKVBÖ	İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bölüm 1

Giriş

Bu başlık altında problem durumu, araştırmanın amacı, araştırma soruları, araştırmanın önemi, varsayımlar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

21.yüzyılın teknolojik gelişmeleri, eğitim alanında da köklü değişikliklere neden olmuştur. Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin modern dünyada ihtiyaç duydukları becerileri geliştirme konusunda yetersiz kalmakta ve bu durum, eğitim sisteminde büyük bir dönüşüm ihtiyacını doğurmaktadır (Kim, Rueckert ve Seo, 2013). Özellikle dijital okuryazarlık, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerileri, günümüz öğrencilerinin hem akademik hem de profesyonel yaşamlarında başarılı olabilmeleri için hayati önem taşımaktadır (OECD, 2018). Ancak, bu becerilerin kazandırılmasına yönelik mevcut eğitim uygulamaları istenen düzeyde etkili olamamaktadır (Anderson, 2008).

Bu nedenle, teknolojinin sunduğu yenilikçi yaklaşımlar, eğitimdeki dönüşümün anahtarı olarak görülmektedir. Dijital araçlar ve teknolojik uygulamalar, öğrenme sürecini zenginleştirerek, öğrencilere daha etkileşimli ve katılımcı bir öğrenme deneyimi sunmakta; aynı zamanda öğrenci motivasyonunu ve katılımını artırmaktadır (McKnight ve diğerleri, 2016). Özellikle, teknolojik yenilikler sayesinde geliştirilen oyun tabanlı öğrenme, sanal gerçeklik uygulamaları ve eğitimde yapay zekâ kullanımı gibi yöntemler, öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini desteklemekte ve onları gerçek dünya sorunlarına hazırlamaktadır (Johnson ve diğerleri, 2016).

Bu bağlamda, dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama gibi yenilikçi öğretim yöntemleri, öğrencilerin bu kritik becerileri edinmelerini destekleyen güçlü araçlar olarak ortaya çıkmaktadır. Dijital hikayeleme, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirirken (Robin, 2008), öğrencilerin karmaşık bilgileri anlamlandırma ve bu bilgileri kişisel deneyimleriyle ilişkilendirerek öğrenmelerini derinleştirmelerine olanak tanımaktadır (Sadık, 2008). LEGO temelli robotik kodlama ise öğrencilerin somut materyallerle etkileşim kurarak, teknik becerilerini ve bilişsel yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olmakta (Barrios-

Aranibar ve diğ erleri, 2006), bu sayede analitik d    nme ve i  birliğı yeteneklerini artırmaktadır (Bers, 2008). Özellikle k    k ya  gruplarındaki öğrenciler için bu yöntemler, öğrenmeyi eğlenceli ve anlamlı hale getirmektedir (K rei ve Szil gyi, 2022). Mevcut çalışmaların çoğu, dijital hikayeleme veya LEGO temelli robotik kodlama yöntemlerinin bireysel etkilerine odaklanmaktadır. Örneğin, Yang ve Wu (2012)  alı malarında, dijital hikayeleme yönteminin öğrencilerin yaratıcı d    nme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiş; Tengler ve diğ erleri (2021) ise LEGO temelli robotik kodlamanın problem çözme ve i  birliğı becerilerine katkılarını değerlendirmiştir. Ancak, bu yöntemlerin birlikte kullanıldığında öğrencilerin öğrenme süreçlerine nasıl etki ettiğine dair kapsamlı bir inceleme bulunmamaktadır. Bu durum, dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama yöntemlerinin entegrasyonunun, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerindeki potansiyel etkilerini anlamada önemli bir eksiklik yaratmaktadır.

Teknolojinin eğitim ortamlarına entegrasyonu, öğrenme süreçlerini zenginleştirme ve öğrencilerin aktif katılımını artırma potansiyeli taşımaktadır. Eğitimde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması, günümüzün hızla değişen öğrenme ortamlarında bir zorunluluk haline gelmiştir. Ancak,  ğretmenler, sınıf içi  ğretim süreçlerini tasarlarken ve yürütürken sınırlı kaynaklar, zaman yönetimi sorunları ve uygun  ğretim materyallerinin bulunamaması gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar (Laurillard ve diğ erleri, 2013). Bu tür zorlukların üstesinden gelmek için, öğretmenlerin teknolojiyi sınıf ortamında etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacak yapılandırılmış  ğretim tasarım modellerine ihtiyaçları vardır. Bu noktada, ASSURE  ğretim modeli, teknoloji odaklı bir  ğretim stratejisi geliştirme sürecinde öğretmenlere rehberlik eden ve dikkat etmeleri gereken adımları sistematik bir şekilde belirleyen bir  er eve sunmaktadır (Heinich, Molenda ve Russel, 1993). Bu nedenle, ASSURE modelinin bu araştırmada kullanılması, teknoloji destekli öğrenme etkinliklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi süreçlerinde öğretmenlere sistematik bir yol sunmaktadır. Öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun, etkileşimli ve dinamik bir öğrenme ortamı oluşturmayı hedefleyen yapısıyla araştırmanın amacına hizmet eden ideal bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

ASSURE modeli, teknoloji odaklı bir öğretim stratejisi geliştirirken öğretmenlerin dikkat etmesi gereken adımları belirleyerek, etkili bir ders tasarımı yapılmasını sağlamaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun, etkileşimli ve dinamik bir öğrenme ortamı oluşturulmasını desteklemekte ve bu nedenle çalışmamızın amacına hizmet eden ideal bir çerçeve sunmaktadır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı olarak dijital hikayeleme yöntemi ile tasarlanan LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu kapsamda, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini nasıl geliştirdikleri ve bu becerilerin LEGO temelli robotik kodlama eğitimiyle nasıl desteklenebileceği araştırılmıştır. Ayrıca, dijital hikayeleme yöntemi ile desteklenen LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisi değerlendirilerek, bu süreçlerde teknolojik araçların kullanımının rolünü değerlendirerek, eğitim yöntemlerinin ve araçlarının etkinliğini ölçmek amaçlanmıştır. Çalışma, eğitimde yenilikçi yaklaşımların etkinliğini ortaya koymayı ve gelecekte bu alanlarda yapılacak araştırmalara yön verecek bulgular sunmayı hedeflemektedir.

1.3 Araştırma Soruları

Çalışmanın araştırma soruları şunlardır:

1. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre beceri düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Marmara karar verme ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre karar verme algı düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki performans düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğrencilerin LEGO temelli robotik kodlama eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.4 Çalışmanın Önemi

Dijital teknolojiadaki hızlı değişim ve ilerlemeler, eğitim ortamlarında öğrenci katılımını artıracak modern öğretim materyalleri ve yöntemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmıştır (Kim, Rueckert ve Seo, 2013). Öğrencilerin, geleneksel öğrenme ortamlarından uzaklaşıp, teknolojiyle desteklenen öğrenme faaliyetlerine kolayca uyum sağlamaları beklenmektedir (Kim ve Downey, 2016). Ancak, öğretmenler genellikle kabul edilmiş öğretim programlarına dayalı kaynaklarla derslerini verimli hale getirmeye çalışsalar da materyal, zaman ve planlama açısından sınırlı olanaklara sahip oldukları bir gerçektir (Laurillard ve diğerleri, 2013). Bu noktada, öğretim tasarım modelleri, öğrenme-öğretme süreçlerini daha etkili hale getirmek için önem kazanmaktadır. Bu modeller, derslerin sistematik ve düzenli bir şekilde planlanmasını, verimliliğin artırılmasını ve amaca ulaşılmasını sağlar (Dick ve Babadoğan, 2019; Gündüzalp ve Yıldız, 2020).

Bu çalışma, dijital hikayeleme yöntemiyle LEGO temelli robotik kodlama konusunu birleştirerek, ASSURE öğretim tasarım modeli kapsamında ele alınmıştır. ASSURE modeli, teknolojiyi etkili bir şekilde kullanarak ders sürecini planlamak isteyen öğretmenler için ideal bir araçtır (Kaya, İnanç ve Çelik, 2020). Heinich, Molenda ve Russel (1993) tarafından geliştirilen bu model, yapılandırmacı bir yaklaşımla öğrenme ortamında medyayı ve teknolojiyi kullanmaya rehberlik eden bir öğretim tasarım modelidir. Bu modelle desteklenen öğrenme ortamlarında, öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Sevim ve Ayvaci, 2012; Karakış, Karamete ve Okçu, 2016; Yılmaz ve Yaşar, 2019). Dijital hikayeleme, bu modelin merkezinde yer alarak, öğrencilere sadece bilgi aktarmakla kalmaz, aynı zamanda onların yaratıcılıklarını, eleştirel düşünme becerilerini ve dijital okuryazarlıklarını geliştirmelerine yönelik fırsatlar sunar (Robin, 2008). Bu süreç, öğrencilerin karmaşık kavramları somutlaştırmalarına ve bu kavramları kendi deneyimleriyle ilişkilendirmelerine olanak tanır (Sadık, 2008). Ayrıca, dijital hikayeleme, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları aracılığıyla öğrenme süreçlerine daha aktif katılım göstermelerini sağlar (Sylvester ve Greenidge, 2009).

Dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama eğitimi, özellikle küçük yaş gruplarındaki öğrenciler için öğrenmeyi eğlenceli hale getirirken, onların kodlama

becerilerini geliştirmelerine ve öğrenme süreçlerine daha aktif katılımlarına olanak tanır (Barrios-Aranibar ve diğeri, 2006; Tengler ve diğeri, 2021). Bu yöntemlerin bir arada kullanılması, öğrencilerin sadece teknik becerilerini değil, aynı zamanda 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanan eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi önemli becerilerini de geliştirmelerine yardımcı olur (Barrett, 2006; Yang ve Wu, 2012). Bu bağlamda, dijital hikayeleme, öğrencilerin eğitim sürecine aktif katılımını sağlayan güçlü bir araç olarak değerlendirilmekte ve bu çalışmada eğitimin merkezine yerleştirilmektedir.

Bu çalışmanın önemi, dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama yöntemlerinin birlikte kullanımının, mevcut literatürde yeterince ele alınmamış olmasıdır. Bu nedenle, bu araştırma, bu konuda var olan bilgi boşluğunu doldurmayı ve öğretmenler ile eğitim araştırmacılarına, bu yenilikçi yöntemlerin entegrasyonu hakkında yeni perspektifler sunmayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu çalışma, dijital hikayelemenin eğitimde daha fazla yer almasını teşvik ederek, öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme ve dijital okuryazarlık gibi kritik becerilerini geliştirme sürecine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

1.5 Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibidir;

- Araştırma kapsamındaki ilkokul 4. sınıf öğrencilerin temel bilgisayar veya tablet kullanım becerilerine sahip olduğı varsayılmıştır.
- Öğrencilerin bu süreçte yüksek motivasyon gösterecekleri, yeni öğrenme yöntemlerine açık ve bu tür etkinliklere katılmaya istekli oldukları kabul edilmiştir.
- Öğrencilerin tüm veri toplama araçlarına samimiyetle ve doğru şekilde yanıt verdiğı kabul edilmiştir.

1.6 Tanımlar

ASSURE öğretim tasarım modeli: Teknolojinin sınıf içi uygulamalara adapte edilmesi amacıyla geliştirilmiş olan esnek bir öğretim tasarım modelidir (Özdilek, 2018).

LEGO temelli robotik kodlama eğitimi: Farklı disiplinlerde LEGO tarafından geliştirilmiş olan robotlar aracılığıyla bireylerin kodlama ve robotik alanlarında geliştirilmesi amacıyla yapılan eğitimlerdir.

Dijital hikayeleme yöntemi: Belirli bir konuya yönelik bilgi vermek amacıyla “metin, grafik, ses, video ve müzik gibi çoklu ortam araçlarının birbiri ile ilişkilendirilmesi” kavramı, multimedya entegrasyonu olarak adlandırılır. Bu, farklı medya türlerinin bir araya getirilerek daha zengin ve etkileşimli içerikler oluşturulmasını ifade eder. (Robin B.R., 2008).

21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri: Bireylere sürdürülebilir ve kapsayıcı bir geleceğe katkı sunmalarını, aynı zamanda söz konusu gelecekte kendi ilgi ve isteklerine göre yararlanmalarını sağlamak için kazandırılmak istenen değer, turum ve bilgileri kapsayan bugünün yeterlik ve becerileridir (OECD, 2018).

Karar verme becerisi: Bireyin karşı karşıya kaldığı pek çok seçenek içerisinde en yararlı, uygun ve verimli olacağını düşündüğünü seçebilme sürecidir (Khishfe, 2012).

Performans değerlendirme rubriği: Bireylerin hedeflenen performanslar durumlarını ölçmek amacıyla Andrade (1997) tarafından öne sürülmüş işlem basamaklarına göre hazırlanan değerlendirme aracıdır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu: Bir kişi ya da kişiler ile yapılması planlanan görüşmelerde sorulması planlanan soruların sıralamasına yönelik anlatsal ve mantıksal bir bütünlüğün olduğu, basitten karmaşığa doğru ilerleyen ve başlangıç ve geçiş söylemleri ile söylemi kolaylaştıracak bir düzenlemenin olduğu, ne yapılandırılmış görüşmeler kadar katı kurallar içeren ne de yapılandırılmamış görüşmeler kadar rahat ve esnek bir yapıda olan görüşmeler için hazırlanan formdur (Polat, 2022).

Bölüm 2

Alanyazın Taraması

Bu bölümde; LEGO temelli robotik kodlama eğitimi, dijital hikayeleme yöntemi, ASSURE öğretim modeli, 21. yüzyıl becerileri ve karar verme becerileri hakkında açıklamalar sunulmuş ve bu alanlarda yapılmış yurt içi, yurt dışı yayın ve araştırmalar ile ilgili örneklerle yer verilmiştir.

2.1 LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi

18. yüzyılın sonunda başladığı varsayılan endüstri devrimi ve ardından gelen dönüşümler, bireyler arasındaki ilişkiler üzerinde farklılaşmalara yol açmıştır. Bu farklılıklara bağlı olarak birey-doğa arasındaki etkileşim ve ülkeler arasındaki rekabet gibi pek çok durum da söz konusu dönüşümün etkisi altında kalmıştır (Polanyi, 2007 akt. Yayla Eskici, Mercan ve Hakverdi, 2020). Sanayi devriminin sonu olarak adlandırılan Endüstri 4.0 Almanya'nın önderliğinde başlamış ve zamanla tüm dünyada konuşulmuş, tartışılmış ve uygulanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda Endüstri 4.0 “Üç boyutlu yazıcılar, yapay zeka, biyoteknoloji, robotik, uzay teknolojisi ve nanoteknoloji gibi alanlardaki gelişmeyle beraber ekonomik açıdan değerli olduğu kabul edilen canlı-cansız her objenin internet bağlantısı sayesinde başka objelerle etkileşim içerisinde olabileceği akıllı üretim dönemi” şeklinde tanımlanmıştır (Aksoy, 2017). İşin veya iş yapabilme gücünün tamamen değiştiği bu duruma uyum sağlamak, yaşanan bu değişimle birlikte bir zorunluluk haline gelmiştir (Gürün, 2019).

Teknolojik ilerlemelerin bir sonucu olarak ortaya çıkan bu gelişmeler, toplumun her alanında mevcut düzenin değişebileceğini göstermiştir. Bu bağlamda, tüm sektörlerin, firmaların ve hatta devletlerin önemli bir değişim sürecine girdiği ya da gireceği anlaşılmaktadır (Özkoç ve Karalar, 2019). İleri seviye teknolojilerin hakim olduğu bu üretim sistemine uyum sağlayabilen, gelişimine katkı sunabilecek nitelikli insan gücüne olan ihtiyaç da giderek artmaktadır (Çepni, 2018). Ülkeler, bu bağlamda geride kalmamak adına sermayelerini bu alana yapılan yatırımlarla birlikte eğitime yönlendirmiş ve eğitimi önemli bir yatırım aracı olarak görmeye başlamıştır. Bu dönüşüm sürecinde, geleneksel olarak öğretmenin merkezde olduğu eğitim sisteminden; artırılmış gerçeklik uygulamaları, bilgisayarlar, akıllı tahtalar, eğitim platformları, çevrimiçi sınavlar, uzaktan eğitim ve robotik temelli çalışmalar gibi

eğitim teknolojilerinin kullanıldığı, öğrencinin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı ve merkezde olduğu bir sisteme geçiş yaşanmıştır. Bu dönüşüm, eğitim sistemlerinde köklü değişiklikler yapılmasını zorunlu kılmış ve eğitim teknolojileri, yeni eğitim sisteminin merkezine yerleşmiştir (Keser, 1991; akt. Uçar ve Sezek, 2022). Bu doğrultuda, Amerika Birleşik Devletleri'nde başlatılan “kodlama akımı” ile teknolojiye dayalı temel bilgi ve beceriler, çocukların erken yaşlardan itibaren eğitimine entegre edilmiştir (Yayla Eskici, Mercan ve Hakverdi, 2020). Bu akım, zamanla tüm dünyaya yayılmış ve robotik kodlama eğitimleri eğitimde yaygın hale gelmiştir. Robotik kodlama eğitimlerinin gelişimiyle birlikte, bireylerin farklı teknolojilerden yararlanarak yeni projeler geliştirebilmeleri amacıyla programlama eğitimleri önerilmeye başlanmış (Akpınar ve Altun, 2014), bu eğitimlerin öğrencilerin algoritmik düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmüştür (Yünkül, Durak, Çankaya ve Mısırlı, 2017).

Özel sektördeki birçok kurum ve hükümetlerin desteğiyle her yaş grubuna yönelik programlama eğitimleri vermeye başlanmıştır (Demirer ve Sak, 2016). Bu eğitimler zamanla o kadar yaygınlaşmıştır ki eğitim kurumlarında kodlama sınıfları, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) laboratuvarları ve robotik eğitimler için özel alanlar oluşturulmuştur. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, her yaş grubuna uygun programlama dilleri ve bu dillere uygun materyaller geliştirilmiştir. Küçük yaş gruplarındaki öğrenciler için kod yazma zorunluluğu olmadan, “sürükle-bırak” mantığıyla çalışan programlama dilleri oluşturulmuştur. Bu tür ortamlar “Blok Programlama” olarak adlandırılmaktadır. App Inventor, Scratch, Code.org ve Kodu Game Lab bu ortamlara örnek olarak verilebilir. Bu platformların birçoğu, öğrencilere sunulan basit görevler aracılığıyla programlamanın mantığını ve temellerini kolayca öğretmeyi hedeflemektedir (Code.org, 2017; Kodu Game Lab, 2017; Scratch, 2017). Son yıllarda yapılan araştırmalar, Alice, Lego Mindstorm ve Scratch gibi görsel programlama ortamlarının, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yaşanan zorlukları ve verimsizlikleri önemli ölçüde azalttığını ortaya koymuştur. Görsel programlama ortamlarının sunduğu eğlenceli, heyecan verici ve basit yapı, programlama öğrenme sürecinde metin tabanlı programlama ortamlarına göre daha avantajlı bulunmuştur (Lamb ve Johnson, 2011; Schwartz, Stagner ve Morrison, 2006).

Bahsedilenlerden hareketle alt başlıklarda, çalışmanın amacı gereği; görsel programlama ortamlarından LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin tanımı, önemi, amacı, faydaları ve setleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1.1 LEGO temelli robotik kodlama eğitimi tanımı. 1932 yılında Danimarkalı marangoz Ole Kirk Christiansen tarafından geliştirilmeye başlanan ve Latince “Birleştiriyorum” anlamına gelen “LEGO” adı verilen oyuncaklar, başlangıçta tahta malzemeden yapılmıştır. Zamanla, LEGO'lar robotik programlama ve oyuncak sektöründe büyük bir popülerlik kazanmış ve şirket tarafından sürekli olarak geliştirilerek, günümüzde birbirine monte edilebilen plastik parçalardan oluşan son halini almıştır (Küçük ve Şişman, 2017). Papert (1991) tarafından geliştirilen yapılandırmacılık yaklaşımı doğrultusunda tasarlanan LEGO'lar, teknolojinin öğrenme süreçlerine entegrasyonuna olanak tanıyarak, çocukların keşfederek, yaparak ve tasarlayarak öğrenmelerine destek olmaktadır (Temizkan, 2014; Özdoğru, 2013; Conole ve diğerleri, 2004; Papert ve Harel, 1991).

1960 yılından itibaren, özellikle küçük yaş gruplarındaki öğrencilere programlamayı öğretmek amacıyla Logo programlama dili kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte, programlama işlemini görselleştirmek, somutlaştırmak ve öğrencilerin matematiksel becerilerini desteklemek amacıyla, komutlarla hareket eden bir “kaplumbağa” kullanılmıştır (Chambers, Carbonaro ve Murray, 2008; Danahy ve diğerleri, 2014; Blikstein, 2015). Papert (1980; akt. Blikstein, 2013), Logo programlama dilinin öğrencilerin yaratıcılıkları ve üst-bilişsel becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu, ayrıca farklı disiplinler arasında bağlantılar kurarak orijinal ürünler ortaya çıkarmalarına katkı sağladığını belirtmiştir. 1988 yılında ise, Logo programlama dilinden yararlanılarak Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Laboratuvarı'nda programlanabilir LEGO'ların geliştirilmesine yönelik çalışmalara başlanmıştır (Temizkan, 2014).

LEGO şirketi, programlanabilir yapılardan esinlenerek, plastik ve monte edilebilir parçalarla tasarım yapmayı mümkün kılan yapı oyuncaklarının mevcut özelliklerini bir adım ileri taşıyarak, programlanabilir LEGO sistem parçalarının üretimine başlamıştır. Bu doğrultuda, farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak çeşitli robot kitleri geliştirilmiştir. Programlamaya yeni başlayanlar için LEGO WeDo 2.0, daha ileri düzey programlama becerileri için ise

LEGO Mindstorms EV3 robotik setleri kullanılmıştır (LEGO Education, 2019). LEGO WeDo 2.0 seti, bir eğim sensörü, bir kızılötesi sensör, bir akıllı tuğla, bir motor ve 280 adet LEGO parçasından oluşmaktadır. Şekil 1'de, LEGO şirketi tarafından üretilen WeDo 2.0 temel seti kullanılarak oluşturulan MILO robotu gösterilmiştir.



Şekil 1. LEGO WeDo 2.0 temel seti, MILO robot kiti (LEGO Education, 2019).

2.1.2 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin önemi. Farklı LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilerin sebep-sonuç ilişkisi kurarak durumları ve olayları analiz etmelerini, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini, kendi robotlarını tasarlamalarını ve kodlama yapabilmelerini sağlayarak tasarım temelli becerilerini güçlendirmektedir (Basawapatna, 2016; Caci, Chiazzese ve D'Amico, 2013). LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilerin hem tasarım hem de programlama süreçlerinde karşılaştıkları sorunlara çeşitli çözüm yolları arayarak kendi çözümlerini geliştirmelerine olanak tanımakta; bu süreçte problem çözme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini ve pozitif benlik algısını geliştirmektedir (Holmquist, 2014; Çayır, 2010; Gibbon, 2007; Varnado, 2005). Ayrıca, LEGO temelli robotik uygulamalar gerek nesne tabanlı gerekse metin tabanlı programlama araçlarından farklı olarak, üç boyutlu gerçek objeler üzerinde program çıktıları oluşturma imkanı sunarak öğrencilerin görsel-uzamsal becerilerini de geliştirmektedir. Diğer bir yandan, LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirecek araçlar sunarak merak duygularını artırmakta ve öğrenmenin

öğrenilmesine katkı sağlamaktadır (Gibbon, 2007). Üç boyutlu ve gerçek nesneler üzerinde çalışma fırsatı sunan bu uygulamalar, öğrencilerin hem bilimsel hem de günlük yaşam bilgilerini kazanmalarına yardımcı olurken, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Özdoğru, 2013; Çayır, 2010).

2.1.3 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin amacı. LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilerin analitik ve eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra akademik başarılarını (Çayır, 2010) artırmak gibi bilişsel boyutlara; motivasyon ve tutum gibi duyuşsal boyutlara, küçük kas becerileri ve el-göz koordinasyonu gibi psikomotor boyutlara ve birlikte üretme ile birbirlerinden öğrenme gibi sosyal boyutlara doğrudan katkı sağlamaktadır (Strnad, 2018; Kuş, 2016). Literatürde, LEGO temelli robotik uygulamalar kapsamında öğrencilerin başlangıç aşamasında parçaları bulup birleştirme sürecinde bazı zorluklarla karşılaştıkları ve bu süreçte vakit kaybettikleri, ancak zamanla bu zorlukların azaldığı ve LEGO'lar ile farklı tasarımlar geliştirerek yapısal tasarım konusunda tecrübe kazandıkları gözlemlenmiştir (Noble, 2013; Yalçın, 2012). Ayrıca, öğrenme-öğretme sürecine küçük yaş gruplarından başlayarak LEGO temelli robotik uygulamaların entegre edilmesinin, öğrencilerde mühendislik, yazılım geliştirme, bilimsel araştırma gibi çok boyutlu becerilerin gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir (Çayır, 2010).

Bununla birlikte, LEGO temelli robotik uygulamaların öğrenme ve öğretme sürecinde verimli bir şekilde kullanılabilmesi için bu sürecin iyi planlanması gerekmektedir. Öğrencilere, verilen bir problem durumuna uygun modelin tasarlanması ve bu modelin probleme çözüm sunacak şekilde programlanması süreçlerini kapsayan çalışmalarını gerçekleştirebilmeleri için yeterli zaman tanınması da önemli bir husustur (Robertson ve Howells, 2008).

Bu bakış açısıyla değerlendirildiğinde, LEGO temelli robotik kodlama eğitimlerinin öğrencilerin gelişimine birçok farklı boyutta önemli katkılar sağladığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle, bu eğitimlerin “öğrencilerin çeşitli disiplinlerde ve becerilerde kendilerini geliştirmelerini hedeflediği” ifade edilebilir.

2.1.4 LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin faydaları. LEGO temelli robotik uygulamalar, özgün, iş birlikli, yaparak-yaşayarak, problem temelli ve proje tabanlı öğrenme gibi farklı öğrenme yaklaşımlarının kullanılmasını kolaylaştırırken,

öğretme sürecinde de eğitimcilere önemli faydalar sağlamaktadır. Bu uygulamalar ve setler, aynı zamanda “First LEGO League” gibi müfredat dışı ve okul sonrası faaliyetler ile turnuvalar için de temel düzeyde kullanılabilir. Öğrencilerin bir kısmı mühendislik veya bilişim teknolojileri alanlarında ilerlemeyi düşünmese bile, bu tür uygulamaların çalışma mantığını ve toplum üzerindeki etkilerini anlamaları için farkındalık kazanmaları oldukça önemlidir. LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilere hem fiziksel çevreye doğrudan nasıl etki edebileceklerini hem de programlamayı derinlemesine anlamalarını pratik bir şekilde gösterebilmek için etkili bir seçenektir. Bu durum, teknoloji temelli öğrenmeyi müfredatın önemli bir parçası haline getirmek isteyen eğitim kurumları için büyük bir potansiyel taşımaktadır (Danahy ve diğerleri, 2014).

LEGO temelli robotik uygulamaların eğitim ve öğrencilere olan katkıları literatürde şu şekilde belirtilmektedir:

1. LEGO sistem parçaları ve LEGO temelli robotik uygulamaları, öğrencilerin soyut düşüncelerini somutlaştırmalarının yanı sıra yaratıcılık, hayal gücü, işbirlikli öğrenme, iletişim ve üst düzey düşünme becerilerini de geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Chambers ve diğerleri, 2008; Nourbakhsh ve diğerleri, 2005).
2. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Danahy ve diğerleri, 2014).
3. Öğrencilerin LEGO sistem parçaları ve LEGO temelli robotik uygulamaları kullanarak karşılaştıkları sorunları çözdüklerinde başarı duygusu yaşamaları ve benlik algılarının gelişmesi sağlanmaktadır (Koç Şenol ve Büyük, 2015).
4. LEGO sistem parçalarının ve robotik uygulamaların kullanılması, öğrencilerin zihinlerinde bütün-parça ilişkisini pekiştirerek kavramlar arasında bağlantı kurma, programlama becerilerini geliştirme ve bu becerileri farklı çalışmalarda kullanma yeteneklerini artırmaktadır (Yu ve diğerleri, 2011).

Robotik uygulamalar, STEM eğitimi alanında önemli bir yere sahiptir. LEGO temelli robotik uygulamalar, öğrencilerin kendi dünyalarıyla teknoloji ve bilim arasında bağlantı kurmalarını sağlayarak erken yaşta bilimin ve mühendisliğin kapılarını aralamalarına ve tasarım yeteneklerini sergilemelerine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda, bu uygulamalar öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına da olumlu

katkıda bulunmaktadır. Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda, LEGO temelli robotik uygulamaların, öğrencilerin gelişim süreçlerine önemli faydalar sağladığı açıktır. Bu bağlamda, LEGO temelli robotik çalışmalar için geliştirilmiş çeşitli setlerden de bahsetmek gerekmektedir.

2.1.5 LEGO temelli robotik kodlama eğitimi setlerinin kullanımı.

Günümüzde hızla ilerleyen bilim, teknoloji ve sanayi alanlarındaki gelişmeler, ülkelerin ekonomilerini ve refah düzeylerini artırarak, uluslararası rekabette politik güç kazanmalarına olanak tanımaktadır. Ülkeler, bağımsız olarak üretim yapabilme yeteneğine ve potansiyeline sahip olabilmek amacıyla yalnızca ülke politikalarında değişiklikler yapmakla kalmamakta, aynı zamanda bilim, teknoloji ve sanayi alanlarında gerekli işgücü ve üretimi sağlamak için eğitim sistemlerinde de köklü değişimlere gitmektedir. Çevik, Şentürk ve Abdioğlu (2019), 21. yüzyıl eğitim trendlerini “birden fazla disiplinin bir arada ele alınması ve proje tabanlı yaklaşımlar ile yeni ürünlerin ortaya çıkması” olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, birden çok disiplinin entegre edildiği eğitim yaklaşımlarının başında STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi gelmektedir.

Özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde bir devlet politikası haline gelen STEM eğitimi, eğitim ve öğretim süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, son yıllarda STEM eğitime yönelik ciddi yatırımlar yapmış ve bu doğrultuda STEM eğitiminin entegre edildiği eğitim programları geliştirilmiştir. Bu çabalar, STEM eğitiminin yakın geçmişten itibaren yenilik ve değişimlerle kendini göstermesine olanak tanımıştır (Karataş, 2018).

STEM, birçok farklı disiplinle ele alınarak genişletilmiştir. Özel eğitim alanıyla birleştirilen STEM, “STEM+S” (Special Education) olarak adlandırılırken; girişimcilik alanında “STEM+E” (Entrepreneurship), çevre alanında “E-STEM” (Environment), din alanında “STEM+R” (Religion) ve tarım bilimleri alanında “STEM+A” olarak çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu bağlamda, ilerleyen yıllarda STEM uygulamalarına eklenen bir diğer alan ise sanat (Art) olmuş ve bu şekilde “STEM+ART” uygulamaları hayata geçirilmiştir (Çevik ve diğerleri, 2019).

LEGO temelli robotik kodlama eğitimleri, yukarıda detaylandırılan STEM ve STEAM eğitim süreçlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu bağlamda, LEGO temelli robotik kodlama eğitimleri, çeşitli eğitim içeriklerine, yaş gruplarına ve sınıflara göre

farklı setler sunmaktadır. Bu setler arasında LEGO Spike Essential ve BricQ Motion Essential setleri öne çıkmaktadır.

2.1.5.1 LEGO Spike Essential seti. LEGO Spike Essential seti, çocukların bütünsel gelişimini ve eğitim-öğretimin ilk yıllarında son derece önemli kabul edilen fen ve matematik gibi dersleri desteklemektedir. Bu set, özellikle disiplinler arası STEAM yaklaşımında yoğun olarak kullanılmaktadır. Matematiksel ve dil becerilerini, duygusal-sosyal öğrenmeleri STEAM disiplinine doğal ve bilinçli bir şekilde entegre ederek, STEAM kavramında yer alan her disiplini eğitim-öğretim sürecinin ilk yıllarından itibaren gerçek hayata taşımaktadır. Spike Essential, öğrencilere bilinen LEGO figürlerini kullanma imkanı sunarak derslere katılımı kolaylaştırmakta ve aynı zamanda STEAM temelli derslere karşı ilgi uyandırmaktadır (Teknokta, 2024).

SPIKE Essential seti; akıllı donanım öğrenme faaliyetlerinin yer aldığı LEGO Education SPIKE uygulaması, toplamda 449 LEGO parçası ve yedek parça paketinden oluşmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. LEGO Education SPIKE Essential setini oluşturan parçalar (LEGO Education, 2019).

Set, her biri 45 dakikadan oluşan toplam yedi ders ve öğretim programlarına uygun şekilde hazırlanmış beş ünite planını içermektedir. Ayrıca, LEGO Education sertifikalı öğretmenler tarafından sunulan bireysel öğrenme desteği ve hibrit öğrenme olanakları da setin bir parçasıdır. Bu üniteler, öğrencilerin fen bilimleri, programlama ve mühendislik konularına ilgisini çekmek amacıyla bilgilendirici ve eğlendirici

uygulamalarla “izle-yap modeli” üzerine kurgulanan videoları da içermektedir. SPIKE Essential seti, eğitim-öğretim sürecinin ilk yıllarından başlayarak üst sınıflara kadar devam eden, her yıl ilgili konularda öğrenmede ilerleme kaydedilmesini hedeflemektedir (Teknokta, 2024).

LEGO Education tarafından ilkökul kademesinde kodlama eğitimi için tasarlanmış olan WeDo 2.0 setleri, gelişen teknolojilerin etkisiyle zaman içinde SPIKE Essential setlerine dönüşmüştür. SPIKE Essential setinde, önceki dönemde kullanılan WeDo 2.0 setlerinden farklı olarak dikkat çeken yenilikler şunlardır (Teknokta, 2024):

1. SPIKE Essential seti, öğrenme sistemi için tasarlanmış diğer eğitim setleriyle entegre çalışabilme kapasitesine sahiptir. Bu entegrasyon, öğrencilerin daha karmaşık ve gelişmiş robotlar tasarlamalarına olanak tanırken, WeDo 2.0 setinde bu özellik bulunmadığı için yalnızca kendi parçalarıyla sınırlı kalınarak robot tasarımı yapılabilmekteydi.
2. WeDo 2.0 setleri, yalnızca semboller içeren bloklarla kodlama yapılmasına uygun olarak tasarlanmıştır. Buna karşın, SPIKE Essential setleri, düzeye uygun kodlama dillerinin tercih edilmesine olanak tanıyarak öğrencilere daha geniş bir öğretim imkanı sunmaktadır. Robotik kodlama konusunda daha önce herhangi bir eğitim almamış ilkökul düzeyindeki öğrenciler, başlangıçta semboller içeren bloklarla çalışırken, ilerleyen düzeylerde metin tabanlı kodlamalarla bu süreç desteklenebilmektedir.
3. SPIKE Essential setleri, öğretmenlerin sınıflarında bulunan öğrencilerin derse ilişkin bilgi düzeylerini daha detaylı ve net bir şekilde gözlemlmelerine olanak tanımaktadır. Yapılan etkinliklerin ardından gerçekleştirilen değerlendirme süreçlerinde, her öğrencinin bireysel düzeyine yönelik analizler daha kolay ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.
4. SPIKE Essential setinde yer alan hassas renk sensörü, çizgi takibi işlemini önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. Bu sensör desteği sayesinde, daha gelişmiş robotların tasarımı ve kurulumu mümkün hale gelmektedir.

SPIKE Essential setinin özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir:

1. Farklı kimlikler ve özelliklere sahip dört ilişkilendirilebilir LEGO minifigür barındıran SPIKE Essential seti, öğrencilerin duygusal-sosyal öğrenmelerini ve problem çözme becerilerini desteklemektedir.

2. SPIKE Essential seti, iki giriş-çıkış bağlantı noktası, 3x3 renkli ışık matrisi, bir renk sensörü, iki küçük motor, altı eksenli bir jiroskop, Bluetooth bağlantısı, mikro USB bağlantı noktası ve şarj edilebilir Li-on pile sahip küçük bir Hub içermektedir.
3. Toplam beş ünite ve her biri 8x45 dakikadan oluşan standartlara uygun dersler içeren set, bağımsız STEAM çalışmaları için öğrencilere rehberlik etmektedir. Set içerisinde bulunan öğretime yönelik kaynaklar, her bir öğretmenin dersleri daha ilgi çekici hale getirmesi için rehberlik edici özellikte hazırlanmıştır.
4. SPIKE Essential seti, dizilerin oluşturulması ve değiştirilmesi, denemeler yapılması, hataların ayıklanması ve döngülerin kullanılması gibi süreçlerle öğrencilerin işlemsel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır.

2.1.5.2 LEGO BricQ Motion Essential seti. BricQ Motion Essential seti, SPIKE Essential setinden farklı olarak, özellikle Fen Bilimleri dersinde uygulamalı çalışmalar yapmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu set, öğrencilerin kendi robotlarını tasarlamalarını ve bu sayede yaratıcılıklarını geliştirmelerini hedeflemektedir. Setin amaçları arasında şunlar yer almaktadır:

1. Temel derslere ilişkin kazanımların pekiştirilmesi,
2. Enerji, hareket ve kuvvet kavramları gibi temel fen kavramlarının öğretilmesi,
3. Mühendislik tasarım süreçlerinin aşamalı olarak gösterilmesi,
4. Öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir (Teknokta, 2024).

LEGO Education BricQ Motion Essential seti, fen temelli hareket, kuvvet ve etkileşimler konularında deneyler yapma imkanı sunarak, ilkokul düzeyindeki öğrencilerin STEM temelli etkinliklerde anlatılanları öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır. Set, toplamda 523 parçadan oluşmaktadır. Dişliler, yaylar, ağırlık tuğlaları, kolay yapım parçaları ve dört minifigür bu parçalardan bazılarıdır (Şekil 3). Renk kodlarına sahip sınıflandırma tepsileri, tasarım sürecini kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. Yedek parçalarının yanı sıra, LEGO tuğlaları ile ilk kez çalışacak öğrencilerin bile fen bilimleri dersine yönelik yeni keşifler yapmalarına yardımcı olan iki adet basılı yapım talimat kitapçığı da setin içerisinde yer almaktadır.



Şekil 3. LEGO Education BricQ Motion Essential setini oluşturan parçalar (LEGO Education, 2019).

Set, eğitim-öğretim standartlarına uygun olarak, her biri 45 dakika süren yedi farklı dersten oluşan iki ünite sunmaktadır. Ünitelerin içeriğinde, öğrencileri heyecanlandıracak ve onlara ilham verecek videolar, yazdırılabilir çalışma kağıtları, öğretmenler için yol gösterici ders planları, öğretmenlere özel olarak hazırlanmış videolar, dereceli puanlama (rubrik) cetvelleri ve dil ile matematik becerileri için ek materyaller yer almaktadır (Teknokta, 2024).

Yukarıda detaylandırılan her iki set sayesinde, günümüzde LEGO temelli robotik kodlama uygulamalarının çok daha verimli bir şekilde gerçekleştirildiği ve öğrencilerde hedeflenen kazanımlara daha kolay ulaşılabildiği görülmektedir. Çalışmaların disiplinler arası bir yaklaşımla yürütülmesi, öğrencilerin birçok farklı becerisinin gelişimine katkı sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Son dönemlerde öğrencilerin dil becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla kullanılan bir diğer önemli teknolojik uygulama ise dijital hikayelemedir. Bir sonraki başlıkta, dijital hikayeleme kavramı tanıtılacak, bu yöntemin önemi ve öğrencilere kazandırdığı beceriler ele alınacak ve LEGO temelli robotik kodlama uygulamaları ile entegrasyonu açıklanacaktır.

2.2 Dijital Hikayeleme Yöntemi

Bir önceki başlıkta da belirtildiği gibi, mevcut teknolojinin sürekli gelişmesi ve sunduğu fırsatların artması, günümüzün önemli çalışma alanlarında teknoloji entegrasyonuna yoğun biçimde yer verilmesine neden olmuştur. Türkiye'de, Milli Eğitim Bakanlığı'nın öncülüğünde, eğitim ortamlarında Bilgi İşlem Teknolojilerinden yararlanılması ve bu süreçlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması önemli bir hale gelmiştir. Sürdürülebilirlik, “Bireylerin bir süreci veya sistemi kesintiye uğramadan yönetebilmesi ve bu durumu devam ettirebilmesi” olarak tanımlanmaktadır. Eğitim ortamlarında gerçekleştirilen teknoloji entegrasyonunun sürdürülebilir olabilmesi için, teknolojik yeniliklerin özümsemesi ve bu süreçlerin uzun vadeli olması gerekmektedir (Dağhan ve Akkoyunlu, 2016). Eğitim süreçlerinde teknolojinin entegrasyonu konusunda, öğretmenlerden bu teknolojileri etkin bir biçimde kullanmaları ve öğrencilerine rehberlik etmeleri beklenmektedir (Demir ve Bozkurt, 2011). Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencileriyle pozitif ve etkili bir iletişim kurabilmesi ve bu iletişimi sürdürebilmesi için pedagojide ve öğrenme-öğretme yaklaşımlarında bazı değişikliklerin yapılması gerekmektedir (Prensky, 2001).

Öğretmenlerin, öğrencileri günümüzün okuryazarlık öğretimine daha etkili bir şekilde çekebilmek için bilişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanmaları gerekmektedir. Okuryazarlık, artık sadece metin okuma ve yazmanın ötesine geçerek, dijital dünyada etkin bir şekilde var olma becerilerini de kapsar (Sylvester ve Greenidge, 2009). Bilişim teknolojilerini kullanabilen bireylerin, küresel, dijital, bilgi, görsel ve teknoloji gibi yeni okuryazarlık becerilerine sahip olmaları beklenir (Thesen ve Kara-Soteriou, 2011). Bu süreçte, öğrencilere çok yönlü okuryazarlık becerileri kazandırmada kullanılan yöntemlerden biri de hikayeleme yöntemidir.

Hikayeler, yaşamın büyük bir bölümünü şekillendirir. Rosen (1986, akt. Çiçek, 2018), insan beyninin hikayeler aracılığıyla çalışan bir anlatı makinası olarak görülmesi gerektiğini belirtirken, Schank (1995, akt. Çiçek, 2018), insan iletişiminin ve düşünmenin temelinde hikayeleri anlama ve ifade etme sürecinin yattığını savunmuştur. Günümüzde gelişen teknolojilerle birlikte, hikayeleme dijital ortama taşınmış ve dijital hikayeleme yöntemi ortaya çıkmıştır.

Söz konusu yöntemle hazırlanan materyallerin, günümüz öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanılmasına, derslerde kullanılacak içeriklerin hazırlanmasına ve öğrencilerin gereksinimlerine yanıt verilmesine olanak tanımaktadır.

2.2.1 Dijital hikayeleme yöntemi tanımı. Lowenthal (2009), Lowenthal ve Dunlap (2010), Haigh ve Hardy (2011), dijital hikayeleme yöntemini, “Öğrenen kişiyi, öğrenme-öğretme ortamına dahil etmek amacıyla hikaye anlatma teknikleri ve sanatını, yazılım ve multimedya uygulamalarıyla birleştirerek yeni yöntemler oluşturma” olarak tanımlar. Pounsford (akt. Çiçek, 2018) ise bu yöntemi, “Öğrenme sürecinde olanlar için derin bir öğrenme ortamı yaratan, belge, görüntü ve ses gibi çeşitli multimedya bileşenlerini içeren süreç” olarak tanımlamaktadır. Meadows (2003), dijital hikayelemeyi, “Bilgisayarlar ve video kameralar gibi teknolojik araçlarla multimedya öyküler oluşturma bir yolu” olarak açıklarken, Storytelling Association (akt. Sadık, 2008) bu yöntemi, “Bilginin paylaşılması amacıyla çeşitli şekillerde kullanılan hikaye anlatımının çağdaş görünümü” olarak ifade eder. Thesen ve Kara-Soteriou (2011) ise dijital hikayeleri, başlangıçta belgelerle oluşturulan ve ardından video, görüntü ve arka plan müzikleriyle bütünleştirilen çalışmalar olarak tanımlar; bileşenlerin bütünleşme düzeyi arttıkça hikayelerin etkisinin de arttığını belirtir. Bu tanımlardan yola çıkarak, dijital hikayeleme yöntemi, “Dijital araçlarla hikaye anlatımı yapmak” şeklinde kısaca tanımlanabilir.

Dijital Hikaye Anlatıcılığı Merkezi, dijital hikaye çalışmalarına başlamak için yararlı bir başlangıç noktası olarak kabul edilen “Dijital Hikaye Anlatımının Yedi Ögesinin” geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması sürecinde aktif bir rol oynamaktadır. Dijital hikaye anlatımının bu yedi ögesi şu şekilde açıklanmıştır (CDS, 2024):

1. *Bakış açısı.* Hikayeyi oluşturan yazarın bakış açısı nasıldır?
2. *Can alıcı bir soru.* Hazırlanan hikayenin sonunda cevaplanacak can alıcı bir soru var mıdır?
3. *Duygusal içerik.* Kişilere hem bireysel hem de toplu bir biçimde hitap eden konular seçilmiş midir?
4. *Sesin kullanılması.* Hikayeyi dinleyenlere yardımcı olmak amacıyla hikayeyi bireyselleştirmenin bir yolu olarak ses kullanılmış mıdır?
5. *Film müziklerinin gücü.* Hazırlanan hikayeyi desteklemesi, etkisini arttırması amacıyla film müziklerinden faydalanılmış mıdır?

6. *Ekonomik olma.* Hikayenin, çok fazla detaylara inilmeden, basit olarak anlatılması kimi zaman kafa karışıklıklarına sebebiyet verebilmektedir.
7. *Hikayenin hızı.* Hikayenin hazırlanma sürecinde, senaryonun ne kadar hızlı ya da yavaş ilerleyeceği belirlenmelidir.

2.2.2 Dijital hikayeleme yönteminin önemi. Dijital hikaye anlatımı, her düzeyde eğitim veren öğretmenler tarafından, yeni malzemelerin tanıtılmasından, öğrencilerin araştırma yapma süreçlerini öğrenmelerine, büyük miktardaki içeriği sentezlemelerine ve dijital okuryazarlık ile iletişim araçlarının kullanımında uzmanlık kazanmalarına kadar çeşitli şekillerde kullanılabilir. Ayrıca, dijital hikayeleme yöntemi; multimedyaı öğretim programıyla bütünleştirmenin bir yolu olarak, zor ders içeriklerini somutlaştırarak daha kolay anlaşılır hale getirmekte ve sınıf içi tartışmalara katkı sağlamak için de etkili bir araçtır (Robin B.R., 2008). Dijital hikaye anlatımı, öğrencilerin bir izleyici kitlesi için hikayeler oluştururken, görüşlerini organize etmelerine ve bu bilgi ve görüşleri anlamlı bir şekilde sunmalarına da katkı sağlar (Bull ve Kajder, 2005).

Dijital hikayeleme yönteminin farklı öğrenme ortamlarında kullanımına bakıldığında, bu yöntemin öğretmenler tarafından belirli bir konunun anlatımında öğretim materyali olarak ve öğrencilerin belirli ders içeriklerini öğrenmelerine yardımcı olmak için kullanıldığı görülmektedir (Robin B.R., 2008). Dijital hikayeler, ana dil öğretiminin yanı sıra yeni bir dil öğrenim sürecinde de anlama ve kullanma yeteneklerini geliştirir (Skinner ve Hagood, 2008; Yang ve Wu, 2012; Kim, 2014; Ohler, 2008). Ayrıca, dijital hikayeler, öğrencilerin yazma becerilerini geliştirmede ve düzenlemede katkı sağlar. Dijital hikayeleme sürecinde olayların sırayla ve mantıklı bir şekilde ilerlemesi, öğrencilerin okuma veya yazma yaparken bu sıralı düşüncüyü kullanarak daha iyi ürünler ortaya koymalarına destek olabilir (Sylvester ve Greenidge, 2009). Tüm bu özellikleriyle, dijital hikayeleme yöntemi, öğrencilere farklı disiplinlerde birçok beceri kazandırma potansiyeli olan son derece önemli bir yöntemdir.

2.2.3 Dijital hikayeleme yönteminin öğrenci performansı üzerine etkileri. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrencilere kendi hikayelerini oluşturmayı öğretmek için değerli bir araçtır. Öğrenciler veya diğer hikaye geliştiriciler tarafından yaratılmış örnek dijital hikayeler incelendikten sonra, öğrencilere belirli bir konuyu araştırmaları

ve bu konuda bir bakış açısı geliştirmeleri için ödevler verilir. Bu tür bir faaliyet, bugünün “dijital kuşak” öğrencileri için motivasyon, dikkat ve ilgi uyandırabilir. Süreç, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak belirli konularda derin ve zengin içerikleri araştırmalarını, gerekli kaynakları etkili bir şekilde kullanmalarını ve kapsamlı içerikleri analiz edip sentezleyerek kendi hikayelerini oluşturup anlatmaya başlamalarını öğretir. Ayrıca, dijital hikaye oluşturma sürecine katılan öğrenciler, soru sormayı, görüşlerini organize etmeyi ve öyküler ortaya çıkarmayı öğrenerek iletişim becerilerini geliştirebilirler (Robin, 2006).

Öğrencilerin akademik başarılarını yükseltme sürecinde dijital hikayeleme yönteminin sağladığı katkılar için aşağıdaki örnekler sıralanabilir:

1. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrencilerin derslere aktif olarak katılımlarını artırmaktadır (Smeda, 2014).
2. Dijital hikayeleme yöntemi öğrencilere etkin bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Salpeter, 2005; Bromberg, Techatassanasoontorn ve Andrade, 2013; Smeda, 2014).
3. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrencilerin anlatılan derse dair ilgi seviyelerini ve motivasyonlarını artırmaktadır (Bangert-Drowns ve Pyke, 2002; Fredericks, Blumenfeld ve Paris, 2004; Doğan, 2010, 2011; Figg, 2010; Hung, 2012).
4. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrenciler için daha eğlenceli ve ilginç bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Tsou, Wand, ve Tzeng, 2006; Doğan, 2010; Hung ve diğerleri, 2012).
5. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrencilerin gerçek hayata yönelik ilişkilerini geliştirmesine katkıda bulunmakta (Liu, 2003; Gils, 2005; Andree, 2005), bu sayede öğrenciler için kalıcı bir öğrenme sağlanmakta (Di Blas, Garzotto, Paolini ve Sabiescu, 2009) ve derslerde işlenen konuların anımsanması kolaylaşmaktadır (Bromberg, 2013).
6. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrenci bireylerin bilgiyi toplayabilmesini, değerlendirebilmesini ve aktarabilmesini gerek okuma gerekse yazma görevlerinde rol alabilmelerini, bu sayede gerektiği zaman bilgiyi çok daha kolay anımsayarak geri getirebilmelerini sağlamaktadır (Kajder, 2004).
7. Dijital hikayeleme yöntemi, yapılandırmacı yaklaşım temeline göre bir öğrenme sağlamak ve öğretimi kolaylaştırmaktadır (Smeda, 2014).

8. Dijital hikayeleme yöntemi, öğrenci bireylerin karmaşık kavramları daha kolay fark edebilmelerini sağlamaktadır (Sadık, 2008).

Görüldüğü gibi, dijital hikayeleme yöntemi, kullanan bireylerin gelişimine ve performansına önemli katkılar sunarak pek çok disiplinde, özellikle STEM ve STEAM eğitim süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu bağlamda, LEGO temelli robotik uygulamalarda dijital hikayeleme yöntemine ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur.

2.2.4 Dijital hikayeleme yönteminin LEGO eğitime katkısı. Hikaye anlatma faaliyetleri, pek çok ders kapsamında kullanılabilir. Öğrencilere anlatılan konuları zihinlerinde konuyu daha somutlaştırabilmekte, sözü edilen hikayeyi kendileri özgürce oluşturabilmektedir (Robin B.R., 2008).

Hikaye anlatım faaliyetleri, gelişen teknoloji ve robotların eğitime entegrasyonu ile birlikte yeni bir boyut kazanmıştır. Özellikle dijital hikayeleme faaliyetlerinde, hikayelerin robotlar aracılığıyla temsil edilmesi, öğrencilere çoklu duyuların dahil olduğu eğlenceli bir öğrenme ortamı sunar. Ayrıca, robotların eğitim-öğretim süreçlerine dahil edilmesi, bilimsel kavramların öğrenilmesine yönelik motivasyon ve ilginin artmasına da katkı sağlar (Stork, 2020).

Eğitim-öğretim için tasarlanmış olan robotlar öğrencilerin tasarlama, kurma ya da programlama görevlerini yerine getiren bir araç olarak kullanılmaktadır. Piyasada bulunan LEGO, Makeblock gibi eğitim kitleri, öğrencilerin robotları kolay, seri bir biçimde tasarlamalarına ve programlamalarına fırsat sunan türlü robotik yapım kitleridir.

Alanyazın incelendiğinde, robotik çalışmaların dijital hikayeleme yöntemiyle birleştirildiği bazı araştırmalar bulunmuştur. Örneğin, Stork (2020), 21. yüzyıl becerilerinin temelini oluşturan 4C becerilerini (iş birliği, iletişim, yaratıcılık ve eleştirel düşünme) geliştirmek amacıyla robotlar ve dijital hikayeleme yönteminden faydalanmıştır. Bu çalışmada, öğrenciler dijital bir hikaye tasarlamak ve kurgulamak için Sphero Bot robotlarını kullanmışlardır. Sonuç olarak, robotik uygulamalar ile dijital hikayeleme yönteminin bir arada kullanılmasının, tasarım temelli düşünme becerisini uygulamak ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için orijinal bir bağlam yarattığı tespit edilmiştir.

Angel-Fernandez ve Vincze (2018), çocuklara temel programlamayı tanıtmak ve yaratıcılıklarını teşvik etmek amacıyla robotik uygulamalar ile dijital hikayeleme yönteminden yararlandıkları deneysel bir çalışma ortaya koymuşlardır. Etkinliğin ilk kısmında öğrencilere Thymio robotu tanıtılmış, programlamayla ve robotikle alakalı temel kavramlar açıklanmıştır. Faaliyetin ikinci kısmında ise dijital hikayeleme yöntemine yoğunlaşmıştır. Öğrenciler faaliyetin başında belirlenmiş olan temaya göre hikayelerini hazırlamışlar ve bu hikayeyi robotlar aracılığı ile başarıyla uyguladıkları tespit edilmiştir.

Yapılan akademik çalışmalardan da anlaşılacağı gibi, dijital hikayeleme yönteminin LEGO temelli robotik uygulamalara önemli katkılar sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda, ders kapsamında öğrencilere kazandırılması hedeflenen becerilerin etkili bir şekilde verilmesi için hem dijital hikayeleme yönteminin hem de LEGO temelli robotik uygulamaların bir öğretim tasarımı kapsamında planlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda, çalışmanın bir sonraki başlığında ASSURE Öğretim Tasarım Modeli ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.3 ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli

Öğretim süreçlerinin amacına ulaşabilmesi için teknolojik gelişmelerden yararlanılması ve bu gelişmelerin ders planlarına entegre edilmesi, günümüz koşullarında kaçınılmaz hale gelmiştir. Verilerin güvenli ve hızlı transferi, sunum ve dosya paylaşımına imkan tanıyan taşınabilir teknolojiler, uzak mesafeleri yakınlaştıran görüntü ve ses iletişimi sağlayan video konferans sistemleri gibi araçlar, kişisel öğrenme farklılıklarına dikkat edilerek tüm öğrenme sürecinde yer alan bireylerin öğrenmelerine olanak tanıyacak öğretim tasarımı modellerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Şimşek, 2017). Bugünün öğretim süreçlerinde çevrimiçi sanal sınıflar, web platformları, taşınabilir sanal ortamlar ve internet gibi birçok dijital ortam aktif olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojik ve dijital ortamlar, internet tabanlı taşınabilir ve çevrimiçi öğrenmeyi yaygın hale getirmektedir (Elmalı, 2019).

Eğitim-öğretim ortamlarında yapılan küçük yanlışlar, hedeflenen kazanımlara ve öğrenme çıktılarına ulaşmayı zorlaştırabilir. Bu nedenle, geleceğe şekil veren eğitim ortamlarında, öğrenme amacıyla tasarlanan faaliyetlerin son derece titiz bir şekilde planlanması gerekmektedir (İşman, 2015). Günümüz öğrencileri, genellikle klasik yöntemlerle öğrenme sürecine yoğunlaşmakta zorluk çekmekte ve teknoloji destekli

öğrenme ortamlarında eğitim almayı tercih etmektedir. Bu taleplere cevap verebilmek amacıyla, teknoloji ile entegre edilmiş faaliyetlerin uygun bir çözüm olabileceği düşünülmüştür (Aybey, 2020). Bu bağlamda, öğretim ortamında kullanılabilecek birçok tasarım modeli olmasına karşın, teknoloji ile uyumlu olan ve planlı, sistemli bir yapıya sahip ASSURE modeli öne çıkmaktadır.

1996 yılında Heinich, Molenda, Russel ve Smaldino tarafından geliştirilen ve Gagne'in öğretim modeline uygun olarak tanımlanan ASSURE modeli, öğretme-öğrenme ortamlarını zenginleştirmek ve çeşitlendirmek amacıyla yapılandırmacı anlayış üzerine kurulmuş bir tasarım modelidir (Aybey, 2020). Model, öğrencilerin teknolojiyi kullanarak ders planlarını geliştirmelerine yardımcı olan bir kılavuz veya eğitim sistemini içermektedir (Smaldino, Lowthther, Mims ve Russel, 2013). İngilizce de "ASSURE" kelimesi, "teminat altına almak" veya "garanti etmek" anlamına gelirken, modelin adı, modeli oluşturan adımların baş harflerinden türetilmiştir. Bu adımlar sırasıyla şu şekilde ifade edilmektedir: "Analyze Learners- Öğrencilerin Analizi", "State Objectives - Hedeflerin Belirlenmesi", "Select Instructional Methods, Media, and Materials - Öğretim Yöntemleri, Medya ve Materyallerin Seçilmesi", "Utilize Media and Materials - Medya ve Materyallerin Kullanılması", "Require Learner Participation - Öğrencilerin Katılımını Sağlama" ve "Evaluate and Revise - Değerlendirme ve Düzenleme" (Batır, 2022).

ASSURE modelinin ders ile teknolojiyi bütünleştirmesinde planlamanın çok iyi yapılması gerekmektedir. Bu sebeple, materyallerin hangi amaç ile kullanılacağına çok iyi biçimde tespit edilmesi önemlidir. Başarılı bir biçimde tespit edilmiş olan hedeflerden hareketle kullanılması planlanan materyaller, öğrenme faaliyetleri sürecinde öğrenci katılımına destek olabilmektedir (Çetinkaya ve Taş, 2016). Yukarıda ifade edilen ve modeli oluşturan altı adım içerisinde dikkat edilmesi gerekli olan hususlar ile söz konusu adımlarda yer alan öğeler aşağıda açıklanmıştır.

Öğrenen Bireylerin Analizi, ASSURE modelinde "A" harfi ile ifade edilen ve öğretim tasarım adımlarının ilkinin oluşturan öğrenenlerin analizi; öğrenen bireylerin genel özellikleri, giriş yeterlik seviyeleri ve öğrenme tarzları olmak üzere üç ana bileşende ele alınır (Özdilek, 2018). Bu kapsamda, öğrencilerin genel özellikleri; cinsiyet, yaş, etnik köken, sınıf, sosyoekonomik ve kültürel faktörler gibi çeşitli

unsurları içerir. Giriş yeterlik seviyeleri, öğrencilerin başlangıç sürecindeki bilgi düzeyleri, ihtiyaçları, becerileri, davranış ve düşünme biçimlerini kapsar. Öğrenme tarzları ise dayanıklılık ve algısal tercihler, bilginin işlenmesine ilişkin alışkanlıklar, motivasyona etki eden faktörler ve psikolojik etmenleri içermektedir (Karakış, 2014). Günümüz eğitim sistemlerinde, öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinin odağında yer alması nedeniyle, modelin ilk adımı olan öğrenen bireylerin analizi, bu özelliklerin öğrenme ortamlarına entegre edilmesi ve teknoloji ile birleştirilmesi açısından verimli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilir (Durak, 2009).

Öğrenen bireylerin analiz edilmesi adımında ele alınan ilk başlık, genel özelliklerin tespit edilmesidir. Bu aşamanın ana odak noktası, öğrenen bireylerin fiziksel, sosyal ve bireysel özelliklerinin belirlenmesidir. Bu özelliklerin tespit edilmesindeki temel amaç, öğrenen bireylerin hedef kazanımlar ve öğrenme konusundaki hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemektir. Bu tespitlerle, öğrenmeye yönelik gerekli dinleme ve iletişim becerileri ile öğrenme yetenekleri anlaşılabilir. Kişilerin sosyal özellikleri ise sosyoekonomik seviyeleri ve yaşlarıyla olan ilişkilerinin öğrenmelerine etkisi ile ilgilidir. Bu nedenle, genel özelliklerin tespiti sürecinde sosyal özelliklerin değerlendirilmesi, önemli bir alt basamak olarak kabul edilmektedir (Özdemir ve Uyangör, 2011).

Öğrenen bireylerin analiz edilmesi sürecinde ele alınan ikinci adım, giriş yeterlik seviyelerinin belirlenmesidir. İlk adımda tespit edilen genel özellikler, bu adımın oluşturulmasında temel bir etmen olarak kabul edilir. Bu aşamada, öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgiler, öğrenme süreçlerinde karşılaşılabilecekleri olası zorluklar ve öğrenmenin gerçekleşme olasılığı analiz edilir (Özdilek, 2018). Bu adımın en önemli unsurları arasında, öğrencilerin ön öğrenmeleri sonucu ortaya çıkabilecek olası kavramsal kargaşaların belirlenmesi ve bu kargaşaların engellenmesi yer alır. Bu nedenle, öğrenen bireylerin analizinde, kişilerin giriş yeterlik seviyelerinin tespiti büyük önem taşır (Karakış, 2014).

Analizin son adımı olan öğrenme tarzlarının tespit edilmesi aşamasında, öğrencilerin öğrenme yolları belirlenerek sürecin planlanması sağlanır. Her öğrenen bireyin öğrenme tarzları farklılık gösterebilir. Öğreten kişinin ders sürecinde seçtiği materyal ve medya çeşitliliği, öğrenen bireylerin öğrenme tarzlarındaki bu

farklılıklardan kaynaklanır (Özdilek, 2018). Bu adımda yapılan tespitler, öğretimin niteliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla büyük önem taşır ve sürecin planlanmasındaki temel unsurlardan biri olarak kabul edilir.

Hedef ve Kazanımların Tespit Edilmesi, öğrenen bireylerin analiz edilmesi adımının ardından gelen adım, hedef kazanım ve davranışların açık ve objektif bir şekilde tespit edilmesidir. Bu aşamada, öğrenen bireylere kazandırılması hedeflenenler arasında, öğretim programında yer alan kazanımların yanı sıra, bu kazanımların nasıl kazandırılacağına ilişkin şartlar da belirlenir (Karakış, 2014). Öğrenen bireylere kazandırılması hedeflenen davranışların, gözlemlenebilir ve ölçülebilir niteliklere sahip olması gerekmektedir. Öğretim tasarımı kapsamında kazanımların ve hedef davranışların doğru bir şekilde analiz edilmesi, materyal ve medyanın uygun şekilde seçilmesine ve kullanılmasına rehberlik eder. Bu nedenle, bu adım dersin planlanma sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır (Akkoyunlu, Altun ve Soylu, 2008).

Öğretim Materyal, Medya ve Yöntem Seçimi, öğretim sürecinde kullanılacak materyal, medya ve öğrenme yönteminin tespiti, önceki adımlarda elde edilen bilgilere dayanarak yapılmaktadır (Durak, 2009). Bu adımda, seçilen materyal, medya ve öğretim yönteminin ana hedefi, bireylerin derslere katılımını artırmak ve bireysel özelliklerine uygun stratejilerle öğretimin niteliğini yükseltmektir. Materyal, medya ve öğretim yöntemi bu aşamada seçilir, öğrenme ortamına uygunluğu test edilir ve öğrenme süreci gözden geçirilir (Özdemir ve Uyangör, 2011).

Medya türleri, öğrenci gereksinimlerine uygun olarak belirlenir. Öğretmenler, ders planlamasında animasyon, simülasyon, video ve fotoğraf gibi medya seçenekleri arasından tercih yapar. Seçilmesi planlanan medyanın temel amaçları, öğrencinin ilgi alanlarına uygun olması, teknik açıdan yeterli bir seviyede bulunması ve öğrenci kapasiteleriyle uyumlu olmasıdır. Medya ile entegre edilmiş öğretim yöntemleri, öğrencilerin anlama ve ilgi düzeyleri üzerinde doğrudan etki yaratmaktadır (Özdilek, 2018).

Eğitim-öğretim sürecini zenginleştiren bir diğer önemli etmen ise materyallerdir. Materyal seçim sürecinde üç seçenek vardır. Bunlar; yeni bir materyal tasarlanması, var olan bir materyalin geliştirilmesi, var olan materyalin doğrudan kullanılmasıdır.

Bu adımda sorulan temel soru, öğretimin nasıl gerçekleştirileceğiyle ilgilidir. Öğrenme sürecinde önemli bir rol oynayan öğretim yönteminin belirlenmesinde, öğrencilerin özellikleri, öğretim koşulları, maliyet ve zaman gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Tek bir öğretim yöntemini diğer yöntemlere üstün görmek ve yalnızca bu yönteme dayalı bir ders işlemek, günümüz koşullarında dar bir bakış açısının ürünü olarak değerlendirilir. Bir dersin planlanması sürecinde çeşitli öğretim yöntemlerinden yararlanılabilir. Yanpar (2005), güncellenmiş Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programlarında zengin yöntemlere yer verildiğini belirtmektedir.

Materyallerin ve Medyanın Kullanılması, ASSURE modelinde materyal, medya ve öğretim yönteminin seçimi adımından sonra, seçilen materyal ve medyanın öğretim ortamına ve sürecine uygunluğunun denetlenmesi gerekmektedir. Olası sorunlara karşı gerekli tedbirlerin alınması önemlidir (Akkoyunlu, Altun ve Soylu, 2008). “Materyallerin ve medyanın kullanımı” adımı, seçilen materyal, araç ve gereçlerin kullanımının uygun olup olmadığının incelenmesi ve gereken tedbirlerin alınması amacıyla oldukça önemli bir adımdır (Shelly, Gunter ve Gunter, 2012; Bekiroğlu, 2015).

Bu adımda, öğretmenler tespit edilen aksaklıkları listeleyerek, materyallerin ve medyanın sorunsuz bir şekilde kullanılabilmesi için bir uygulama planı hazırlar (Baran, 2010). Bu uygulama planı, çeşitli yöntemlerin belirlenmesine temel oluşturur ve belirlenen yöntemler, uygulama sürecinde ortaya çıkan problemlerin çözümüne katkı sağlar. Yöntemin tespit edilmesinden sonra, öğrenme ortamı ve materyaller gözden geçirilir, materyallerin kullanımı için gerekli sınıf düzeni oluşturulur ve öğrenme ortamı süreç için hazır hale getirilir (Özdemir ve Uyangör, 2011). Öğrencilerin derslere hazır olabilmeleri için gerekli çalışmaların yapılması, sistemli bir akışın oluşturulması ve öğrenmeye yönelik özel ipuçlarının hazırlanması gerekmektedir (Durak, 2009). Materyallerin ve medyanın etkili olabilmesi için, öğrenen bireylerin analiz edilmesi adımıyla elde edilen bilgiler büyük önem taşır. Çünkü materyallerin ve medyanın kullanılması, öğrencilerin derslere etkin bir biçimde katılmalarına destek olan en önemli unsurlar arasındadır (Keleş ve diğerleri, 2016). Bu adım, öğrenen bireylerin katılımının sağlanması adımı için temel bir aşama niteliğindedir.

Öğrenen Bireylerin Katılımının Sağlanması, bireyler, en kalıcı ve verimli öğrenmeyi, yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen öğrenme faaliyetleri sonucunda elde ederler. Bu çerçevede, bir ders sürecinin başarıya ulaşması, öğrencilerin derse katılımıyla doğrudan ilişkilidir. Öğrenen bireylerin ders sürecine etkin katılımı, onların daha kalıcı öğrenmelerini sağlar. Bu adımda, öğrenen bireylerin ders sürecine nasıl daha etkin katılım sağlayabilecekleri sorusuna cevap aranmaktadır. Öğretmenlerin, öğrenen birey katılımını artırmak amacıyla uygun öğretim yöntemlerini, ders sürecini, materyal ve medyayı seçerek kullanmaları gerekmektedir. Öğretmenler tarafından hazırlanan faaliyetlerle öğrencilerin etkin katılımları artırılabilir. Düzenlenen faaliyetlerin, öğrenen bireylerin pratik yapmalarına, yeteneklerini ve bilgilerini geliştirmelerine olanak tanınması ve geri bildirim sağlayacak nitelikte olması önemlidir. Bu sayede, öğretim süresince bireylerin dikkatini canlı tutan ve gerçek hayatla ilgili faaliyetlere yer verilmesi, modelin başarısını artıracaktır. Ders sürecinde öğrenen bireylerin etkin katılımının desteklenmesi, öğretmenlerin talep ettiği ve yönlendirdiği bir özellik taşır. Bu yönüyle, bu adım, öğretmenin öğretim sürecinde öğrencilerini analiz ederek onları iyi tanımasını gerektirir (Çatar, 2022).

Değerlendirme ve Düzenleme, ASSURE modelinin son adımı olan değerlendirme ve düzenleme, modelin en önemli aşamalarından biridir. Bu adımda, öğrenme sürecine katılan bireylerin hedeflere ulaşp ulaşmadığı, seçilen materyal, medya ve öğretim yönteminin öğrenme üzerindeki etkisi ve yeterliliği değerlendirilir. Ayrıca, materyallerin belirlenen amaca uygun olarak kullanılıp kullanılmadığı, öğrencilerin etkin katılımının öğrenme üzerindeki etkileri ve katılıma destek olan faaliyetlerin yeterliliği ile ders süresinin yeterliliği gibi sorulara verilen cevaplar incelenir (Durak, 2009).

Değerlendirme faaliyetleri, ders öncesinde, ders esnasında veya ders sonrasında gerçekleştirilebilir ve ders hedeflerine uygun şekilde tasarlanmalıdır. Öğrenen bireylerin analiz süreci sonucunda elde edilen verilere dayanarak, değerlendirme faaliyetlerinin planlanması ve öğretmenler tarafından uygulanması, bu adımın başarıya ulaşmasında kritik bir rol oynar. Öğrencilerin ders performanslarının değerlendirilmesi sonucunda, öğretim süreci gözden geçirilir ve gerekli düzeltmeler yapılır. Bu adım, önceki süreçlerde oluşan aksamaların belirlenip değerlendirilmesine olanak tanır.

Değerlendirme faaliyetlerinde, belirlenen kriterler doğrultusunda öğrenci performansları değerlendirilir ve gereken düzenlemeler gerçekleştirilir (Özdilek, 2018).

2.3.1 ASSURE öğretim tasarım modelini kullanmanın avantajları.

ASSURE modelinin, özellikle teknoloji ile uyumlu tasarımlar için kullanılması önerilmektedir (Kıyak, Budakoğlu ve Coşkun, 2020). Bu model, teknolojinin etkili bir şekilde kullanılmasını sağlaması hem makro hem de bireysel uygulama alanlarına sahip olması ve pratikliği gibi özellikleriyle öne çıkmaktadır (Çetinkaya ve Taş, 2016). Model, sınıf içi öğrenme ortamlarında uygulanabilen, öğretmenlerin ilgili kazanımlara yönelik günlük ders planlarını materyal ve teknoloji açısından çeşitlendirmelerine imkan tanıyan bir öğretim modeli ya da rehber niteliğindedir (Heinich, Molenda, Russell ve Smaldino, 1993). Ayrıca, teknolojiyle desteklenen ve harmanlanan e-öğrenme platformları için alternatif bir öğretim tasarımı olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Abdelaziz, 2013; Çetinkaya, 2017). Sanal sınıflar, çeşitli teknolojik uygulamalar, akıllı cihazlar ve internet sayesinde bu model, çevrimiçi eğitimin gerçekleştirilmesine fırsat sunmaktadır (Şimşek, 2016).

Bu bağlamda, COVID-19 pandemisi gibi küresel kriz dönemlerinde uzaktan eğitimde nitelikli ve anlamlı öğrenmeyi destekleyecek alternatif bir model olarak ASSURE modelinin faydalı olacağı düşünülmektedir (Batır ve Sadi, 2021). Modelin altyapısı, kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla eksik kalan öğrenmelerin tespit edilip gözden geçirilmesi ve sistemli bir biçimde materyal ve medya ile desteklenmesi esasına dayanmaktadır (Karaduman, Sezgin, Memnun ve Çakır, 2019).

ASSURE modelinin bir diğer önemli avantajı, öğrencilerin özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konmasıdır. Model, öğrenciyi çok yönlü olarak tanımayı merkeze alır, bu sayede aktif ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak amacıyla kişisel farklılıklar göz önünde bulundurularak öğrenciye uygun öğretimsel materyal seçimi yapılabilir (Durak, 2009). ASSURE modeli, öğretim sürecinin teknolojiyle desteklenmesi, öğrencilerin detaylı analiz edilmesi ve dersin bütünsel olarak ele alınarak gerektiğinde yenilenmesi temeline dayanır. Bu süreçte, sistemli planlama, etkili materyal seçimi ve kullanımı büyük önem taşır (Keleş, Erümit, Özkale ve Aksoy, 2016).

2.3.2 ASSURE öğretim tasarım modelini kullanmanın dezavantajları.

Günümüz eğitim anlayışında, öğretimsel materyallerin ve bu materyallerin temelini oluşturan bilgi iletişim teknolojilerinin nitelikli bir şekilde kullanılabilmesi için amaca yönelik sistematik bir planlama yapılmasının gerekliliği açıkça görülmektedir (Tanrıseven, 2016). ASSURE modeli, öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi etkin bir şekilde entegre etmelerine olanak tanıyan ve yeni göreve başlamış öğretmenler tarafından da rahatlıkla uygulanabilen bir öğretim tasarım modeli olarak tanımlanabilir. Ancak, modelin sunduğu avantajlar ve yenilikler kadar dezavantajları da bulunmaktadır (Keleş ve diğerleri, 2016). Örneğin, verimli, planlı ve hazırlıklı öğretmeyi seven öğretmenler için model son derece kullanışlı olsa da aynı bilgileri farklı sınıflarda öğretmek adına yöntemin yeniden planlanması gerekliliği, bu öğretmenler için zaman alıcı olabilir (Aybey, 2020). Ayrıca, modelin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için uygun öğrenme ortamlarının gerekliliği, bir başka dezavantaj olarak ifade edilmektedir (Şimşek, 2017). Her sınıf ortamının bu öğretim modeline uygun şekilde tasarlanması mümkün olmayabilir.

Her ne kadar dezavantajları bulunsa da ASSURE yöntemi, öğrencilerin becerilerini geliştirmek adına etkili bir yöntem olarak gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bireylerin derse aktif katılımıyla, yöntemin etkileri daha net anlaşılabileceği gibi, hedeflenen kazanımların edinilmesi de bu sayede gerçekleştirilmektedir. Bu kazanımların başında ise 21. yüzyıl becerileri, günümüz dünyasında ön plana çıkan yetenekler arasında yer almaktadır.

2.4 21.Yüzyıl Becerileri

Geleneksel öğretim anlayışında, öğretmenlerin bilgiyi öğrencilere genellikle tekrarlama ve gösterme yoluyla aktarmaları, öğrencilerden bu bilgileri ezberleyerek geri sunmaları beklenmiştir. Bu yöntem, öğretimin daha çok öğretmen odaklı olmasına yol açmış ve öğrencileri, öğrendikleri bilgiyi anlamaktan çok ezberlemeye yöneltmiştir. Ancak, günümüzün hızla değişen ve küreselleşen dünyasında, öğrencilerin yalnızca bilgiye sahip olmaları yeterli değildir; onları 21. yüzyılın gerektirdiği karmaşık becerilerle donatmak kritik hale gelmiştir. Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu yetkinlikler, öğrencilere iş dünyasında ve günlük yaşamda karşılaşacakları zorlukları aşma konusunda gerekli olan araçları

sunar. Bu beceriler arasında iletişim, yaratıcılık, iş birliği ve eleştirel düşünme öne çıkan unsurlar olarak dikkat çeker.

İletişim becerisi, bireylerin düşüncelerini, duygularını ve fikirlerini etkili bir şekilde yazılı, sözlü ve görsel yollarla ifade edebilme yeteneğini kapsar. Günümüz dünyasında, iletişimin etkin bir şekilde kurulması, bireylerin hem kişisel hem de profesyonel yaşamlarında başarılı olabilmeleri için hayati öneme sahiptir. İyi bir iletişim becerisi, farklı ortamlarda mesajların net ve anlaşılır bir biçimde iletilmesine olanak tanır ve bu sayede anlamlı etkileşimler kurulabilir.

Yaratıcılık, bireylerin karşılaştıkları sorunlara yenilikçi ve özgün çözümler üretebilme kapasitesini ifade eder. Yaratıcı düşünme, yalnızca sanat ya da tasarım gibi alanlarla sınırlı kalmaz; aynı zamanda bilim, teknoloji ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlere farklı ve etkili çözümler sunmayı da içerir. Yaratıcılık, inovasyonun temel taşı olarak kabul edilir ve bu becerinin geliştirilmesi, bireylerin daha esnek ve çözüm odaklı düşünme yeteneklerini artırır (Amabile, 2012).

İş birliği, bireylerin ortak hedefler doğrultusunda birlikte çalışma ve ekip içinde etkin rol alma yeteneğidir. Bu beceri, yalnızca sosyal etkileşimi güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda grup içinde farklı bakış açılarını anlamayı ve yaratıcı çözümler geliştirmeyi de teşvik eder. İş birliği, öğrencilerin empati kurma, etkin dinleme ve takım çalışması gibi kritik sosyal becerilerini geliştirir. Özellikle karmaşık ve çok disiplinli projelerde, başarılı bir iş birliği, projelerin başarısını doğrudan etkileyen bir faktör haline gelir (Roschelle ve Teasley, 1995).

Eleştirel düşünme ise bilgiyi analiz etme, değerlendirme ve mantıklı çıkarımlar yapma yeteneğini kapsar. Bu beceri, bireylerin karmaşık problemleri çözme, bilgiye dayalı kararlar verme ve çeşitli perspektifleri değerlendirerek daha bilinçli bir öğrenme süreci geliştirme yeteneklerini artırır. Eleştirel düşünme, bilgi çağında bireylerin yalnızca bilginin tüketicisi olmaktan çıkıp, o bilgiyi sorgulayan, değerlendiren ve yenilikçi çözümler üreten bireyler olmalarını sağlar (Paul ve Elder, 2006).

21. yüzyıl becerileri, geleneksel bilgi aktarım yöntemlerinin ötesine geçerek, bireylerin bilgi toplumunda etkin ve verimli bir şekilde yer alabilmeleri için gerekli olan yetkinlikleri geliştirmeyi amaçlar. Bu becerilerin eğitim süreçlerine entegre edilmesi, öğrencilere yalnızca bugünün iş dünyasında değil, aynı zamanda geleceğin zorluklarına karşı hazırlıklı olmalarında da kritik bir rol oynar. Eğitim kurumlarının,

bu becerileri müfredata entegre ederek öğrencilere sunduğu imkanlar, onların yaşam boyu sürecek başarıları için sağlam bir temel oluşturur.

2.5 Karar Verme Becerisi

Karar verme, bireylerin yaşamları boyunca karşılaştıkları durumlar karşısında bilinçli seçimler yapmalarını gerektiren, yaşamın merkezinde yer alan kritik bir beceridir (Gürsel, 2018; Güngör ve Özcan, 2022). Karar verme süreci, bireylerin tecrübeleri, inançları, değerleri ve toplumsal etkileşimleri tarafından şekillenir. Bu süreçte, bireyler çeşitli alternatifler arasından en uygun olanı seçmeye çalışırken, aynı zamanda çevresel faktörler ve belirsizliklerle de mücadele ederler (Frank, 2010; Morelli, Casagrande ve Forte, 2022). İyi bir karar, bireyi hedeflerine ulaştırırken, karşılaşılan sorunları çözmeli ve olumsuz durumları ortadan kaldırmalıdır (Koçel, 2020). Karar verme hem bireyin kişisel yaşamında hem de toplumsal hayatta büyük önem taşır, zira doğru kararlar bireyin başarıya ulaşmasına ve özgüveninin artmasına katkı sağlar (Bakırcıoğlu, 2000; Tosun, 1992).

Karar verme süreci, genellikle belli adımlar izleyerek gelişir. İlk olarak, bireylerin karşılaştıkları problem ya da fırsatı tanımlamaları gereklidir. Ardından, bu probleme ya da fırsata yönelik hedefler ve ölçütler belirlenir. Bu aşamada, bireyler amaçlarını net bir şekilde tanımlamalı ve elde edilecek sonuçların ne olacağını öngörmelidir (Köse, 2019; Koçel, 2020). Sonraki adım, durumla ilgili verilerin toplanmasıdır; bu, kararın isabetli olabilmesi için kritik bir adımdır (Adair, 2017). Toplanan veriler ışığında alternatifler belirlenir ve bu alternatifler, hedeflere en uygun olanın seçilmesi amacıyla detaylı bir şekilde değerlendirilir (Köse, 2019). Seçilen alternatifin uygulanması, karar verme sürecinin en önemli adımlarından biridir. Bu süreçte, kaynakların yeterliliği, uygulama stratejileri ve liderlik gibi faktörler başarıyı doğrudan etkiler (Kıral, 2015). Son olarak, alınan kararın sonuçları değerlendirilir; bu adım, bir çeşit idari kontrol görevi görür ve kararın ne kadar etkili olduğunu ölçmeye yarar (Güngör ve Özcan, 2022).

Karar verme süreçleri bireylerin kişisel nitelikleri, çevresel faktörler ve tecrübeleri tarafından da etkilenir. Bireylerin karar verme biçimleri arasında farklılıklar olabilir; bazıları risk almayı seçerken, bazıları daha temkinli adımlar atar (Kuzgun, 1992). Bu süreçte, bireylerin karar verme stratejileri de önem taşır. Kimi

bireyler içgüdüsel olarak hızlı kararlar alırken, kimileri daha sistematik ve planlı bir yaklaşım sergiler (Dinklage, 1967; akt. Kuzgun, 2000). Karar verme sürecinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için bireylerin hangi stratejileri benimsediği, kararın isabetliliği üzerinde belirleyici olabilir. Karar verme süreci, bireylerin sorun çözme becerilerini, analitik düşünme yeteneklerini ve risk değerlendirme kapasitelerini geliştiren karmaşık bir yapıya sahiptir (Köse, 2019).

Sonuç olarak, karar verme becerisi, bireylerin hayatında başarıya ulaşabilmeleri için kritik öneme sahiptir. Bu beceri, bireylerin karşılaştıkları sorunları çözme, hedeflerine ulaşma ve çevresel faktörlere uyum sağlama yeteneklerini geliştirir. Eğitim sürecinde bu becerinin kazandırılması, bireylerin gelecekte daha etkili ve bilinçli kararlar almalarını sağlar. Bu bağlamda, öğretmenlerin karar verme becerilerini destekleyen faaliyetler düzenlemeleri ve öğrencilerin bu süreçte aktif rol almalarını sağlamaları büyük önem taşır (Adalar ve Terzi, 2021; Çakmakçı ve Özabacı, 2013). Özellikle erken yaşlardan itibaren karar verme becerilerinin geliştirilmesi, bireylerin hem kişisel hem de toplumsal yaşamlarında daha başarılı olmalarına katkı sağlar (Pekdoğan, 2016).

2.6 İlgili Yayın ve Araştırmalar

Bu başlık altında LEGO temelli robotik kodlama, dijital hikayeleme, 21. yüzyıl becerileri ve karar verme becerileri ile ilgili yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2.6.1 LEGO temelli robotik kodlama ile ilgili yayınlar. Iturrizaga (1999) tarafından Peru’da gerçekleştirilen kapsamlı bir araştırmada, robotik temelli uygulamalar incelenmiştir. Araştırmaya katılmak üzere on dört eğitim kurumu belirlenmiş ve bu kurumlarda ikinci sınıftan 553, dördüncü sınıftan 566, altıncı sınıftan ise 534 öğrenci olmak üzere toplam 1653 öğrenci örneklem grubunu oluşturmuştur. Yarı deneysel ve yarı son test uygulamaları kullanılan bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel becerileri, İspanyolca dil performansları, teknoloji bilgileri, problem çözme becerileri, el-göz koordinasyonları ve özgüvenleri çeşitli son testlerle değerlendirilmiştir. Bir eğitim-öğretim yılı boyunca LEGO temelli robotik uygulamaların kullanımı sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin matematik, İspanyolca, teknoloji ve el-göz koordinasyonu konularında kontrol grubuna göre daha başarılı performans sergilediği ortaya konmuştur.

Husain, Lindh ve Shukur (2006; akt. Üçgöl, 2013) tarafından İsveç'te gerçekleştirilen bir başka büyük ölçekli araştırmada, LEGO temelli robotik uygulamaların, öğrencilerin performansları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, beşinci sınıftan 193 ve dokuzuncu sınıftan 129 öğrenci olmak üzere toplam 322 öğrenci deney grubunu, beşinci sınıftan 169 ve dokuzuncu sınıftan 205 öğrenci olmak üzere toplam 374 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Yapılan analizler sonucunda, beşinci sınıf düzeyindeki deney grubundaki öğrencilerin matematik başarılarında pozitif yönde bir değişim gözlemlenmiştir.

Uğuz (2019), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde hazırladığı “LEGO Robotikle Programlamanın Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine ve Başarılarına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde, LEGO robotikle programlama sürecinde iş birlikli ve bireysel faaliyetlerin öğrencilerin problem çözme becerileri ve programlama konusundaki başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, 25 öğrenci bireysel grup ve 30 öğrenci iş birlikli grup olmak üzere toplam 55 ilköğretim altıncı sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, LEGO robotik ile programlama faaliyetlerinde bireysel grubun, iş birlikli gruba kıyasla daha yüksek başarı ve problem çözme becerisi geliştirdiği tespit edilmiştir.

Gündoğdu (2020), Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde hazırladığı “Meslek Lisesi Öğrencilerine LEGO Robotikle Algoritma Öğretiminin Bilgisayarca Düşünme, Bilişsel Yük ve Başarıya Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezinde, meslek lisesi öğrencilerinde LEGO robotik araçların kullanımı ile algoritma öğretiminin bilişsel yük, başarı ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkilerini incelemiştir. Çalışma, 62 meslek lisesi öğrencisi ile yürütülmüş ve LEGO robotik uygulamalarının, bilgisayarca düşünme becerileri ve algoritma başarılarına önemli katkı sağladığı, aynı zamanda bilişsel yük yaratmadığı tespit edilmiştir.

Güneş (2019), İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde hazırladığı “LEGO Destekli Oyun Eğitimi Alan Ebeveynlerin 60-72 Aylık Çocuklarının Oyun Alışkanlıklarının İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, LEGO destekli oyun eğitimi alan ebeveynlerin 60-72 aylık çocuklarının oyun alışkanlıklarını incelemiştir. Araştırma, Küçükçekmece ilçesinde yer alan bir anaokuluna devam eden 35 çocuk ve ebeveynleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. LEGO destekli oyun eğitimi sonunda, çocukların oyun tercihlerinde değişiklikler olduğu,

LEGO oyunlarını tercih etmelerinde artış ve dijital oyun tercihlerinde azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca, ebeveynlerin çocuklarıyla etkileşimlerinde artış ve LEGO'ya karşı olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.

Yıldız ve Seferoğlu (2021), Journal of Learning and Teaching in Digital Age dergisinde yayımladıkları “Robotik Programlamanın Öz Yeterlilik Algısına Yönelik Kodlama Tutumu ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Üzerindeki Etkisi” başlıklı makalelerinde, LEGO Mindstorms EV3 robotik seti ile yapılan kodlama öğretiminin, öğrencilerin kodlama tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Destekleme ve Yetiştirme Kursu kapsamında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini seçen 30 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Sonuçlar, robotik kodlama faaliyetlerinin kodlamaya yönelik olumlu tutumları artırdığını ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etki yarattığını ortaya koymuştur.

Bozkurt ve Paşabeyoğlu (2023), The Asian Institute of Research Education Quarterly Reviews dergisinde yayımladıkları “LEGO Robotik Kodlamanın İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fen Tutumlarına Etkisi” başlıklı makalelerinde, LEGO robotik kodlamanın ilkökuller öğrencilerinin akademik başarıları ve Fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma, ön test ve son test kontrol gruplu desen kullanılarak, rastgele seçilen 33 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, LEGO robotik kodlamanın, öğrencilerin akademik başarıları ve Fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir iyileşme sağladığını göstermiştir.

Güleryüz (2023), Ulusal Eğitim Dergisi kapsamında hazırladığı “Robotik Kodlama (LEGO Mindstorms-EV3) Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarının Gelişimine Etkisi” başlıklı makalesinde, robotik kodlama çalışmalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, 32 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve LEGO Mindstorms EV3 programının öğretimi sonucunda, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarında anlamlı bir iyileşme tespit edilmiştir. Robotik kodlama uygulamalarının, öğrencilerde pozitif tutum ve merak uyandırdığı belirlenmiştir.

2.6.2 Dijital hikayeleme yöntemi ile ilgili yayınlar. Bravo, Hurtado ve Gonzalez (2021), Educational Sciences dergisinde yayımladıkları “Fen Eğitiminde

Robotların Hikaye Anlatımı ve Drama Etkinlikleri ile Kullanımı” başlıklı durum raporunda, fen derslerinde robotların hikaye anlatımı ve drama etkinlikleriyle kullanımını incelemişlerdir. Çalışma, bu yöntemlerin fen derslerinde kavramsal gelişimi kolaylaştırdığını, öğrencilerin becerilerini geliştirmek için zengin bir çerçeve sunduğunu ve pozitif bir sınıf ortamı yaratarak öğrencilerin motivasyonunu ve dikkatini artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, bu rapor, özelleştirilebilir, düşük maliyetli ve etkili robotların tasarımına ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Robotların senaryolarını hazırlamayı ve programlamayı kolaylaştıran çoklu robot programlama arayüzlerinin geliştirilmesi gerekliliği de raporda belirtilmiştir.

Çiçek (2018), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü'nde hazırladığı “Altıncı Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Dijital Hikaye Anlatımı Kullanımının Etkilerinin Araştırılması: Bir Karma Yöntem Araştırması” başlıklı doktora tezinde, dijital hikaye anlatımının altıncı sınıf fen dersindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, dijital hikaye anlatımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme stratejilerine ve Fen dersine olan tutumlarına katkı sağladığını göstermektedir. Araştırma, iki deney ve bir kontrol grubuna ayrılan toplam 88 altıncı sınıf öğrencisiyle yürütülmüş ve gömülü deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler, beş farklı veri toplama aracıyla toplanmış, nitel veriler ise standartlaştırılmış açık uçlu gözlemler ve görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Sonuçlar, dijital hikaye anlatımının öğrencilerin Fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirdiğini ve akademik başarılarını artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, dijital hikaye oluşturma sürecinde karşılaşılan güçlükler ve öğrencilerin süreçle ilgili önerileri de belirlenmiştir. Genel olarak, öğrenciler dijital hikaye oluşturma sürecinde başarılı ürünler ortaya koymuşlardır.

Yılmaz, Üstündağ, Güneş ve Çalışkan (2017), Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi'nde yayımladıkları “Dijital Hikayeleme Yöntemi ile Etkili Türkçe Öğretimi” başlıklı makalelerinde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin Türkçe derslerinde kullanımını ele almışlardır. Çalışmada, dijital hikayeleme metoduna göre geliştirilmiş ders materyalleri altı hafta boyunca ortaokul Türkçe derslerinde kullanılmıştır. Araştırma, dijital hikayelerin öğrencilerin okuma ve yazma becerileri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel veriler, “Prozodik Okuma Becerisi Ölçeği” ve “Yazılı Anlatım Becerisi Ölçeği” ile toplanmış, nitel veriler ise öğretmen ve

öğrencilerin dijital hikayeleme yöntemiyle ilgili görüşlerinden elde edilmiştir. Araştırma sonunda, deney grubundaki öğrencilerin okuma ve yazma becerilerinde anlamlı ve olumlu bir gelişme gözlenmiştir. Nitel veriler, öğretmen ve öğrencilerin dijital hikayeleme yöntemine yönelik son derece olumlu görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur.

2.6.3 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili yayın ve araştırmalar. Ağaoğlu ve Demir (2020), Journal of Gifted Education and Creativity dergisinde yayımlanan “21. Yüzyıl Becerilerinin Eğitime Entegrasyonu: Etkinlik Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme” başlıklı makalelerinde, 21. yüzyıl becerilerinin Türk Milli Eğitim sistemi içinde nasıl entegre edilebileceğini değerlendirmiştir. Makalede ayrıntılı bir şekilde ele alınan “Neredeyiz?” adlı etkinlik, Mamak Bilim ve Sanat Merkezi’nde dördüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen disiplinler arası bir faaliyettir. Bu etkinlik, hazırlık, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada yürütülmüş ve 21. yüzyıl becerilerinin temelini oluşturan 4C (İletişim, İş birliği, Yaratıcılık ve Eleştirel Düşünme) becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının önemi vurgulanmıştır. Etkinlik, yaygınlaştırma ve uygulanabilirlik açısından da değerlendirilmiş ve bu becerilerin kazandırılmasında sınıf ortamının rolü öne çıkarılmıştır. Ayrıca, 21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemine entegrasyonu için politika yapıcılarına ve öğretmen eğitimine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Taytak Ün (2024), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde hazırladığı “Türkiye’deki Üniversite Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerine İlişkin Algısı” başlıklı yüksek lisans tezinde, lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik benlik algılarını araştırmıştır. Ayrıca, Yabancı Diller Yüksekokulu’nda İngilizce dersi veren öğretim elemanlarının görüşleri de incelenmiş ve bu iki grubun görüşleri karşılaştırılmıştır. Çalışma, Konya’daki bir vakıf üniversitesinde öğrenim gören 161 lisans öğrencisi ve onlara ders veren 10 öğretim görevlisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara yedi alt kategori ve 32 maddeden oluşan bir likert tipi ölçek uygulanmış, veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin kendilerini 21. yüzyıl becerileri açısından öğretim elemanlarının algıladığından daha yeterli gördüklerini ortaya koymuştur. Ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojileri, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve otantik problem çözme becerileri gibi konularda öğrencilerle öğretim elemanları arasında anlamlı

farklar bulunmuştur. Ancak iş birlikçi öğrenme becerileri konusunda iki grubun görüşlerinin örtüştüğü saptanmıştır.

Koç (2024), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde hazırladığı “21. Yüzyılın Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri: Öğretmen Eğitimi Alanından Yansımalar” başlıklı doktora tezinde, Türkiye’deki İngilizce öğretmen adaylarının 4C becerilerine yönelik görüşlerini ve uygulamalarını incelemiştir. Ayrıca, öğretmenleri eğiten bireylerin ve mevcut ikinci dil öğretmeni yetiştirme programlarının, bu becerilerin gelişmesine nasıl destek olduğunu değerlendirmiştir. Çalışma, açıklayıcı sıralı karma yöntemle gerçekleştirilmiş ve Türkiye’deki 57 İngilizce Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileriyle anket uygulanarak nicel araştırma süreci tamamlanmıştır. Nitel araştırma kapsamında ise sekiz öğrenci, beş öğretmen eğitimcisiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve 2018-2022 İngilizce öğretim programı ile ilgili belgeler analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının inovasyon ve öğrenme becerilerini kazanma ve uygulama konusundaki olumlu görüşlerini ortaya koymuş, alınan dersler, not ortalaması ve cinsiyete göre farklılıklar tespit edilmiştir. Öğretmen eğitimi programlarının, modern taleplerle uyumlu şekilde sürekli olarak iyileştirilmesi gerektiği de vurgulanmıştır.

2.6.4 Karar verme becerisi ile ilgili yayın ve araştırmalar. Dal Çalışıcı (2023), Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde, “Akıl ve Zeka Oyunlarının İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi” başlıklı bir yüksek lisans tezi hazırlamıştır. Bu araştırmanın amacı, akıl ve zeka oyunlarının ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin karar verme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenler arasında yer alan ön test ve son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Şanlıurfa’nın Sırcı ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören, kontrol ve deney grubunda yer alan toplam 48 adet üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere, haftanın beş günü, günde iki saat olmak üzere toplamda 36 saat süren akıl ve zeka oyunları eğitimi verilmiştir. Kontrol grubu ise normal eğitim süreçlerine devam etmiştir. Veriler, “İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği” ve “İlkokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” kullanılarak toplanmış, bu

ölçekler hem kontrol hem de deney gruplarına ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Verilerin bilgisayar ortamında analizi sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Ayrıca, kontrol ve deney gruplarının son test sonuçlarının karşılaştırılması, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya koymuştur.

Genç Uzun (2023), İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde “Öğrencilerin Spora Yönelik Tutumları ile Karar Verme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı bir yüksek lisans tezi hazırlamıştır. Bu araştırmanın amacı, Medipol Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi öğrencilerinin spora yönelik tutumları ile karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini İstanbul Medipol Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi öğrencileri oluşturmuş, örneklem ise amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiş ve 215 dış hekimliği öğrencisi araştırmaya dahil edilmiştir. Veriler, Malbourne Karar Verme Ölçeği Kısa Formu, Spora Yönelik Tutum Ölçeği ve Demografik Bilgi Formu kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin önemli bir kısmının ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde sporla uğraştığını ve yarısından fazlasının hala fiziksel faaliyetlerde bulunduğunu göstermiştir. Spor yapan öğrencilerin vücut şekillendirme, stres atma ve sağlıklı yaşam amacıyla spor yaptıkları, spor yapmayan öğrencilerin ise vakit yetersizliği ve derslerin yoğunluğu nedeniyle spor yapmadıkları tespit edilmiştir. Karar verme stilleri incelendiğinde; erkeklerin kadınlara kıyasla daha kaçınan karar verme stiline sahip olduğu, yaş ilerledikçe karar verme sürecinde özsaygının arttığı, fiziksel faaliyetlerde bulunan kişilerin daha dikkatli karar verme stiline sahip olduğu belirlenmiştir. Spor yapmayan bireylerin ise erteleyici, kaçınan ve panik karar verme stillerine daha yatkın oldukları saptanmıştır. Ayrıca, spora yönelik tutumlar ile karar verme becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Güneş (2024), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde “Ortaokul Öğrencilerinin Karar Verme Stillerinin İncelenmesi” başlıklı doktora tezini hazırlamıştır. Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin karar verme stillerini çeşitli değişkenler bağlamında incelemektir. Karma yöntemle gerçekleştirilen bu çalışmada, açıklayıcı ardışık desen kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama süreci, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinden toplanan

verilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, “Karar Verme Stilleri lekleri” geliştirilmiş ve 257 ğrenci üzerinde uygulanmıştır. Analizler, rasyonel karar verme stili ölçeğinde, sınıf seviyesi ve cinsiyet gibi değişkenlere göre anlamlı bir fark bulunmadığını, ancak aile gelir düzeyi, sosyal medya kullanımı ve ebeveynlerin eğitim seviyesi gibi değişkenlerin etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, duygusal karar verme stili ölçeğinde de ebeveyn eğitim seviyesi, cinsiyet ve sosyal medya kullanımı gibi değişkenlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Bağımlı karar verme stilinde ise bazı sosyal ve ekonomik faktörlerin anlamlı farklılıklar yarattığı tespit edilmiştir. Çalışmada, nitel veriler de içerik analiziyle incelenmiş ve nicel bulgularla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Karar verme stillerinin her yaşam alanında önemli olduğuna vurgu yapılarak, bu becerinin her eğitim kademesinde öğrencilere kazandırılması gerektiği belirtilmiştir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu kısımda, araştırmanın modeline, örneklemine, veri toplama araçlarına, deneysel işlem basamaklarına, verilerinin analizine ve değerlendirilmesine yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada ASSURE öğretim tasarımı modelini temel alarak dijital hikayeleme yöntemi ile tasarlanan LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerileri ile karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, nicel verilerin, nitel verilerle zenginleştirilerek yorumlandığı karma araştırma modeli tercih edilmiştir. Farklı görüşlerin ve değerlendirmelerin bir araya gelmesine olanak sağlayan bu yöntem; sadece sayısal verilere bağlı kalmak yerine, bireylerin deneyimlerine dayanarak detaylı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2020). Araştırmada, yöntem olarak karma araştırma yöntemlerinden sıralı açıklayıcı tasarım tercih edilmiştir. Bu tasarımda, önce nicel veriler toplanıp analiz edilir. Ardından, nitel veriler elde edilir. Verilerin analizleri arasındaki ilişki nedeniyle, bu veriler yorumlama ve tartışma bölümünde birleştirilir (Baki ve Gökçek, 2012). Bu çalışma, 21. yüzyıl becerilerinin karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Öncelikle nicel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Ardından, nitel boyutun verilerini ölçmek için kullanılan performans değerlendirme ölçeği, süreç sonunda uygulanarak ilgili veriler elde edilmiştir. Araştırmanın deneysel işlemlerinin gerçekleştirilmesinde nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneme modelinin, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni kullanılmıştır. Uygulamanın yapılacağı sınıflardan yansız olarak deney ve kontrol grupları belirlenmesine rağmen öğrencileri önceden atanmış mevcut sınıflarla çalışıldığından yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın deney deseni Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1

Araştırmanın Deney Deseni

Gruplar	Ön Ölçümler	Deneysel İşlem	Son Ölçümler
Deney Grubu	21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği	Dijital Hikayeleme Yöntemi ile LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi	21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu Performans Değerlendirme Rubriği
Kontrol Grubu	21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği	Geleneksel Öğretim Yöntemi ile LEGO Temelli Robotik Kodlama Eğitimi	21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu Performans Değerlendirme Rubriği

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini, İzmir ili Çiğli ilçesinde bulunan özel bir kurumun ilköğretim okulunda öğrenim gören tüm 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise bu özel kurumun kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle belirlenen 5 farklı şubesinden toplam 103 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma grubu içerisinde deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde ise rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Rastgele örnekleme, her bir bireyin eşit seçilme olasılığına sahip olmasını sağlar ve bu da araştırma sonuçlarının genel geçerliliğini artırır. Bu yöntem, çalışma grubunun tüm üyelerinin aynı araştırma koşullarına tabi tutulmasını ve sonuçların içsel geçerliliğini korur (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Böylece,

araştırma sürecinde olası yanlışlıkların önüne geçilir ve elde edilen bulguların güvenilirliği sağlanır.

Araştırma, Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı bir kurumda gerçekleştirilmiş olup, araştırma için gerekli izinler MEB'den alınmıştır. Araştırmanın yapıldığı kurumdan da gerekli izinler sağlanmış ve katılacak öğrencilerin velilerine izin formları iletilmiştir. Araştırma, tamamen gönüllülük esasına dayanmış olup, çalışma grubunun belirlenmesinde yalnızca bu kriter göz önünde bulundurulmuştur. Tüm öğrenci velileri, çocuklarının araştırmaya katılmasına izin verdiği için mevcut sınıflardaki tüm öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Oluşturulan deney ve kontrol gruplarına ilişkin demografik bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Demografik Bilgiler

Grup	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
Deney	4A	7	10	17
	4B	11	12	23
	4D	9	11	20
Kontrol	4C	9	11	20
	4E	9	14	23
		45	58	103

3.3 Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” (Atalay, 2015), “İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği” (Nemli, 2018), araştırmacı tarafından hazırlanan “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Performans Değerlendirme Rubriği” (LEGO Education, 2021) olmak üzere 4 farklı araç kullanılmıştır. Veri toplama araçlarını doldurmada gönüllülük esas alınmıştır. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği ve İlkokul Öğrencileri için Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği çalışma grubuna sınıf ortamında kağıt üzerinde uygulanmıştır. Öğrenci görüşmeleri ise

yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla uygulama süreci sonunda belirlenen katılımcılar ile bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. LEGO Education (2021) tarafından geliştirilen, Performans Değerlendirme Rubriği de deneysel işlemin sonunda öğrencilerin gelişimleri ışığında doldurulmuştur. Form, araştırmacıyla birlikte tüm derslere katılım gösteren başka bir uzman tarafından her bir öğrenci için bağımsız olarak doldurulmuştur. Ardından iki uzmanın puanlarının ortalamaları alınarak her bir öğrencinin performans becerileri toplam puanları hesaplanmıştır.

3.3.1 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği. Atalay (2015) tarafından geliştirilen 21.YÖYBÖ 39 maddeye sahip 3'lü likert tipi bir ölçek olarak geliştirilmiştir. Ölçeğin her bir maddesi “Hiçbir zaman” (1), “Bazen” (2), “Her zaman” (3) şeklinde cevap seçeneklerinden oluşmaktadır. Ölçekte 15 ve 24. maddeler olmak üzere toplamda iki tane ters madde bulunmaktadır. Ölçek 3 boyuttan oluşmaktadır (Şekil 4).

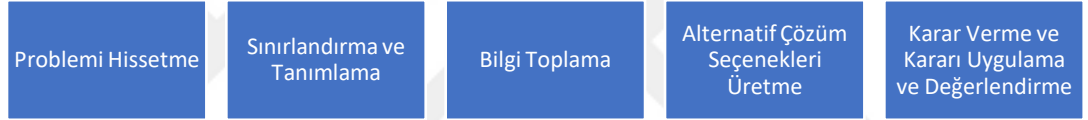


Şekil 4. 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği boyutları.

Ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği ölçek geliştiriciler tarafından test edilmiştir. 39 maddeden oluşan ölçeğin yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.955 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ölçeğin madde-toplam korelasyonlarının .381 ile .954 arasında değiştiği dikkate alındığında ölçeğin maddeler bazında da tutarlı bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ölçeğin korelasyon katsayısı ise .873 çıkmıştır. Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi ve Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları dikkate alındığında geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. İlgili ölçek EK A’da, ölçek geliştiriciden alınan izin belgesi EK G’de sunulmaktadır.

3.3.2 İlkokul öğrencileri için marmara karar verme beceri algısı ölçeği. Demirbaş- Nemli (2018) tarafından geliştirilen, İMKVBÖ 17 maddeye sahip 4'lü

likert tipinde geliştirilmiş bir ölçektir. Ölçek “Her zaman böyle davranırım (4)”, “Sık sık böyle davranırım (3)”, “Bazen böyle davranırım (2)”, “Hiçbir zaman böyle davranmam (1)” şeklinde seçeneklerden oluşmaktadır. Ölçekte 2.,8.,10.,11.,16. ve 17. maddeler olmak üzere toplamda altı tane ters madde bulunmaktadır. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 4-3-2-1 şeklinde, olumsuz maddeler ise 1-2-3-4 şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini belirlemek için faktör analizi yapılmıştır. Ölçek geliştiriciler tarafından ölçeğin faktör analizi için uygunluğunu belirlemek amacıyla KMO (Kaiser- Meyer-Olkin) ve Barlett Sphericity Testi uygulanmıştır. KMO (Kaiser-MeyerOlkin) değeri .876 olarak bulunmuştur. Barlett Testi'nin değeri 5.9433 olarak bulunmuş ve p değeri .00 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. KMO ve Barlett Testi değerleri ölçeğin faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir. Çalışmada ölçeğin tümü için güvenirlik Cronbach Alpha değeri 0.781 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geçerliliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmış ve ölçeğin beş faktörden oluştuğu saptanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Marmara karar verme beceri algısı ölçeği faktörleri.

Ölçeğin faktör yükleri 0.772 ile 0.585 arasında değişiklik göstermekte olup, ölçeğin açıkladığı toplam varyans %55.177 olarak tespit edilmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 17 iken en yüksek puan 68'dir. Puanın yüksek olması öğrencilerin karar verme beceri algılarının yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bulgular sonucunda ölçeğin faktör analizi ve Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları dikkate alınarak, geçerli ve güvenilir olduğu görülmüştür. İlgili ölçek EK B'de, ölçek geliştiriciden alınan izin belgesi EK H'de sunulmuştur.

3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşme formu. Görüşme, araştırmaya katılan bireylerin belirli bir konuda duygu ve düşüncelerini ifade etme tekniği olarak tanımlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada öğrencilerin problemleri çözme süreçlerinde dijital hikayeleme yöntemi ile eleştirel düşünme becerisi kazanma durumlarını, iş birliği içinde çalışarak iletişim becerilerini geliştirme düzeylerini, yaratıcılıklarını ve çözüm süreçlerindeki karar verme yetilerini gözlemlemek amacıyla

araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formları geliştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, katılımcıların belirli konulara dair derinlemesine ve kişisel deneyimlerini paylaşımlarına olanak tanıyarak, araştırmanın sadece nicel verilerle sınırlı kalmamasını sağlar (Creswell, 2014).

Bu görüşme tekniği, katılımcıların daha esnek ve samimi bir ortamda kendi perspektiflerinden bilgi sunmalarına izin vererek, araştırmanın kapsamını genişletir ve elde edilen verilerin zenginliğini artırır. Patton (2002) görüşmelerin, araştırmacılara katılımcıların düşüncelerine, hislerine ve dünyayı algılayış biçimlerine dair derinlemesine bir anlayış kazandırdığını belirtmektedir. Bu sayede, araştırmanın sonuçları daha kapsamlı ve detaylı bir şekilde yorumlanabilir; katılımcıların bireysel farklılıkları ve özgün deneyimleri de göz önünde bulundurularak daha bütüncül bir anlayış geliştirilir (Merriam, 2009).

Form geliştirilirken deney ve kontrol gruplarının her biri için toplamda 8 soru içeren taslak formlar oluşturulmuştur. Sorular, araştırmacı tarafından ilgili literatür incelenerek ve konuyla ilgili mevcut araştırmalar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Literatürdeki örnek sorulardan ilham alınsa da her bir soru, çalışmanın özel hedeflerine ve bağlamına uygun olacak şekilde, araştırmacının kendi değerlendirmeleri ve uzmanlığı doğrultusunda oluşturulmuştur. Formlar, öğrencilerin teknolojiye yönelik algılarını, günlük hayatta kullandıkları teknolojik ürünleri, problem çözme süreçlerinde yaşadıkları zorlukları ve bu zorluklarla nasıl başa çıktıklarını belirlemek üzere yapılandırılmıştır. Ayrıca, dijital hikaye yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemlerinin problem çözme süreçlerine etkisini incelemek amacıyla, ilgili sorular taslak formda yer almıştır.

Hazırlanan taslak formlar, konuyla ilişkili olma durumu, yeterliliği, kapsayıcılığı ve anlaşılabilirliği açısından iki bilişim teknolojileri öğretmeni ve bir öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda bazı sorular formdan çıkarılmış, bazıları düzeltilmiş ve formun kapsamı genişletilerek forma yeni sorular eklenmiştir. Örneğin, taslak formda yer alan “Teknoloji nedir?” sorusu oldukça genel olduğu ve öğrencilerin teknolojiyi tanımlama kapasitelerinin, araştırmanın asıl amacına yönelik derinlemesine bilgi sağlamadığı gerekçesiyle formdan çıkarılmıştır. Bunun yerine, daha spesifik bilgi elde etmeyi amaçlayan “Günlük hayatta kullandığın teknolojik ürünler nelerdir?” sorusu görüşmeye giriş

niteliğinde öğrencilerin görüşmenin başında dikkatlerini yoğunlaştırabilmelerini sağlamak üzere forma eklenmiştir. Benzer şekilde uzman görüşleri doğrultusunda “Problem çözmede zorlandın mı?” sorusu da forma sonradan dahil edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin problemlere çözüm geliştirme süreçleri detaylandırılmadan önce genel duygu durumlarının net olarak ortaya konulması hedeflenmiştir.

Deney grubu için hazırlanan formda, teknoloji algısı ve kullanımı ile ilgili soruların yanı sıra, dijital hikayeleme yönteminin problemlerin çözüm süreci ve iletişim becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisine yönelik sorular yer almıştır. Özellikle, “*Problemin size dijital hikaye ile animasyonlar ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?*” ve “*Dijital hikaye yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?*” gibi sorular, dijital hikayeleme yönteminin etkisini değerlendirmek amacıyla dahil edilmiştir.

Kontrol grubu için hazırlanan formda ise farklı olarak geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini değerlendiren sorulara yer verilmiştir. Bu formda, “*Problemin size geleneksel öğretim ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?*” ve “*Geleneksel öğretim yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?*” gibi sorulara yer verilmiştir.

Uygulama sonunda görüşmeye dahil edilecek öğrenciler belirlenirken çalışma grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeyleri göz önünde bulundurulmuştur. Başarı sıralamalarına göre deney ve kontrol gruplarının her birinden düşük, orta ve yüksek seviyede üçer öğrenci seçilmiştir. Uygulama sonunda görüşmeye dahil edilecek öğrenciler belirlenirken, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeyleri dikkate alınmıştır. Öğrenciler, başarı sıralamalarına göre düşük, orta ve yüksek seviyeler olmak üzere kategorilere ayrılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının her birinden, her başarı seviyesinden üçer öğrenci seçilmiştir. Bu şekilde, her iki grupta da düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerinde öğrenci temsil edilmiştir. Velilerden alınan izin doğrultusunda öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu EK D’de sunulmuştur. Ayrıca deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kodları, başarı düzeyleri ve cinsiyetleri Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin Kodları, Başarı Düzeyleri ve Cinsiyetleri

Öğrenci Kodu	Öğrencinin Başarı Düzeyi	Öğrencinin Cinsiyeti
K1	Yüksek	Kız
K2	Orta	Kız
K3	Yüksek	Kız
K4	Düşük	Erkek
K5	Düşük	Kız
K6	Düşük	Erkek
K7	Yüksek	Kız
K8	Orta	Erkek
K9	Orta	Erkek
D1	Yüksek	Erkek
D2	Yüksek	Erkek
D3	Orta	Erkek
D4	Düşük	Kız
D5	Düşük	Kız
D6	Yüksek	Kız
D7	Düşük	Kız
D8	Orta	Kız
D9	Orta	Kız

3.3.4 Performans değerlendirme rubriği. Performans değerlendirme rubriği, bireylerin hedeflenen performans durumlarını ölçmek amacıyla LEGO Education tarafından geliştirilmiştir (LEGO Education, 2021). Performans değerlendirme rubriği, nesnel bir değerlendirmeye izin verdiği ve üst düzey becerileri daha kolay ölçtüğü için özellikle tercih edilmiştir (Andrade, 1997). Rubrik, 8 maddeden oluşmakta ve 3'lü likert tipindedir. Rubrikte, “Ek desteğe ihtiyacı var (1)”, “Bağımsız çalışabilir (2)” ve “Başkalarına öğretebilir (3)” şeklinde cevap seçenekleri

bulunmaktadır. Rubrikten alınabilecek en düşük puan 8 iken, en yüksek puan 24'tür. Rubrikte ters madde bulunmamaktadır.

Performans değerlendirme rubriği, süreç sonunda araştırmacı ve bir uzman öğretmen tarafından aynı anda fakat birbirinden bağımsız şekilde doldurulmuştur. Ardından iki uzmanın tutarlılıkları Cohen's Kappa istatistiksel yöntemi ile incelenmiş ve uyumluluğuna bakılmıştır. Cohen's Kappa istatistiksel yöntemi, iki değerlendirici arasındaki tutarlılığı ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, değerlendiricilerin bağımsız olarak verdikleri puanlar arasındaki uyumluluğu değerlendirir ve güvenilir sonuçlar sağlamaktadır (McHugh, 2012). Cohen's Kappa katsayısı -1 ile +1 arasında değer alır; bu değer aralığında +1 mükemmel uyumu, 0 rastgele uyumu ve -1 ise tam zıt uyumu ifade etmektedir (Landis ve Koch, 1977). Bu çalışmada, Cohen's Kappa'nın 0.85 oranında sağlandığı görülmüştür ki bu, iki değerlendirici arasında yüksek bir uyum olduğunu göstermektedir (Wongpakaran ve diğerleri, 2013).

3.4 İşlem Basamakları

Araştırmada ASSURE öğretim tasarımı modelini temel alarak dijital hikayeleme yöntemi ile tasarlanan LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin uygulanmasına yönelik gerçekleştirilen işlemler aşağıda sıralanmaktadır:

- 1- Bu çalışmanın yürütülmesine yönelik gerekli tüm izinler önceden alınarak süreç başlatılmıştır.
- 2- Bu çalışmada uygulanacak veri toplama araçlarının geliştiricilerinden gerekli izinler alınarak kullanıma hazır hale getirilmiştir (EK G ve EK H).
- 3- Uygulamanın yapılacağı kuruma ve sınıf seviyesine karar verildikten sonra okuldaki sınıflar içerisinden yansız olarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Belirlenen sınıflardan rastgele seçilen ikisi geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerinin, diğer üçü ise dijital hikayeleme yönteminin uygulanacağı gruplar olarak belirlenmiştir.
- 4- Araştırmacı çalışma grubu velilerine çalışmanın içeriği ve uygulama süreci hakkında bir bilgilendirme toplantısı yapmış, uygulamaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğunu ifade etmiştir. Velilerden uygulama öncesinde “Veli Onam Formu” alınmıştır (EK E).

- 5- Uygulamanın gerçekleştirileceği konu alanına yönelik mevcut MEB kazanımları incelenmiş ve hedef kitleye uygun bilişsel alanın üst düzey basamaklarına yönelik yeni kazanımlar belirlenmiştir. Bu yeni kazanımların yer aldığı form, alanında uzman iki bilişim teknolojileri öğretmeni ve bir öğretim üyesi tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlar, oluşturulan yeni kazanımların yaş düzeyine ve kullanılan materyallere uygunluğunu tartışmışlar ve bazı kazanımların geliştirilmesine karar vermişlerdir. Örneğin, mevcut “Algoritmalar tasarlar.” kazanımı, öğrencilerin daha üst düzey beceriler kazanmalarını sağlamak amacıyla “Özgün algoritmalar tasarlar.” şeklinde değiştirilmiştir. Bu şekilde, yenilenmiş Bloom taksonomisinin daha üst düzey basamaklarına yönelik becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Değişiklikler yapıldıktan sonra, form tekrar incelenip onaylanmıştır.
- 6- Öğrenciler için kullanılacak LEGO Education setleri incelenmiş ve SPIKE Essential ile BrickQ Motion setlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu setlerin seçilmesinde, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliği becerilerini geliştirmeye yönelik sağladıkları katkılar etkili olmuştur (Babaoğlu ve Yıldırım, 2023). SPIKE Essential seti, öğrencilerin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) alanında temel becerileri edinmelerine yardımcı olurken, BrickQ Motion seti mekanik prensipleri ve fiziksel hareketleri anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bu setlerin araştırmanın yapılacağı kurumdaki ulaşım, temin kolaylığı ve eğitim sürecine entegrasyonunun kolaylığı da tercih nedenleri arasında yer almıştır.
- 7- Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği, İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.
- 8- İçerikler, araştırmacı tarafından ASSURE öğretim modelinin basamaklarına göre geliştirilmiştir. Bu içeriklerin tasarım süreci, deneysel işlem başlığı altında detaylı olarak açıklanmıştır.
- 9- Deney grubu için ders içerikleri, Powtoon Web 2.0 aracı kullanılarak hazırlanmıştır. Powtoon'un tercih edilme nedeni, kullanıcı dostu arayüzü, çeşitli animasyon ve grafik seçenekleri ile öğrencilerin ilgisini çekme ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyelidir. Hazırlanan

içerikler, uzman kişiler tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

- 10- Ders içeriklerinde, öğrencilerde fikir oluşturmak ve konu hakkında beyin fırtınası yaparak kavramları öğrenmelerini desteklemek amacıyla çeşitli dijital araçlar kullanılmıştır. Wooclap aracı kullanılarak kelime bulutu etkinlikleri hazırlanmış, öğrencilerin anahtar kavramları görsel olarak ilişkilendirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca, Padlet aracı ile öğrencilerin iş birliği yapabilecekleri ve fikirlerini paylaşabilecekleri dijital pano etkinlikleri oluşturulmuştur. Bu etkinlikler, öğrencilerin aktif katılımını ve etkileşimini artırmak amacıyla tasarlanmıştır.
- 11- Öğrenciler her bir öğrenme etkinliğinde verilen problem için çözümlerinin senaryolarını oluşturmuşlar ve Pixton aracını kullanarak çözümlerini karikatürize etmişlerdir. Pixton, öğrencilerin dijital hikayeler ve çizgi romanlar oluşturmaya olanak tanıyan bir Web 2.0 aracıdır. Bu araç üzerinde sanal sınıflar oluşturulmuş ve öğrencilerin bilgileri kaydedilmiştir. Sisteme giriş yapan öğrenciler, oluşturdukları karakterleri ve sahneleri kullanarak özgün hikayelerini dijital olarak canlandırmışlardır. Pixton'un sunduğu çeşitli grafik ve düzenleme seçenekleri sayesinde, öğrenciler hem yaratıcılıklarını geliştirmiş hem de hikaye anlatma becerilerini dijital ortamda ifade edebilmişlerdir. Öğrencilerin çalışmalarını paylaşabilmesi ve geri bildirim alabilmesi için sanal sınıf ortamında iş birliği ve etkileşim sağlanmıştır.
- 12- Deney grubuna dijital hikayeleme yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme yöntemiyle LEGO temelli robotik ve kodlama dersi 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir.
- 13- Uygulama süreci sonunda deney ve kontrol gruplarına 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği ile İlkokul Öğrencileri İçin Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği son test olarak uygulanmıştır.
- 14- Araştırmacı ve bir uzman tarafından süreç sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine performans değerlendirme rubriği uygulanmış ve her bir öğrencinin performans puanları hesaplanırken araştırmacı ve diğer uzmanın verdiği puanların ortalaması alınmıştır. Bu uzman, araştırmacı ile tüm derslere

katılmış ve süreci yakından takip etmiştir. Bu sayede, değerlendirme sürecinde tutarlılık ve objektiflik sağlanmıştır.

15- Benzer şekilde araştırma sonunda, öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini detaylı olarak incelemek üzere araştırmacı tarafından hazırlanmış görüşme formu aracılığıyla kontrol ve deney grubundan seçilen öğrencilerle görüşmeler yapılarak kayıt altına alınmıştır.

3.5 Deneysel işlemler

Öğrenci merkezli ve teknoloji destekli bir model olan ASSURE öğretim tasarımı modeli, öğrenme sürecini altı aşamada planlamayı ve uygulamayı amaçlamaktadır. Aşağıda Şekil 6’da modelin aşamaları sunulmaktadır. Araştırmanın uygulama süreci bu aşamalara uygun olarak düzenlenmiş olup bu kısımda her bir aşamanın detaylarına yer verilmiştir.



Şekil 6. ASSURE modeli.

3.5.1 Öğrencilerin analizi. Tasarım sürecine başlamadan önce, öğrencilerin niteliklerinin tespit edildiği aşamadır. Bu aşama, öğrencilerin bireysel özelliklerini, öğrenme stillerini, ön bilgilerini, beklentilerini ve ihtiyaçlarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Öğretim sisteminin etkin ve etkili olması için, öğrencilerin özelliklerini, ihtiyaçlarını ve öğrenme durumlarını iyi tanımak ve öğretime başlamadan önce sahip oldukları bilgi düzeyini ve öğrenme becerilerini belirlemek gerekmektedir (Çakır ve Karataş, 2012). Bu da öğrencilerin analizinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrenci analizi, öğretmenin öğrencileri tanımasına, onların ihtiyaçlarını karşılamasına, onlara uygun öğretim tasarımı ve stratejileri geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Kıyak, Budakoğlu ve Coşkun, 2020).

Bu çalışmada, öğrencilerin özelliklerini, hazır bulunuşluk seviyelerini ve kullanılabilecek öğretim yöntemlerini belirlemek amacıyla farklı perspektiflerin ortaya konulduğu, görüş ve değerlendirmelerin paylaşıldığı, yapıcı bir diyalog ortamı

sağlayan (Baş, Çamır ve Özmaldar, 2013), “odak grup görüşmesi” tercih edilmiştir. Bu görüşme, özel bir eğitim kurumunda görev yapan iki bilişim teknolojileri öğretmeni, vakıf üniversitesinde çalışan bir öğretim teknolojileri uzmanı ve bir öğretim üyesinin katılımıyla çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye katılan uzmanlar, LEGO ile öğretim yöntemi konusunda deneyimli olup, bu alandaki tecrübeleri göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Görüşme sırasında elde edilen bilgiler ve katılımcıların ifadeleri kaydedilmiştir. Görüşmede yer alan kişilere aşağıdaki sorular sorulmuştur. Bu sorular araştırmanın değişkenleri dikkate alınarak araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

1. LEGO ile yapılan çalışmaların hangi yaş grubundaki çocuklar için ve hangi öğrenme alanı için en uygun olduğunu düşünüyorsunuz?
2. LEGO ile öğrenme sürecinde çocukların karşılaştığı en yaygın zorluklar nelerdir? Bu zorlukların aşılmasına yönelik önerileriniz nelerdir?
3. LEGO ile öğrenme sürecinde hangi tür materyallerin kullanılmasını önerirsiniz?
4. LEGO ile öğrenme sürecinde çocukların problem çözme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini nasıl sağlayabiliriz?
5. LEGO ile öğrenme sürecinde çocukların bireysel çalışma stratejileri ile iş birlikli öğrenme becerilerinin gelişmesini nasıl sağlayabiliriz?

Alanında uzman kişilerden alınan geri bildirimlere göre, LEGO kullanımının 5-12 yaş aralığındaki çocuklar için uygun olduğu ve fen bilimleri, matematik, mühendislik gibi STEM alanlarında etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca uzmanlar LEGO setlerine ek olarak sensörler, motorlar ve dijital uygulamalar gibi materyallerin kullanılmasının, çocukların problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için faydalı olabileceğini ifade etmişlerdir. Bireysel çalışma stratejileri ve iş birlikli öğrenme becerilerinin gelişimi için ise grup çalışmaları, iş birliği gerektiren projeler ve bireysel hedef belirleme etkinlikleri önerilmiştir. Sonuç olarak; ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin fiziksel, bilişsel ve psikomotor gelişimine uygun olarak hangi öğrenme alanının seçileceğine, konunun hangi yöntem, kaynak ve materyaller kullanılarak öğretileceğine karar verilmiştir. Öğrencilerin geçmiş yıllardaki ders gözlem sonuçlarına dayanarak belirlenen temel bilgisayar okuryazarlık düzeyleri doğrultunda, okul öncesinden itibaren LEGO Temelli Robotik Kodlama eğitimi alan

4. Sınıf öğrencileri ile çalışılmaya karar verilmiştir. 7-11 yaş aralığındaki ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin Piaget'nin tanımladığı somut işlemler döneminde yer alması ve bu düzeyin çözülemeyen problemlerin çözüldüğü önemli bir aşamayı temsil etmesi (Özmen, 2004), bu yaş düzeyinin seçilmesinde özellikle etkili olmuştur.

MEB'e (2018) göre problem çözme yeteneği, ilkokul programlarında öğrencilere kazandırılması hedeflenen temel becerilerden biridir. Bu beceri, onların somut durumları anlayabilme ve çözüm üretebilme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018). Bu doğrultuda, araştırmada, öğrencilerin bilimsel sorgulama esaslı çeşitli mühendislik tasarım işlerini yaparak problem çözme ve yaratıcılık becerilerini artırmayı hedefleyen ve 3.-5.sınıf düzeyine uygun BricQ Motion Essential ve SPIKE Essential setinin kullanılması uygun görülmüştür. Çalışmanın yapılacağı kurumda çeşitli setler mevcut olmasına rağmen, BricQ Motion Essential ve SPIKE Essential setleri özellikle içeriklerindeki parçaların yaş düzeyine uygunluğu, öğrenciler açısından dikkat çekici olması, renklerinin kategorize edilmesi ve daha teknik parçalar içermesi gibi özellikler göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Ayrıca, bu setlerin okulun mevcut imkanlarına da uygun olması tercih edilme sebeplerindendir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmek üzere günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri kapsayan ders içerikleri oluşturulmasına karar verilmiştir. Yapılan görüşmede, öğrencilerin bu setleri kullanarak problemlere çözüm üretirken bireysel ve iş birlikli çalışma becerilerinin gelişiminin desteklenebileceği öngörülmüştür.

3.5.2 Hedef ve kazanımların belirlenmesi. Bu aşamada, öğrencilerin öğrenme süreci sonunda ulaşacakları hedefler, edinecekleri öğrenme çıktıları yer almaktadır. Dolayısıyla bu aşamada öğrencilerin ne öğrenecekleri, nasıl öğrenecekleri, ne düzeyde öğrenecekleri ve hangi koşullarda öğrenmelerini gerçekleştirecekleri net bir biçimde ortaya konulmalıdır (Bekiroğlu, 2015). Hedefler, öğrenme kitlesinin özelliklerine göre belirlenmelidir. Öğrencilerin öğretim sonucunda nasıl bir tutum sergileyecekleri, ne tür kazanımlar elde edecekleri ve başarılarının hangi ölçütlere göre değerlendirileceği, bu basamakta dikkate alınması gereken hususlardır (Özdilek, 2018). Bu bağlamda araştırmada, öğrencilerin günlük hayatta karşılan problemlere çözüm önerilerinde bulunmaları, problemleri çözümlerken bireysel ve grup çalışması becerilerinin geliştirilebilmesi için aşağıdaki öğrenme alanlarının yer almasına karar verilmiştir.



Şekil 7. Öğrenme alanları.

Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB, 2018) göre öğretim programlarında yenilikçi ve analitik düşünebilen, yüksek iletişim becerisine sahip, takım çalışmasına yatkın bireyler geliştirmek hedeflenmiştir. Bu doğrultuda belirlenen hedef ve kazanımlar oluşturulurken Millî Eğitim Bakanlığının ilkökul 4.sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretim programında bulunan kazanımlar incelenmiştir.

Öztürk, Karamete ve Çetin'in (2020) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (BTYDÖP) kazanımlarını yenilenmiş Bloom taksonomisine göre inceledikleri çalışmada kazanımların büyük bir kısmının, anlama ve uygulama basamağında yer aldığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak öğrencilerin analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamaklarında üst düzey öğrenmelerini gerçekleştirebilmeleri için bu basamaklarda da ders kazanımlarının yer alması gerekmektedir (Kablan ve diğerleri, 2013).

Araştırmacının uygulama yaptığı kurumda öğretim programı, MEB programı referans alınarak öğretmenler tarafından belirlenmektedir. Bu bağlamda bu programa uygun olarak problem çözme ve programlama, ürün oluşturma, iletişim ve iş birliği temaları oluşturulmuştur. MEB kazanımlarında bilişsel basamağın yaratma ve değerlendirme düzeyine yönelik kazanımların yeterli düzeyde olmaması sebebiyle araştırmacı tarafından üst düzey düşünme becerilerini kapsayacak şekilde MEB kazanımlarına ek olarak özgün kazanımlar yazılmıştır. Kazanımları yazarken bilişsel gelişim düzeyinin her bir basamağında dengeli bir dağılım yapabilmek üzere

araştırmacı tarafından bir belirtke tablosu oluşturulmuştur (Tablo 4). Bu kazanımlar iki bilişim teknolojileri öğretmeni, vakıf üniversitesinde görev yapan bir öğretim teknolojileri uzmanı ve bir öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda kazanımlarda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, mevcut “Dijital içerikleri kullanarak poster hazırlar.” kazanımı, öğrencilerin daha üst düzey beceriler kazanmalarını sağlamak amacıyla “Dijital içerikleri kullanarak özgün poster hazırlar.” şeklinde değiştirilmiştir. Bu şekilde, yenilenmiş Bloom taksonomisinin daha üst düzey basamaklarına yönelik becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, ders kazanımlarına LEGO SPIKE Essential ve BRICQ Motion Essential setlerinde yer alan parçaların kullanımına yönelik kazanımlar eklenmiştir. Bu kazanımlar, öğrencilerin pratik becerilerini geliştirmeyi ve teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Örneğin, “Renk sensörünü ve ışık matrisini programlar” gibi kazanımlar, öğrencilerin bu teknolojik araçları nasıl programlayacaklarını öğrenmelerine ve uygulamalı deneyimler kazanmalarına olanak tanımaktadır. Bu kazanımlara Tablo 4’teki belirtke tablosunda yer verilmiştir.

Tablo 4

Belirtke Tablosu

		Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
LEGO Temelli Robotik Kodlama	Problem Çözme ve Programlama	1. BT.5.D4.1. Blok tabanlı programlama aracını kullanarak verilen hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.			X			
		2. BT.5.D4.2. Bir problemi küçük işlemlere ayırır.				X		
		3. BT.5.D4.3. Bir problem için farklı çözüm önerileri geliştirir.						X
		4. BT.5.D4.4. Farklı çözüm önerilerini belirli bir ölçüte göre karşılaştırır.					X	
		5. BT.5.D4.6. Koşul yapılarını kullanan algoritma tasarlar.			X			
		6. BT.5.D4.7. Tekrar yapılarını kullanan algoritma tasarlar.			X			

Tablo 4 (devam)

		7.	BT.5.D4.8. Karmaşık işlemler için algoritma tasarlar.			X			
		8.	BT.5.D4.10. Oluşturduğu programı test eder.			X			
		9.	BT.5.D4.11. Oluşturduğu programın hatalarını düzeltir.			X			
		10.	Renk sensörünü içeren özgün bir program kodu yazar.						X
		11.	Işık Matrisini içeren özgün bir kod bloğu oluşturur.						X
		12.	Simge bloklarını kullanarak özgün bir program oluşturur.						X
		13.	Sözcük bloklarını kullanarak özgün bir program oluşturur.						X
		14.	En kısa kod bloğunu kullanarak bir program oluşturur.					X	
		15.	Problemin çözümü için toplanan veriler arasındaki ilişkiyi doğru olarak ifade eder.					X	
		16.	Özgün algoritmalar tasarlar.						X
	Ürün Oluşturma	17.	BT.4.D4.1. Dijital içerikleri kullanarak poster hazırlar.			X			
		18.	Padlet web 2.0 aracını kullanarak dijital pano oluşturur.						X
		19.	Storyboard web 2.0 aracını kullanarak karikatür oluşturur.						X
		20.	LEGO kullanarak istenilen probleme uygun çözüm modeli tasarlar.						X
		21.	Hayal gücünü kullanarak yeni ürünler (model, materyal, vb.) ortaya koyar.						X
		22.	Problemin çözümü için uygun materyali seçip kullanır.			X			
		23.	Dijital içerikleri kullanarak özgün poster hazırlar.						X
	İletişim ve İş Birliği	24.	BT.3.D4.1. İnternet üzerinden bir konu ile ilgili araştırma yapar.			X			
		25.	Verilen probleme dair çözümünü sınıf arkadaşlarıyla paylaşır.					X	
		26.	Düşüncelerini ifade eder.		X				
		27.	Grup çalışmalarında takım arkadaşlarının düşünce ve önerilerini dikkate alarak uygular.					X	
		28.	Farklı bakış açılarına anlayışla yaklaşmanın önemini açıklar.					X	

Ders kazanımları, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından belirlenen standart kazanımların yanı sıra, araştırmacı tarafından Bloom taksonomisinin üst basamaklarını

kapsayacak şekilde yazılan ek kazanımları da içermektedir. BT ile başlayan kazanımlar, MEB tarafından belirlenen ve öğrencilerin bilgi, kavrama ve uygulama düzeylerinde edinmeleri gereken temel becerileri ifade etmektedir. Bu kazanımlar, eğitim programının ulusal standartlarla uyumlu olmasını sağlamak amacıyla ders planlarına dahil edilmiştir. Diğer kazanımlar ise, araştırmacı tarafından öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi daha üst düzey bilişsel becerileri geliştirmeleri amacıyla oluşturulmuştur. Şekil 8’de bu kazanımlara yer verilmiştir.



Şekil 8. Ders kazanımları.

3.5.3 Öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçimi. Bu aşamada öğrenme sürecinde kullanılacak yöntem, etkinlik ve materyaller belirlenmektedir. Durak’a (2009) göre öğretim yöntemi belirlenirken öğrencilerin ön bilgileri, ilgi alanları ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Seçilecek öğretim yöntemi, medya ve materyallerin amacı, öğrencilerin ders katılımını artırmak ve öğrenci özelliklerine göre öğretim kalitesini iyileştirmektir (Özdemir ve Uyangör, 2019).

Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmak ve üst düzey becerilerini geliştirmek dijital hikayeler ile sağlanabilmektedir (Morgan, 2014 akt. Kurudayıoğlu ve Bal, 2014). Öğrencilerin duyularının çoğunu öğrenme sürecine dahil edebilen dijital hikayeleme yöntemi, bu sayede amaç ve kazanımların gerçekleştirilmesini kolaylaştırabilir (Türkben ve Alptekin, 2022).

Dijital hikayeleme yönteminin avantajları göz önünde bulundurularak, araştırmanın deney grubuyla gerçekleştirilecek olan öğrenme sürecinin bu yönteme uygun olarak düzenlenmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, 6 hafta boyunca dijital hikayeleme yöntemiyle günlük yaşantımızda karşılaştığımız problemlerin sunulması planlanmıştır.

Tablo 5

Öğrencilere Verilecek Olan Ders Konularına Ait Problemler

Hafta	Problem
1.HAFTA GÜVENLİ YAYA GEÇİDİ	Hayvanların ve insanların trafiğin yoğun olduğu bölgelerde güvenli geçiş alanlarının bulunmaması.
2. HAFTA BİR BİTKİ YA DA HAYVAN YAP	Bitkilerin sağlıklı büyümesini ve hayvanların beslenmesini sağlayacak etkili bir sistemin olmaması.
3. HAFTA AKILLI EV SİSTEMİ	Evde zaman yönetimi, güvenlik ve enerji tasarrufunu sağlayacak etkili bir sistemin olmaması.

Tablo 6 (devam)

Hafta	Problem
4. HAFTA SÜRDÜRÜLEBİLİR DÜNYA-ENERJİ	İklim değişikliğini önleyebilecek ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlayacak çevre dostu çözümlerin bulunmaması.
5. HAFTA GÜVENLİ KARGO	Kargo sürecinde yaşanan sorunları etkili bir şekilde çözebilecek bir sistemin olmaması.
6. HAFTA ERİŞİLEBİLİR ŞEHİRLER	Şehirlerdeki oyun parkları, güvenli yaya geçitleri ve asansörler gibi alanların temel altyapı eksiklikleri nedeniyle özel gereksinimli bireyler için erişilebilir olmaması.

Problemleri daha iyi kavrayabilmeleri ve çözüm üretebilmeleri için her bir problem için senaryolar oluşturulmuş ve uygun medya ve materyaller belirlenmiştir. Han ve Toh (2019), senaryolaştırılmış hikayelerin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olabileceğini belirtmiştir. Bu senaryolar için özgün animasyonlar hazırlanmıştır. Blinov (2022), eğitimde animasyonların kullanımının, gerçek nesnelerin gösterilmesinin imkansız olduğu durumlarda önemli avantajlar sağladığını vurgulamaktadır. Animasyonlar, Powtoon Web 2.0 aracı kullanılarak hazırlanmıştır. Powtoon, kullanımı kolay arayüzü ve geniş animasyon ve grafik seçenekleriyle öğrencilerin dikkatini çekme ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeli nedeniyle tercih edilmiştir. Bu araç ile öğrencilerin ilgisini çekerek, onları daha aktif bir öğrenme sürecine dahil etmek amaçlanmıştır. Powtoon'un sunduğu görsel ve işitsel öğeler, ders içeriklerini daha çekici ve anlaşılır hale getirerek öğrencilerin motivasyonunu artırmaktadır. Parwati (2022), Powtoon'un öğrenci katılımını ve kavrayışını artırdığını, renkli yazı tipleri, hareketli animasyonlar ve görsel-işitsel bileşenlerin kombinasyonu sayesinde öğrencilerin dikkatini çektiğini ifade etmektedir. Ayrıca, Powtoon'un eğitici ve eğlenceli bir araç olarak kullanılması, sınıflarda eğlenceli, ilgi çekici ve anlamlı bir öğrenme ortamı yaratarak öğrencilerin öğrenme sonuçlarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir (Adnyani ve

diğerleri, 2021). Tasarım aşamasında, öğrencilerin yaş seviyesine uygun görsellerin ve ifadelerin kullanımına dikkat edilmiştir. Aynı zamanda, animasyonlarda geçen diyaloglar, işitsel ve görsel zeka türlerine sahip öğrencilere hitap edebilmek için hem yazılı hem de sesli olarak tasarlanmıştır. Her animasyon başlangıcında öğrencinin konuya olan ilgi ve merakını artırmak için problem içeriğine uygun olarak belirlenen başlık gösterilmiştir. Oluşturulan animasyonlardan örnek bir başlangıç ekranı Şekil 9'da sunulmuştur.



Şekil 9. Oluşturulan animasyonlardan örnek bir başlangıç ekranı.

Animasyonlarla sunulan problemler, günlük yaşamdan alınan örneklerle zenginleştirilmiş olup, öğrencilerin bu problemleri kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri beklenmiştir. Eğitimde günlük yaşamla ilişkilendirilen problemler, öğrencilerin kavramları anlamalarını, bilgiyi kalıcı hale getirmelerini, problem çözme becerilerini geliştirmelerini, ilgilerini ve motivasyonlarını artırmalarını, ayrıca eleştirel düşünme ve karar verme yeteneklerini güçlendirmelerini sağlamaktadır (Çiftçioğlu ve diğerleri, 2017), (Albayrak ve diğerleri, 2017), (Balim ve diğerleri, 2016), (O'Hara ve diğerleri, 2011).



Şekil 10. Günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş örnek.

Animasyonların sonunda, öğrencilere belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşmalarını sağlamak amacıyla, karşılaştıkları sorunlara çözüm yolları geliştirmeleri için çeşitli görevler verilmiştir. Bu görevler ile öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeyi ve konuyu derinlemesine anlamaları amaçlanmıştır. Bu yöntem, öğrencilerin bilgilerini pratik projelerde uygulamaları için ilgi çekici ve etkili bir yol sunmaktadır (Untari ve diğerleri, 2020). Ayrıca, görsel ve işitsel olarak problem çözme süreçlerinde öğrencilere rehberlik etmesi için eğitsel karakterler kullanılmıştır. Araştırmalar, animasyonlu eğitsel karakterlerin kullanımı sayesinde öğrencilerin dikkatinin arttığını, öğrenme motivasyonlarının yükseldiğini ve karmaşık konuları daha iyi kavradıklarını göstermektedir (Atkinson, 2002).



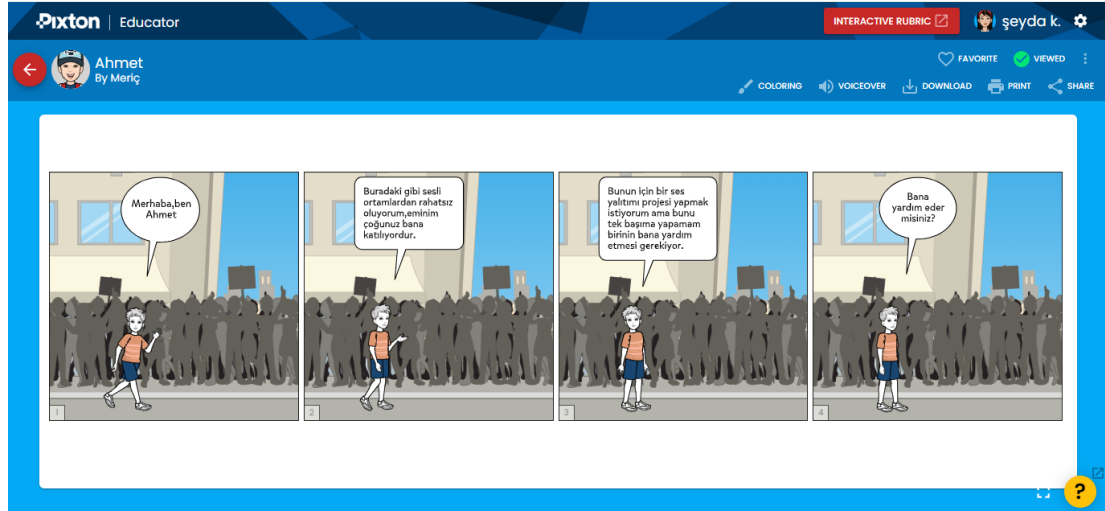
Şekil 11. Kazanıma yönelik öğrenciden çözüm üretmesi beklenen problem örneği.

Şekil 12. Wooclap aracı kullanım örneği.

Öğrencilerin beyin fırtınası etkinliği sırasında sundukları çözüm önerileri senaryolaştırarak karikatürize etmeleri için Pixton Web 2.0 aracının kullanılması karar verilmiştir. Pixton, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve görsel anlatım becerilerini

geliştirmelerine olanak tanıyan interaktif bir platformdur. Literatürde, Pixton kullanımının, öğrencilerin görsel düşünme ve hikaye anlatma becerilerini geliştirme öğrenme materyallerini daha iyi anlama ve hatırlama yetilerini artırdığı belirtilmiştir (Smyth, 2018). Ayrıca, Pixton'un eğlenceli ve kullanıcı dostu arayüzü, öğrencilerin motivasyonunu yükseltmekte ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermelerini teşvik etmektedir (Brown ve Thomas, 2020). Bu bağlamda, Pixton aracı, öğrencilerin problem çözme süreçlerini daha eğlenceli ve etkili bir şekilde ifade etmelerine yardımcı olmuş; böylece hem bireysel hem de grup çalışmalarında yaratıcı çözümler geliştirmelerine olanak tanıyan interaktif bir platformdur. Literatürde, Pixton kullanımının, öğrencilerin görsel düşünme ve hikaye anlatma becerilerini geliştirme öğrenme materyallerini daha iyi anlama ve hatırlama yetilerini artırdığı belirtilmiştir (Smyth, 2018). Ayrıca, Pixton'un eğlenceli ve kullanıcı dostu arayüzü, öğrencilerin motivasyonunu yükseltmekte ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermelerini teşvik etmektedir (Brown ve Thomas, 2020). Bu bağlamda, Pixton aracı, öğrencilerin problem çözme süreçlerini daha eğlenceli ve etkili bir şekilde ifade etmelerine yardımcı olmuş; böylece hem bireysel hem de grup çalışmalarında yaratıcı çözümler geliştirmelerine olanak tanıyan interaktif bir platformdur.

üretrek problem çözmeye ve eleştirel düşünme becerilerini pekiştirmişlerdir.



Şekil 13. Pixton aracı kullanım örneği.

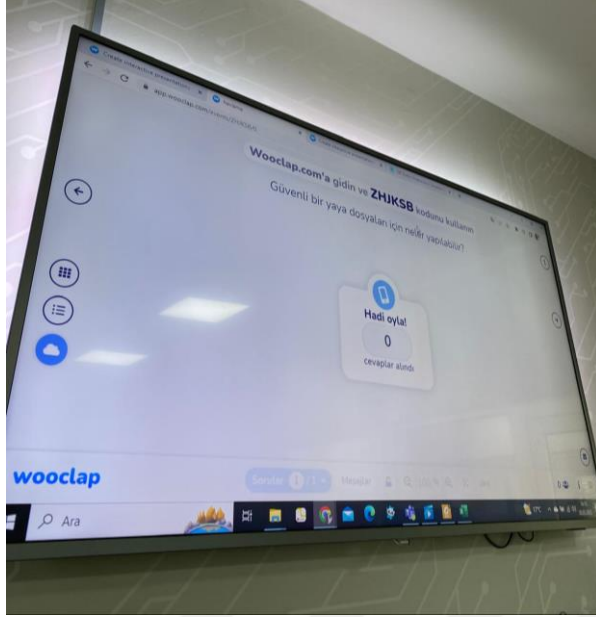
Öğrencilerin karikatürize ettikleri çözüm önerilerini tasarlayıp kodlayabilmeleri için LEGO Education setlerinin kullanımı tercih edilmiştir. Böylelikle öğrencilerin düşündükleri çözümleri gerçek hayata uyarlayabilmeleri beklenmektedir. Çünkü LEGO Education setleri, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirerek, öğrendiklerini pratik uygulamalara dönüştürmelerine yardımcı olmaktadır (Martinez ve Stager, 2019).

3.5.4 Medya ve materyallerin kullanımı. Bu aşamada, bir önceki aşamada belirlenen öğretim yöntem, medya ve materyallerin seçiminden sonra mevcut seçimin kullanıma uygunluğu gözden geçirilmektedir (Shelly, Gunter ve Gunter, 2012). Bu süreç, öğrencilerin eğitim materyallerini etkili bir şekilde kullanmalarını sağlamak için önemlidir. Bu bağlamda araştırmada geliştirilen öğrenme materyalleri öğretmen bilgisayarından ekrana aktarılarak animasyonların görüntü ve sesleri kontrol edilmiştir. Öğrencilerin derste kullanacakları LEGO setleri Spike Essential ve BricQ Motion Essential parçaları, motor ve sensörleri dersten önce kontrol edilmiş ve listelenmiştir. İhtiyaç duyulabilecek bazı parçalar yedek kutularından sağlanmıştır.



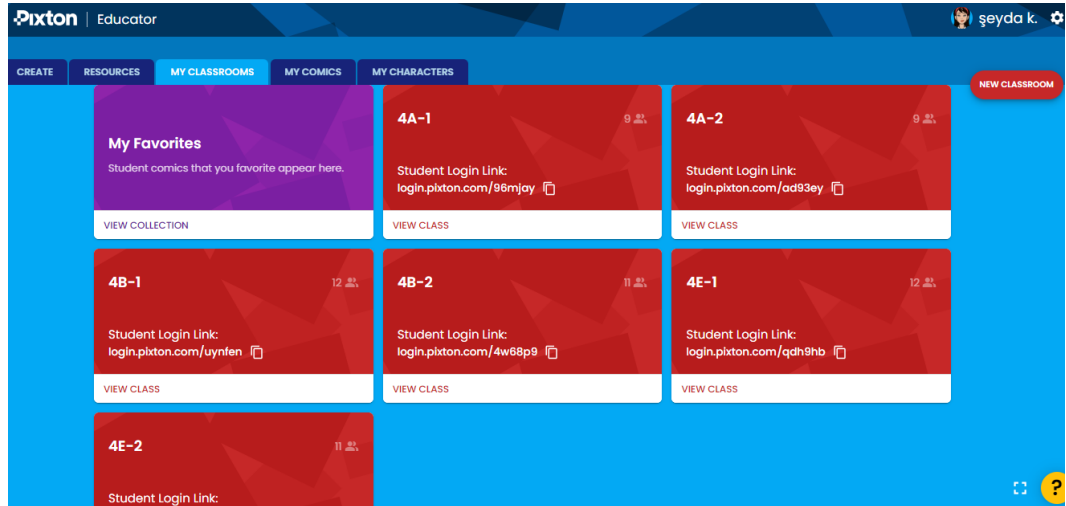
Şekil 14. Animasyonların ekrana yansıtılması.

Dersin başında öğrencilerin dikkatini çekmek için kullanılacak Wooclap uygulaması bilgisayarlarda hızlı erişilenlere eklenmiştir. Beyin fırtınası etkinliğinde soruları cevaplamaları için gerekli olan tablet ya da bilgisayarların şarjları ve internet bağlantıları kontrol edilerek gerekli ayarlamalar yapılmıştır. Bununla birlikte öğrencileri Wooclap uygulamasına yönlendirmek için dersten önce QR kodlar oluşturularak öğrencilerin erişimine uygun hale getirilmiştir. Araştırmacı, etkinlik süreci boyunca öğrencilere yol gösterici sorular sorarak ve onları fikir üretmeye teşvik ederek bu sürece katkıda bulunmuştur. Her bir öğrenci, kendilerine verilen görevlere yönelik yenilikçi ve yaratıcı çözümler üretmeye çalışmış, böylece hem bireysel hem de grup olarak problem çözme yetenekleri pekiştirilmiştir. Li (2023) tarafından yapılan araştırmaya göre, bu tür etkinlikler öğrencilerin bağımsız düşünmelerini teşvik ederek yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda bu etkinlik ile öğrencilerin, öğrenme sürecinde aktif katılım göstermeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin, süreçte aktif derse katılım sağlamaları ve öğrenme istekleri doğrultusunda çabalamaları onların öğrenmelerini artırmaktadır (Paas, Renkl ve Sweller, 2003). Öğrenme sürecine dahil olan bireyler, daha fazla zihinsel kaynak kullanarak daha detaylı işlemler gerçekleştirmekte, bu da zihinsel yüklerini önemli ölçüde etkilemektedir (Miller, 2015).



Şekil 15. Wooclap web 2.0 aracının ekrana yansıtılması.

Öğrenciler, problemlerin çözümlerini senaryolaştırmış ve Pixton Web 2.0 aracı kullanarak bu senaryoları dijital hikayelere dönüştürmüşlerdir. Bu süreçte, öğrencilerin çalışmalarını takip edebilmek amacıyla Pixton uygulamasında sanal sınıflar oluşturulmuş ve her öğrenci için kullanıcı hesapları açılmıştır. Öğrencilerin kullanıcı isimleri ve şifreleri kontrol edilerek, sorunsuz bir şekilde sisteme giriş yapmaları sağlanmıştır.



Şekil 16. Pixton uygulaması sanal sınıflar görüntüleme ekranı.

Son olarak öğrencilerin sınıf düzeni belirlenmiş ve ders etkinliklerini rahatça uygulayabilecekleri bir ortam hazırlanmıştır.

3.5.5 Öğrencilerin katılımı. Bu aşamada, öğrenciler pratik yaparak ve deneyimleyerek öğrenme faaliyetleri sonucunda en kalıcı ve verimli öğrenmeyi elde etmektedir. (Çatar, 2022). Buna uygun olarak bu araştırmada uygulama süreci boyunca her öğrenci kendisine sunulan problem durumuna yönelik aktif bir şekilde çözüm arayışına girmiş, geliştirdikleri özgün çözümlerini LEGO parçalarıyla somutlaştırmışlardır. Bununla birlikte problem durumunu günlük hayatla ilişkilendirerek dijital hikayeler oluşturmuşlar, geliştirdikleri karikatürlerle problemi yeniden tanımlamışlardır. Yapılan bu uygulamalarla öğrencilerin özellikle eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve iş birliği becerilerini geliştirerek öğrenme sürecinde aktif rol almaları hedeflenmiştir.

Bu bağlamda uygulama süresince öğrenciler ders sonunda oluşturdukları çözüm modellerini sınıf arkadaşlarına ve araştırmacıya sunmuş, çözümün gelişimine katkı sağlayacak geribildirimleri dikkate almışlardır. İş birliği ile birbirlerinin çözümlerine katkı sağlamışlar ve ürünlerini geliştirmişlerdir.

3.5.6 Değerlendirme ve düzenleme. Bu aşama, öğrenme sürecinde yer alan öğrencilerin ders hedeflerine ulaşip ulaşmadığını, seçilen materyal, medya ve öğretim yönteminin yeterliliği ve etkililiğinin değerlendirildiği bölümdür (Durak, 2009). Öğrencilerin kazanımlara ulaşip ulaşmadığını kontrol etmek üzere her ders sonunda değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler, öğrencilerin hazırladıkları senaryolardaki eksikleri belirlemek ve öğrencilerin geri bildirim almalarını sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları dijital hikayeler ve çözümler incelenmiş, her ders sonunda bu çalışmalarla ilgili geribildirimler verilmiştir.

Ayrıca, süreç içerisinde sürekli olarak uzmanların görüşlerine başvurularak revizyonlar yapılmıştır. Uzmanların katkıları, ders içeriğinin süreç içerisinde daha etkili hale getirilmesine yardımcı olmuştur. Öğrencilerin takım çalışmasında aktif rol almaları, yaptıkları çalışmaları birbirleriyle paylaşmaları, problem çözümünü düşünürken birden fazla çözüm içerisinden uygulanabilirliğini keşfetmeleri ve kodlama bilgileri ile çözümlerinin modellerini güncellemeleri gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin yaratıcılıkları göz önünde bulundurularak çözümlerinin gerçek yaşama yakınlığı değerlendirilmiş ve LEGO ile çözüm üretmenin öğrenciler açısından fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin istekleri ve geri bildirimleri toplanmış, bu bilgiler doğrultusunda ders içerikleri ve uygulamalarda iyileştirmeler yapılmıştır.

Örneğin, öğrencilerin talebi üzerine öğretim materyallerine ek görseller ve açıklamalar eklenmiştir. Ayrıca öğrencilere geri bildirimlerin daha sık ve detaylı olmasına özen gösterilmiştir. Bu yöntemler, öğretim sürecinin etkinliğini artırmak ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha verimli hale getirmek amacıyla kullanılmıştır.

3.6 Veri Analiz İşlemleri

Analiz işlemlerine başlamadan önce, kullanılacak testin türüne karar verebilmek için parametrik test varsayımlarına bakılmıştır. Bu bağlamda ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine, varyansların homojenliğine bakılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, nicel verilerin analizinde parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda bağımsız gruplar t-testinin ve sağlanmadığı durumlarda ise non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon testinin kullanılmasına karar verilmiştir.

3.6.1 Araştırmanın nicel verilerinin analizi. Nicel verilerin analizinde ilk olarak kullanılacak test tipine karar verebilmek için parametrik test varsayımlarından verilerin normalliği ve varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla verilerin normalliği için ortalama, standart sapma, basıklık, çarpıklık değerlerine ve Shapiro-Wilk testine ($n > 50$), varyansların homojenliği için ise Levene Testi sonuçlarına bakılmıştır. Birinci alt problemin analizinde bağımsız gruplar t-testi, Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. İkinci alt problemin analizinde ise Wilcoxon ve Mann-Whitney U testlerinden yararlanılmıştır. Üçüncü alt problemin analizinde yalnızca Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

3.6.2 Araştırmanın nitel verilerinin analizi. Nitel verilerin analizinde, öğrencilere yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme formu sorularından elde edilen veriler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu görüşme formu, öğrencilerin dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama eğitimi sürecinde yaşadıkları deneyimleri, karşılaştıkları zorlukları, geliştirdikleri becerileri ve genel olarak eğitime yönelik algılarını anlamak amacıyla hazırlanmıştır. Her bir öğrenci için kodlar oluşturulmuş ve görüşmeler ses kaydedici ile kaydedilerek yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Elde edilen ham veriler, gereksiz kısımlar çıkarılarak sıralanmış ve organize edilmiştir. Bu veriler tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiş, veriler dikkatlice okunarak kodlanmış ve belirli temalar altında toplanmıştır. Tematik analiz,

verilerdeki anlam örüntülerini sistematik bir şekilde belirlemek, analiz etmek ve raporlamak için kullanılan esnek ve kapsamlı bir yöntemdir. Bu yöntem, araştırmacıların verileri kodlama ve temalar altında toplama sürecinde derinlemesine etkileşim kurmasını sağlar (Braun ve Clarke, 2006). Kodlar arasındaki ortak noktalar belirlenmiş ve bu doğrultuda veriler, belirli kategoriler altında organize edilmiştir. Verilerin bilimsel güvenilirliğini artırmak amacıyla, analiz sürecinde çeşitli geçerlik ve güvenilirlik stratejileri uygulanmıştır. İlk olarak, inanılabilirliği artırmak için uzun süreli etkileşim ve katılımcı teyidi yöntemleri kullanılmıştır. Uzun süreli etkileşim, araştırmacının öğrencilerle daha derinlemesine etkileşim kurmasını sağlayarak verilerin doğruluğunu artırmıştır. Katılımcı teyidi için yarı yapılandırılmış görüşme formlarına verilen cevaplar öğrencilere sunulmuş ve doğruluğu onaylatılmıştır. Katılımcı teyidi, sonuçların güvenilirliğini artırmak için kullanılan önemli bir tekniktir ve öğrencilerin deneyimleriyle uyumlu olup olmadığını kontrol etmeyi amaçlar (Birt ve diğerleri, 2016). Ayrıca, uzman incelemesi yöntemiyle analiz sürecinin güvenilirliği sağlanmıştır. Bu yöntemde, nitel araştırma konusunda uzman bir kişi verilerin analizi ve yorumlanmasını gözden geçirmiştir. Son olarak, elde edilen verilerin tutarlılığını artırmak için üçgenleme yöntemi uygulanmış, böylece farklı veri toplama yöntemleri ve kaynakları karşılaştırılarak sonuçların güvenilirliği pekiştirilmiştir.

3.7 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir;

- Araştırma evrenini, İzmir ilinin Çiğli ilçesindeki özel bir kurum bünyesindeki ilköğretim okulunun 4.sınıf düzeyindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise bu özel kurumun kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenen 5 farklı şubesindeki 103 4.sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Deneysel uygulama süreci 6 hafta ile sınırlıdır.
- Araştırmada yalnızca BricQ Motion Essential ve SPIKE Essential LEGO setleri kullanılmıştır.

3.8 Varsayımlar

- Araştırma kapsamındaki ilköğretim 4. sınıf öğrencilerin temel bilgisayar kullanım becerilerine sahip olduğu varsayılmıştır.

- Öğrencilerin bu süreçte yüksek motivasyon gösterecekleri, yeni öğrenme yöntemlerine açık ve bu tür etkinliklere katılmaya istekli oldukları kabul edilmiştir.
- Öğrencilerin tüm veri toplama araçlarına samimiyetle ve doğru şekilde yanıt verdiği kabul edilmiştir.



Bölüm 4

Bulgular

Bu bölümde, araştırma soruları doğrultusunda toplanan verilerin analiz edilmesi ile elde edilen bulgulara ve bu bulgulara yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir. Bulgular, araştırma soruları temel alınarak alt başlıklar halinde sunulmuştur. Örneklemeye ait demografik bilgiler Tablo 6’da sunulmaktadır.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Betimsel Veriler

Gruplar	N	Cinsiyet	
		K	E
Deney	60	27	33
Kontrol	43	18	25
Toplam	103	45	58

4.1 Nicel Boyuta İlişkin Bulgular

4.1.1 Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgular. Araştırmanın birinci alt problemi “*Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre beceri düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklindedir.

İlk olarak alt problemde kullanılacak test türüne karar verebilmek için parametrik test varsayımları incelenmiştir. Parametrik testler, verilerin normal dağılıma uygunluğu, varyansların homojen dağılımı ve örneklemelerin bağımsız olması şartları sağlandığında kullanılabilirler (Leelaphaiboon ve Phuenaree, 2021). Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için deney ve kontrol gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanlarına ait betimsel veriler Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel Veriler

Grup	n	$\bar{X}$	ss	Mod	Medya n	Basıklık	Çarpıklık
------	---	-----------	----	-----	------------	----------	-----------

Deney	Ön Test	60	2.45	.229	2.38	2.46	-.168	.309	-.483	.608
	Son Test	60	2.66	.151	2.79	2.69	-.228	.309	-.397	.608
Kontrol	Ön Test	43	2.50	.256	2.64	2.54	-.518	.361	-.160	.709
	Son Test	43	2.58	.211	2.69	2.62	-.532	.361	-.731	.709

Veri setlerinin normal dağılıma uygunluğunun saptanması için çeşitli yaygın teknikler mevcuttur. Bunlar arasında Shapiro-Wilk testi, Kolmogorov-Smirnov testi, verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri ile mod, medyan ve aritmetik ortalamanın eşit ya da birbirine çok yakın olması sayılabilir. Bu yöntemler, veri setlerinin normal dağılıma uyup uymadığını belirlemek için sıkça kullanılmaktadır (Razali ve Wah, 2011).

Shapiro-Wilk testi, küçük örneklem büyüklükleri $n < 50$ için daha uygun görülürken, Kolmogorov-Smirnov testi genellikle $n \geq 50$ örneklem büyüklükleri için tercih edilmektedir (Mishra, Pandey ve diğerleri, 2019). Test sonucunda $p > .05$ olduğunda, verilerin normal dağılıma uygun olduğu kabul edilmektedir (Mishra, Pandey ve diğerleri, 2019). Bu çalışmada, deney grubunun örneklem sayısı $n > 50$ olduğundan, normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Kontrol grubunun örneklem sayısının $n < 50$ olması nedeniyle, bu grup için Shapiro-Wilk testi bulgularına bakılmıştır. Tablo 8’de Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.062	60	.200	.987	60	.790

Kontrol	.098	43	.200	.965	43	.203
---------	------	----	------	------	----	------

Kolmogorov-Smirnov testinin bulgularına bakılarak Deney grubunun, Shapiro-Wilk testi bulgularına göre de kontrol grubunun $p > .05$ şartını sağladığından normal bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Tablo 7’den de anlaşılabacağı gibi, Deney ve Kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olduğu görülmektedir. Veri setlerinin normal dağılım özelliklerini yansıttığı, çarpıklık ve basıklık ölçümleri -1.5 ile +1.5 aralığında kaldığında genellikle kabul edilir (George ve Mallery, 2010). Bu ölçütler, verilerin dağılımının normalliğini değerlendirmede kullanılan standart göstergelerdir. Bunun yanı sıra, normal dağılımı gösteren bir diğer önemli özellik, mod, medyan ve aritmetik ortalamanın birbirine yakın değerler almasıdır. Bu, veri setinin normal dağılıma yakın olduğunun bir başka göstergesidir ve tabloda da bu değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Varyansların homojenliğinin tespiti için ise Levene testi uygulanmıştır. Bu işlem sırasında, ilk olarak Levene testinin p değeri hesaplanır. Eğer bu p değeri 0.05’ten büyük ise ($p > .05$), incelenen grupların homojen bir dağılım sergilediği kabul edilir (Mishra, Singh, Pandey, Mishra ve Pandey, 2019). Deney ve Kontrol grupları ön testlerine ait Levene testi bulguları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grupları Ön Testlerine İlişkin Levene Testi Sonuçları

f	df1	df2	p
.836	1	101	.363

Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına ait ön testlerin Levene testi sonucunda grupların varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($p > .05$).

Ayrıca, parametrik test varsayımları arasında yer alan grupların birbirinden bağımsız olması şartı da bu çalışmada sağlanmıştır. Her iki grup, birbirinden bağımsız olarak seçilmiş ve birbirini etkilememiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde,

parametrik testlerin uygulanması için gereken tüm varsayımların sağlandığı belirlenmiştir. Buna göre araştırma kapsamında, her iki grubun denkliliğini ölçmek için 21.YÖYBÖ ön test puanları bağımsız t-testi ile karşılaştırılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 11

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması için Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları

Grup	Test	n	$\bar{X}$	ss	Sd	t	p
Deney	Ön test	60	2.45	.229	101	-1.087	.280
Kontrol	Ön test	43	2.50	.256			

Tablo 10 incelendiğinde bağımsız gruplar t-testi bulgularına göre, grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{(101)} = -1,087$; $p=.28>.05$). Elde edilen bulgular, Deney ve Kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin deneysel işlem öncesinde eşit olduğunu ortaya koymuştur.

Deney grubu verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına ve basıklık, çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Tablo 11’de elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 12

Deney Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Dağılımları

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	df	p
Ön Test	.062	60	.200
Son Test	.126	60	.019

Deney grubunun 21.YÖYBÖ ön test ve son test verileri incelendiğinde son test puanlarının normallik varsayımını karşılamamasından dolayı non-parametrik testlerin kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, verilerin analizi Wilcoxon

işaretli sıralar testi ile gerçekleştirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 13

Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	5	30.90	154.50	-5.251	<0.001
Pozitif Sıra	51	28.26	1441.50		
Eşit	4				

Tablo 12 incelendiğinde yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testinin bulgularına göre, deney grubunun 21.YÖYBÖ ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında, Deney grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl beceri düzeylerinde anlamlı bir artış olduğunu ortaya koymuştur ($p=.001<.05$).

Kontrol grubu verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için, Shapiro-Wilk testi sonuçlarına ve basıklık, çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Tablo 13’te Shapiro-Wilk testi ile elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 14

Kontrol Grubunun 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p
Ön Test	.965	43	.203
Son Test	.938	43	.021

Kontrol grubunun 21.YÖYBÖ ön test ve son test verileri incelendiğinde son test puanları normallik varsayımını karşılamadığından non-parametrik testlerin kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, verilerin analizi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile gerçekleştirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 15

Kontrol Grubunun Ön test Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	10	20.65	206.50	-3.066	0.002
Pozitif Sıra	32	21.77	696.50		
Eşit	1				

Tablo 14 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 21.YÖYBÖ ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p=.002<.05$). Bu bulgu, öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerinde bir artış olduğunu ortaya koymuştur.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi bulgularına bakılmıştır. Bulgular Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.126	60	.019	.976	60	.278

Kontrol	.116	43	.172	.938	43	.021
---------	------	----	------	------	----	------

21.YÖYBÖ deney ve kontrol grubunun son test puanlarının normal dağılımı sağlamaması sebebiyle her iki grubun denkliliğini ölçmek için 21.YÖYBÖ son test bulguları Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	60	55.33	3320.00	1090.0	-1.339	.180
Kontrol	43	47.35	2036.00			

Mann-Whitney U Testi bulgularına göre, grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=.18>.05$). Bu bulgu, gruplar arasında 21. YÖYBÖ becerileri açısından anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermektedir. Fakat buna karşın deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu söylenebilir.

4.1.2 Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgular. Araştırmanın ikinci alt problemi “Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Marmara karar verme ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre karar verme algı düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel Veriler Tablo 17’de sunulmaktadır.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarına Ait Betimsel Veriler

Grup	n	$\bar{X}$	ss	Mod	Medya n	Basıklık	Çarpıklık
------	---	-----------	----	-----	------------	----------	-----------

Deney	Ön Test	60	3.23	.379	3.35	3.29	-.688	.309	-.087	.608
	Son Test	60	3.40	.301	3.18	3.41	-.797	.309	-1.469	.608
Kontrol	Ön Test	43	3.27	.397	3.12	3.29	-.965	.361	-.855	.709
	Son Test	43	3.25	.398	2.71	3.24	-.263	.361	-1.163	.709

Tablo 17'ye göre, Deney ve Kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 aralığında yer almaktadır. Ayrıca, mod, medyan ve aritmetik ortalamanın birbirine yakın olması, veri setinin normal dağılıma uygunluğunu gösteren bir diğer önemli özelliktir; tabloda da bu değerlerin oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi bulgularına bakılmıştır. Bulgular Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.120	60	.030	.940	60	.005
Kontrol	.189	43	<.001	.906	43	.002

İMKVBÖ deney ve kontrol gruplarına ait ön test puanları $p > .05$ şartını karşılamadığından normal dağılım sağlamadığı görülmüştür. Araştırma kapsamında, her iki grubun denkliliğini ölçmek için İMKVBÖ ön test bulguları Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 20

Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	60	50.83	3050.00	1220.0	-.469	.639
Kontrol	43	53.63	2306.00			

Mann-Whitney U testi bulgularına göre, grupların ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=0.63$). Elde edilen sonuçlar, Deney ve Kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin karar verme becerilerinin deneysel işlem öncesinde eşit olduğunu ortaya koymuştur.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi bulgularına bakılmıştır. Bulgular Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 21

Deney Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	df	p
Ön Test	.120	60	.030
Son Test	.114	60	.051

Deney grubunun İMKVBÖ ön test ve son test verileri incelendiğinde ön test puanları ($p=.030$) olduğundan non-parametrik testlerin kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, verilerin analizi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile gerçekleştirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 22

Deney Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	16	20.31	325.00	-3.732	<0.001
Pozitif Sıra	39	31.15	1215.00		
Eşit	5				

Tablo 21'e bakıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin İMKVBÖ ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur ($p=.001<.05$).

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi bulgularına bakılmıştır. Bulgular Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 23

Kontrol Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p
Ön Test	.906	43	.002
Son Test	.933	43	.014

Tablo 22'de Kontrol grubunun İMKVBÖ ön test ve son test verileri incelendiğinde ön test ve son test puanları normal dağılım göstermemektedir. Veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile gerçekleştirilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 24

Kontrol Grubunun Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	17	22.09	375.50	-.202	0.84
Pozitif Sıra	22	18.39	404.50		
Eşit	4				

Tablo 23'e bakıldığında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin İMKVBÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p=.84>.05$). Süreç içinde kontrol grubundaki öğrencilerin karar verme beceri düzeylerinde anlamlı seviyede bir artış görülmediği ortaya konmuştur.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi bulgularına bakılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 24'te gösterilmiştir.

Tablo 25

Deney ve Kontrol Gruplarının Marmara Karar Verme Beceri Algısı Ölçeği Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.114	60	.051	.935	60	.003
Kontrol	.118	43	.151	.933	43	.014

Tablo 24'te yer alan Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin bulgularına bakılarak Deney grubunun $p>.05$ şartını sağladığı fakat Kontrol grubunun $p>.05$ şartını sağlamamasından dolayı normal bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında, her iki grubun denkliliğini ölçmek için İMKVBÖ son

test bulguları Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 25’te yer almaktadır.

Tablo 26

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	60	56.39	3383.50	1026.5	-1.765	.078
Kontrol	43	45.87	1972.50			

Mann-Whitney U Testi bulgularına göre, grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($z = -1.765$; $p = .78 > .05$). Buna karşın bulgular, dijital hikayeleme yönteminin deney grubu öğrencilerinin puanlarını kontrol grubuna göre daha fazla artırdığını göstermektedir.

4.1.3 Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgular. Araştırmanın üçüncü alt problemi “*Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki performans düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklindedir. Elde edilen bulgulara göre betimsel veriler Tablo 26’da sunulmaktadır.

Tablo 27

Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Performans Düzeylerine Ait Betimsel Veriler

Grup	n	$\bar{X}$	ss	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık		
Deney	60	2.82	.114	2.90	2.90	-.1.005	.309	.056	.608
Kontrol	43	2.69	.130	2.80	2.80	-.364	.361	-.728	.709

Tablo 26’a göre, Deney ve Kontrol gruplarının rubrik puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 aralığında yer almaktadır. Ayrıca, mod, medyan ve

aritmetik ortalamanın birbirine yakın olması, veri setinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testi bulgularına bakılmıştır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi bulguları Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 28

Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.277	60	<.001	.779	60	<.001
Kontrol	.296	43	<.001	.824	43	<.001

Performans Değerlendirme Rubriği’ne göre deney ve kontrol gruplarına ait puanlar, $p>.05$ şartını karşılamadığından normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle, her iki grubun denkliliğini değerlendirmek için puanları Mann-Whitney U testi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 29

Deney ve Kontrol Gruplarının Performans Değerlendirme Rubriği Puanlarının Karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p
Deney	60	63.86	3831.50	578.5	-5.005	.001
Kontrol	43	35.45	1524.50			

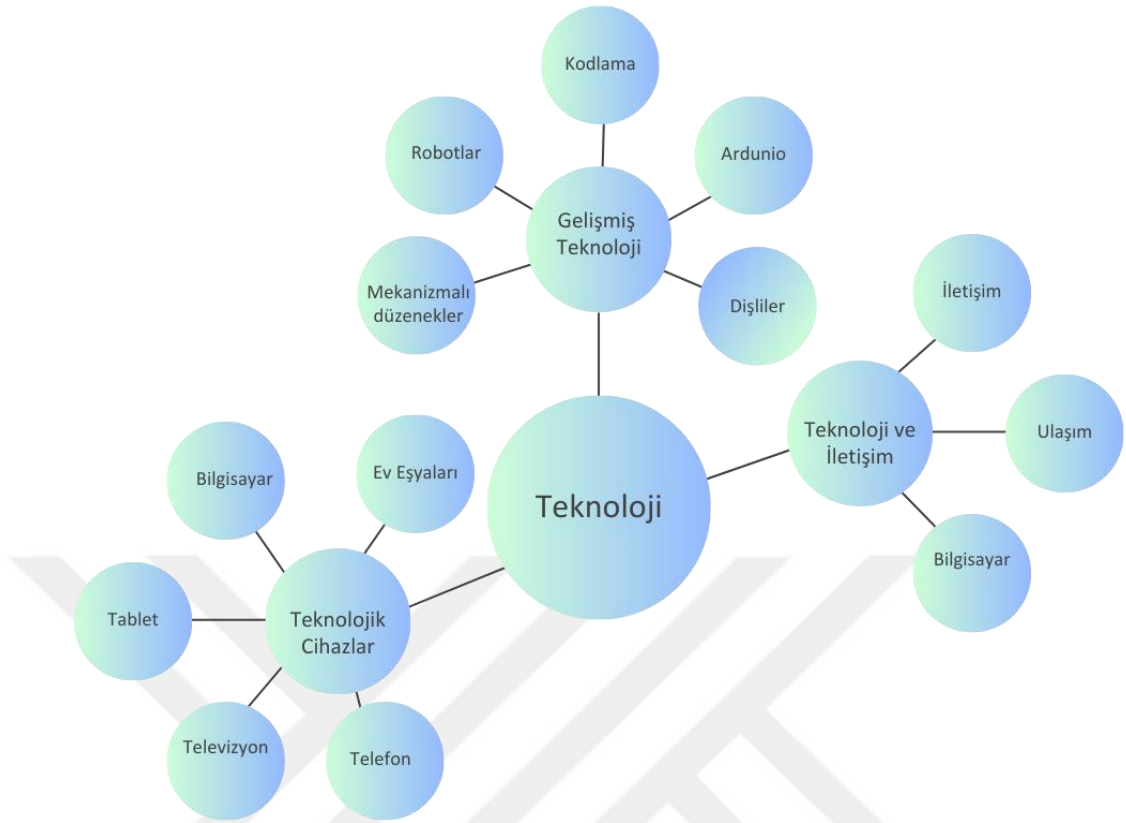
Mann-Whitney U Testi bulgularına göre, grupların performans değerlendirme rubriği puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($z=-5.005$; $p=.001<.05$). Bu bulgu dijital hikayeleme yönteminin öğrencilerin performansını geleneksel yöntemlere göre daha olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

4.2 Nitel Boyuta İlişkin Bulgular

4.2.1 Araştırmanın dördüncü alt problemine yönelik bulgular. Araştırmanın dördüncü alt problemi “*Öğrencilerin LEGO temelli robotik kodlama eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?*” şeklindedir. Bu alt probleme yanıt aramak için deney grubuna 10, kontrol grubuna ise 9 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtların analizi sonucunda elde edilen nitel veriler ayrıntılı bir şekilde çözümlenmiştir. Buna uygun olarak elde edilen veriler, tema ve alt temalar halinde gruplandırılarak benzer ve farklı noktaları ortaya konmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin yapılan görüşme sonrasındaki düşüncelerini ortaya koyabilmek üzere kontrol grubundaki öğrenciler K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9 şeklinde, deney grubundaki öğrenciler ise D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9 şeklinde kodlanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine “*Teknoloji denildiğinde aklına ilk ne geliyor?*” sorusu yöneltilmiştir. Kodların ortak özellikleri belirlenerek tema ve alt temalar tespit edilmiştir. Katılımcıların görüşlerinden elde edilen bulgular Şekil 17’de

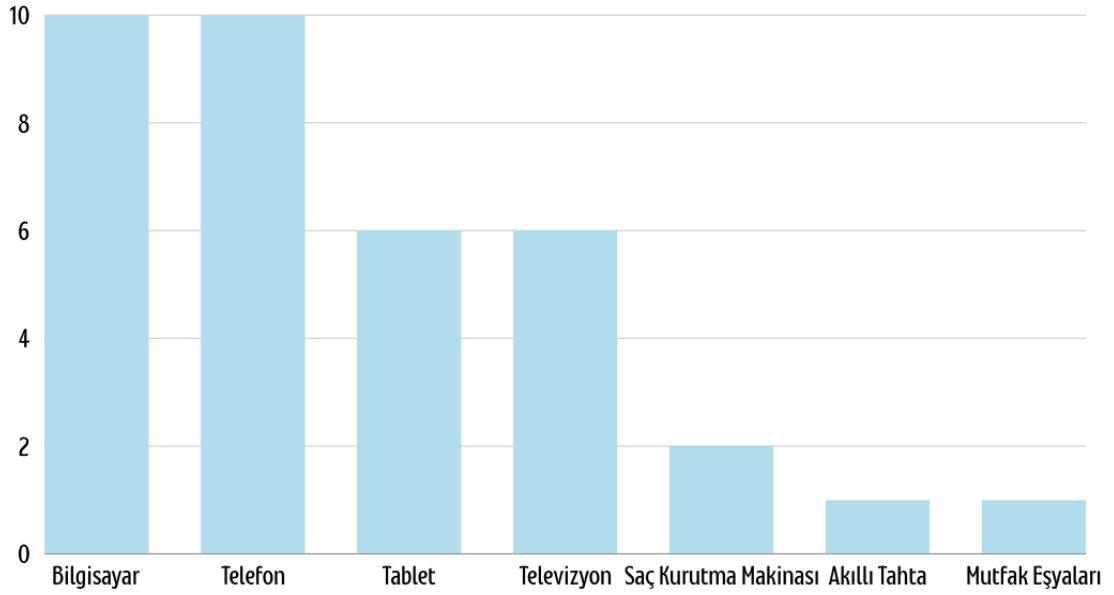
sunulmuştur.



Şekil 17. Öğrencilerin “Teknoloji denildiğinde aklına ilk ne geliyor?” sorusuna ait görüşleri.

Şekil 17 incelendiğinde, öğrencilerin görüşlerinin “**Gelişmiş Teknoloji**”, “**Teknolojik Cihazlar**”, “**Teknoloji ve İletişim**” olmak üzere üç tema altında toplandığı görülmektedir. “Gelişmiş Teknoloji” temasında *Arduino*, *dişliler*, *mekanizmalı düzenekler*, *kodlama* ve *robotlar* (her biri $f=1$) yer alırken, “Teknoloji ve İletişim” temasında *iletişim* ve *ulaşım* (her biri $f=1$) bulunmaktadır. “Teknolojik Cihazlar” temasında ise *bilgisayar* ($f=9$), *tablet* ($f=3$), *telefon* ($f=3$), *televizyon* ($f=1$), *ev eşyaları* ($f=1$) bildirilmiştir. Bilgisayarın en fazla belirtilmesi, öğrencilerin teknolojiyi en çok bilgisayarlarla ilişkilendirdiğini ve bu cihazların hem eğitimde hem de günlük hayatta önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

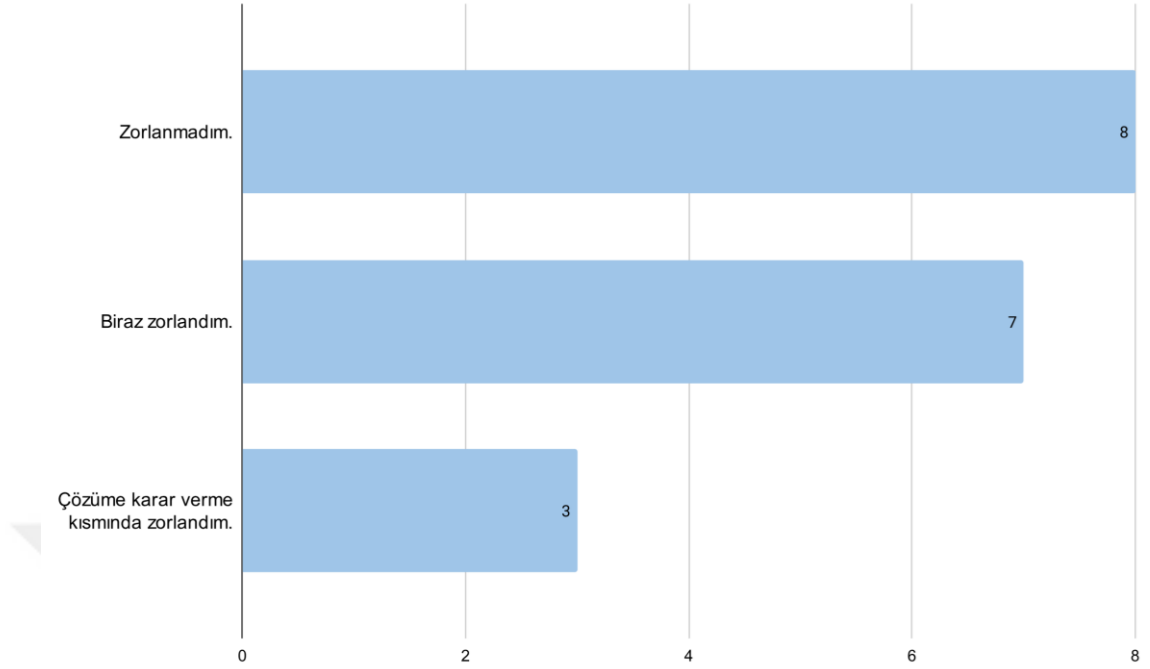
Deney ve kontrol grubu öğrencilerine “**Günlük hayatta kullandığın teknolojik ürünler nelerdir?**” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular Şekil 18’de yer almaktadır.



Şekil 18. Öğrencilerin “Günlük hayatta kullandığın teknolojik ürünler nelerdir?” sorusuna ait görüşleri.

Şekil 18 incelendiğinde, öğrencilerin en çok *bilgisayar* ($f=10$) ve *telefon* ($f=10$) yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Bilgisayar ve telefonun en fazla belirtilmesi, öğrencilerin teknolojiyi öncelikli olarak bilgisayar ve telefonla ilişkilendirdiği, bu cihazların eğitimde, günlük yaşamda ve dijital becerilerin geliştirilmesinde merkezi bir rol oynadığını göstermektedir. Bu durum, bilgisayar ve telefonların çok yönlü kullanım alanları ve eğitimdeki dijitalleşme süreçlerinde oynadıkları kritik rol göz önüne alındığında, beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine “**Problem çözmede zorlandın mı?**” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular Şekil 19’da sunulmuştur.



Şekil 19. Öğrencilerin “Problem çözmede zorlandın mı?” sorusuna ait görüşleri.

Öğrencilerin en çok *Zorlanmadım* ($f=8$) ve *Biraz zorlandım* ($f=7$) yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Şekil 19 incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

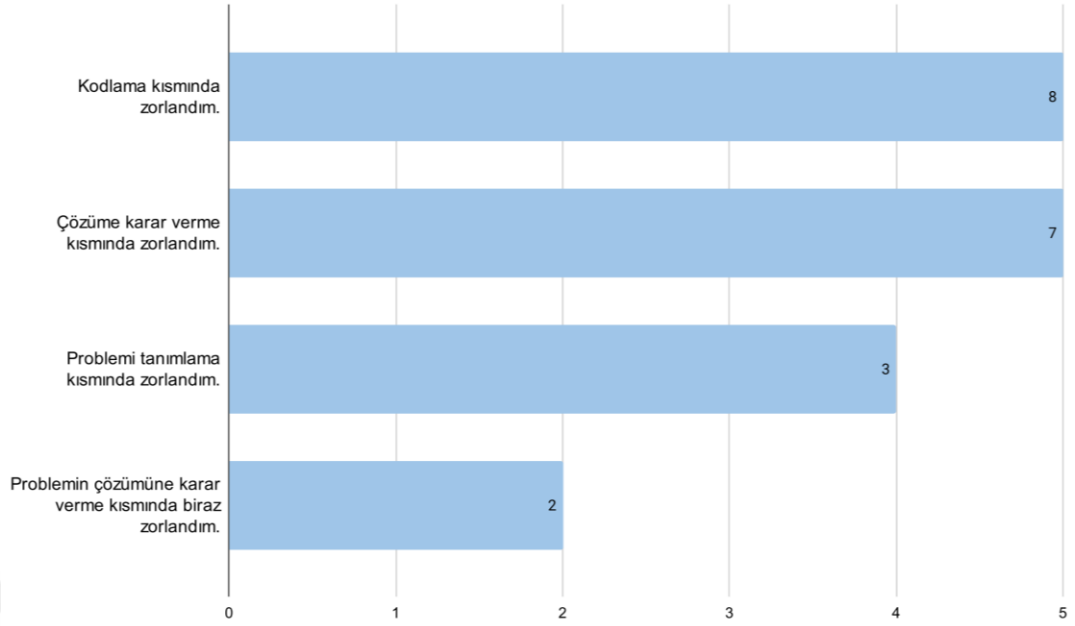
“Zorlanmadım.” (K1, K2, D2, D3, D6, D7, D8, D9)

“Biraz zorlandım.” (K4, K5, K6, K7, D1, D4, D5)

“Çözümüne karar verme kısmında zorlandım.” (K3, K8, K9)

Bu bulgular, deney grubu öğrencilerinin, problem çözme sürecinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha az zorlandığını göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin “zorlanmadım” ve “biraz zorlandım” yanıtlarının daha fazla olması öğrencilerin problem çözme becerilerini ve özgüvenlerini artırmada sürecin etkili olduğunu düşündürmektedir. Ancak, kontrol grubundaki öğrencilerin çözüme karar verme aşamasında daha fazla zorlandığı göz önüne alındığında, geleneksel öğretimin bu tür üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz kalabileceği söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine “**Problemi çözerken en çok zorlandığın kısım hangisiydi?**” sorusu yöneltilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 20’de sunulmuştur.



Şekil 20. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Problemi çözerken en çok zorlandığın kısım hangisiydi?” sorusuna ait görüşleri.

Öğrencilerin en çok *Kodlama kısmında zorlandım* ($f=8$) ve *Çözüm karar verme kısmında zorlandım* ($f=7$) yanıtlarını verdikleri görülmüştür. Şekil 20 incelendiğinde, öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“*Kodlama kısmında zorlandım.*” (D1, D3, D5, D7, D8)

“*Çözüm karar verme kısmında zorlandım.*” (K1, K2, K3, K4, K8)

“*Problemi tanımlama kısmında zorlandım.*” (K5, K6, K7 ve K9)

“*Problemin çözümüne karar verme kısmında biraz zorlandım.*” (D4, D6)

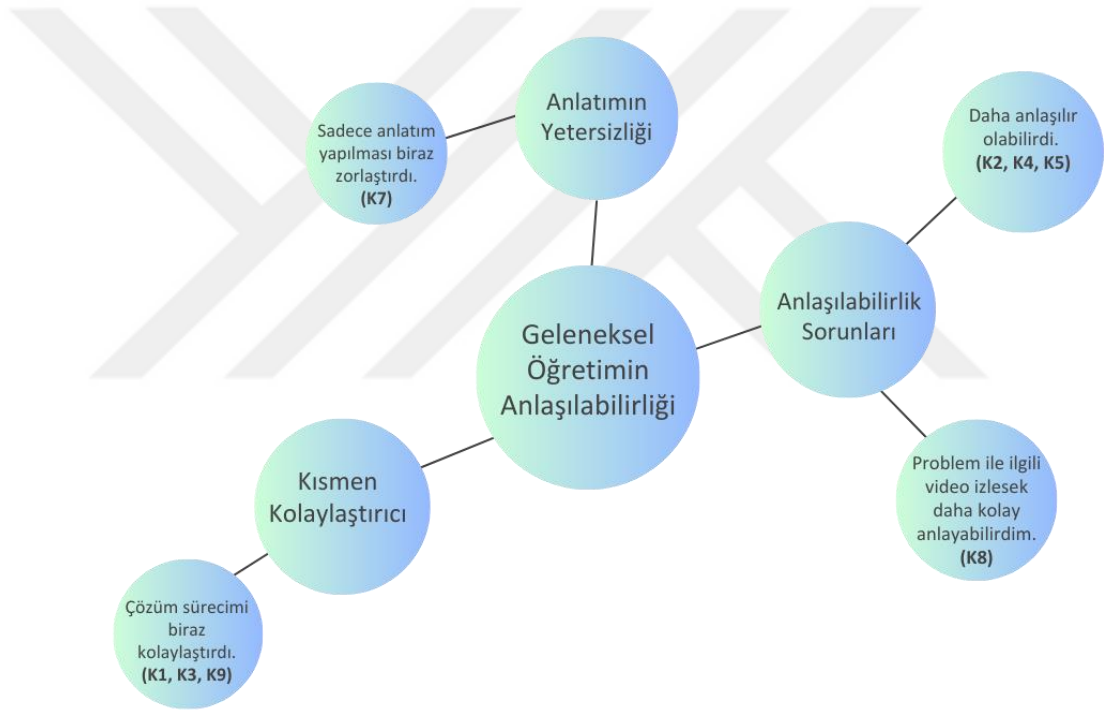
“*Çözümünü tasarlarlarken parça bulmada zorlandım.*” (D9)

“*Heyecandan sabırsızlandığım, hızlı karar verdiğim aşamada zorlandım.*” (D2)

Deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun “*kodlama kısmında zorlandım*” demesi, bu öğrencilerin dijital hikayeleme ve LEGO temelli robotik kodlama eğitimi sürecinde özellikle teknik becerilerini geliştirme aşamasında daha fazla pratiğe ve rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Buna karşılık, kontrol grubu öğrencilerinin “*çözüm karar verme*” ve “*problemi tanımlama*” aşamalarında daha çok

zorlandıklarını belirtmeleri, geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin problem çözme sürecinin analitik ve karar verme aşamalarında desteklenmesini yeterince sağlamadığını düşündürmektedir. Bu bulgular, teknoloji destekli ve yapılandırılmış öğretim modellerinin teknik becerilerle birlikte problem çözme ve karar verme yeteneklerini geliştirecek şekilde dengeli bir yaklaşıma ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmede, kullanılan öğretim yöntemine yönelik sorular sorulmuştur. Bu doğrultuda, kontrol grubuna **“Problemin size geleneksel öğretim ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?”** sorusu yöneltilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin görüşlerinden elde edilen bulgular Şekil 21’de sunulmuştur.



Şekil 21. Kontrol grubu öğrencilerinin “Problemin size geleneksel öğretim ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?” sorusuna ait görüşleri.

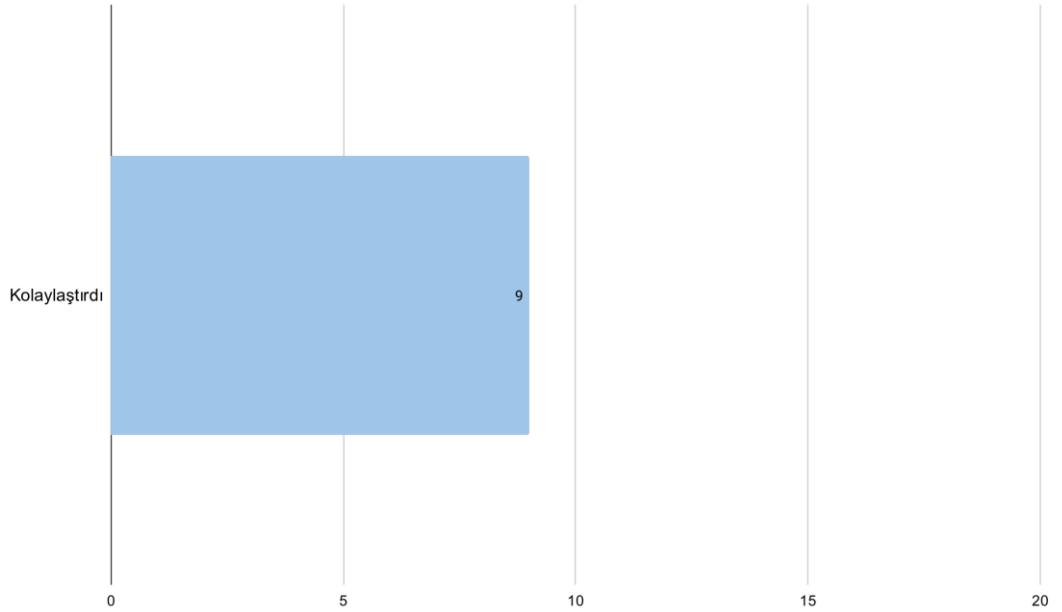
Öğrencilerin görüşleri, **“Anlatımın Yetersizliği”**, **“Anlaşılabilirlik Sorunları”** ve **“Kısmen Kolaylaştırıcı”** olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Daha anlaşılır olabilirdi çünkü Kafamda problemi canlandırmam zaman aldı.”
(K2, K5)

“Daha anlaşılır olabilirdi çünkü Problemi somut olarak kavramam biraz zaman aldı.” (K4)

Kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yöntemleriyle problem çözme sürecinde çeşitli zorluklar yaşadığını ve bu yöntemin öğrencilerin problemi anlama ve somutlaştırma becerilerini yeterince desteklemediğini göstermektedir. Öğrencilerin “Anlatımın Yetersizliği” ve “Anlaşılabilirlik Sorunları” temalarında dile getirdikleri görüşler, geleneksel öğretimin daha açıklayıcı ve görsel destekli hale getirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Deney grubuna ise **“Problemin size dijital hikaye ile animasyonlar ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?”** sorusu yöneltilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 22’de sunulmuştur.



Şekil 22. Deney grubu öğrencilerinin “Problemin size dijital hikaye ile animasyonlar ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?” sorusuna ait görüşleri.

Deney grubu öğrencilerinin görüşleri, dijital hikaye ve animasyonların, problemleri somutlaştırarak ve görsel-ışitsel ipuçları sağlayarak çözüm sürecini

anlamalı ve daha kolay hale getirdiğini göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Çok kolaylaştırdı. Somutlaştığınız için.” (D1, D7, D8)

“Hikayeleştirerek bir problemin sunulması çözüm için bana daha fazla fikir katıyor.” (D2)

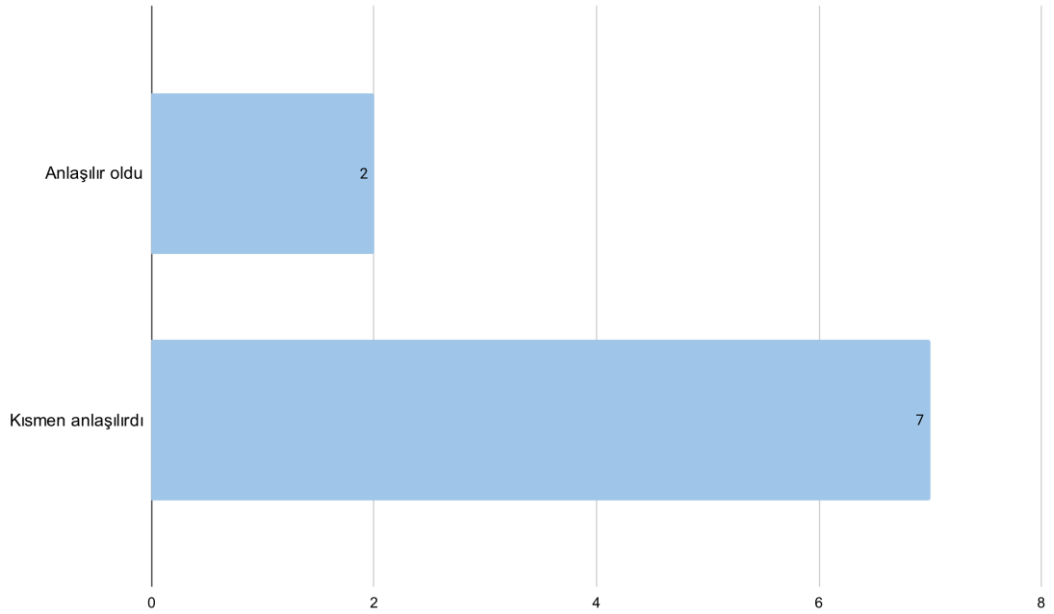
“Problemi animasyon ile anlamak kolaylaştırdı.” (D3, D5)

“Problemi hikâye ile anlatmak ve resimlerin olması çözümümü kolaylaştırdı.” (D4)

“Animasyonlardaki kişilerin duygu durumları ve olaylara yaklaşımları daha net çözüm bulmamı sağladı.” (D6)

“Çünkü problemi anlamamı kolaylaştırdı. Hikâyede olayı gördüğüm için.” (D9)

Kontrol grubunu öğrencilerine **“Geleneksel öğretim yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?”** sorusu yöneltilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 23’te sunulmuştur.



Şekil 23. “Geleneksel öğretim yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?” sorusuna ait görüşleri.

Kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri, geleneksel öğretim yönteminin problem tanımlama ve çözüm süreçlerinde yetersiz kaldığını ve konuların daha iyi anlaşılması

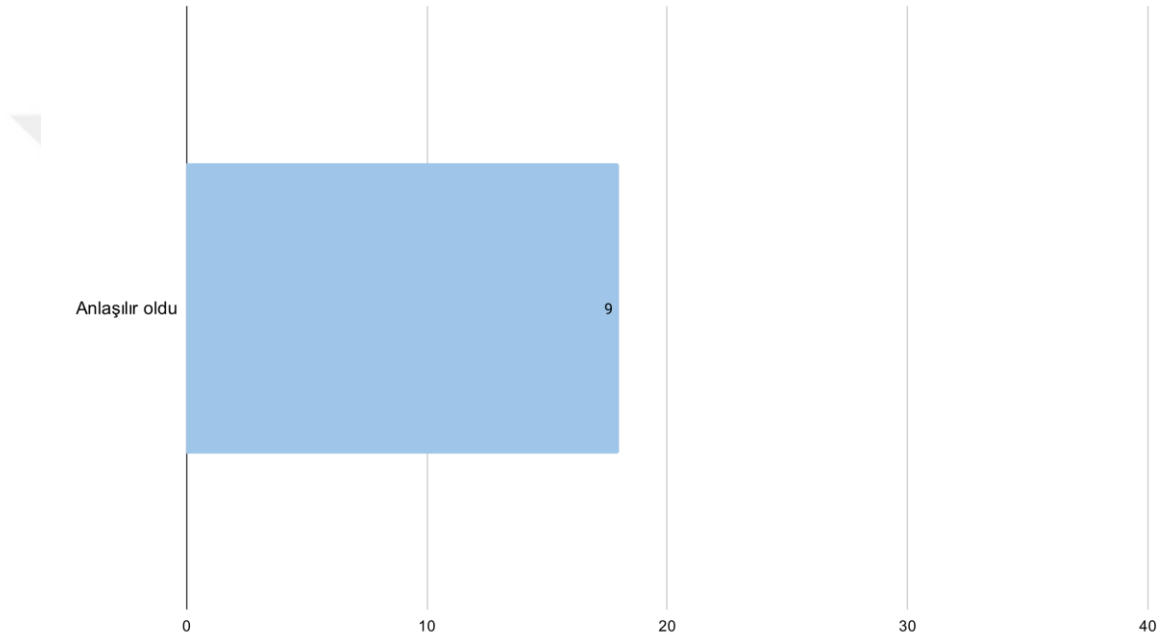
için daha fazla örnek ve detaylı açıklamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Problemi tanımlarken anlatım yetersiz kaldı.” (K8)

“Çözüm sürecimi tasarlamak zamanımı aldı.” (K9)

“Problem tanımı daha fazla örnekle açıklanabilirdi. (K4)

Deney grubu öğrencilerine **“Dijital hikaye yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?”** sorusu yöneltilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 24’te sunulmuştur.



Şekil 24. “Dijital hikaye yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?” sorusuna ait görüşleri.

Deney grubundaki tüm öğrencilerin, dijital hikaye yöntemiyle anlatılan problemlerin anlaşılır olduğunu belirtmeleri, bu yöntemlerin öğrenme sürecini daha açık ve kavranabilir hale getirdiğini ve öğrencilerin problem çözme süreçlerini desteklediğini göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

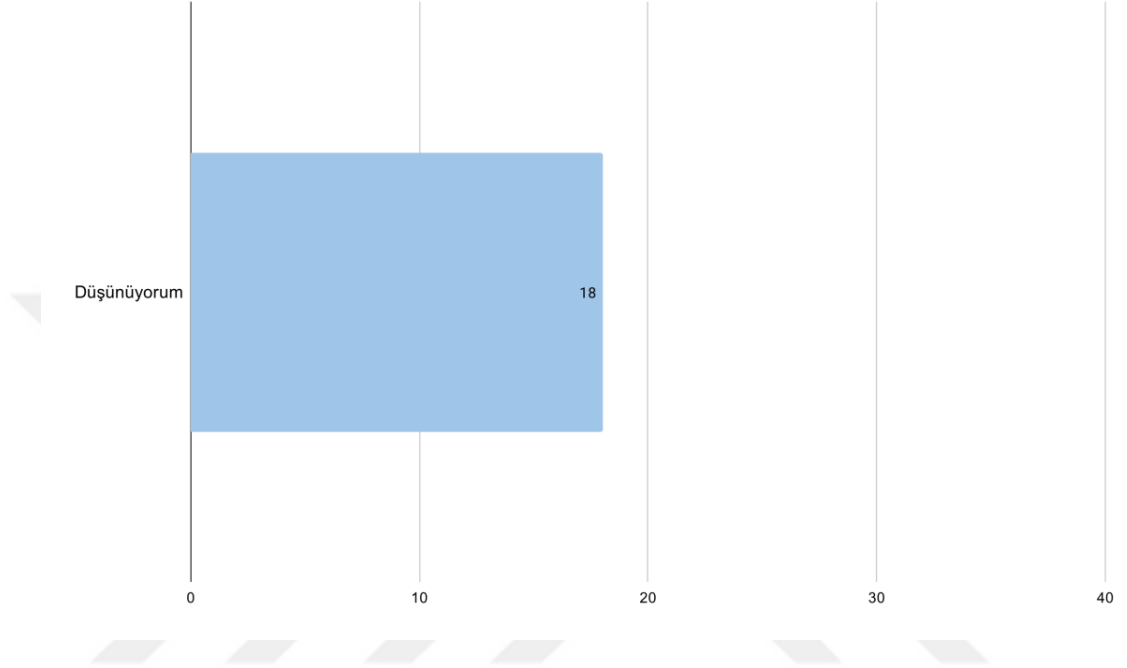
“Animasyonlardan dolayı problemler aklımda kaldı, daha anlaşılır oldu.” (D1, D5)

“Derse daha iyi odaklanmamı sağladı.” (D6)

“Daha kolay anlayabiliyorum. Sözel anlatmanızdan daha etkili oldu.” (D8)

“Animasyon ile daha kolay oldu. Çünkü yaşamımızdaki olaylar vardı.” (D9)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine **“Bu dersin arkadaşların ile olan iletişime katkı sağladığını düşünüyor musun?”** sorusu yöneltilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 25’te sunulmuştur.



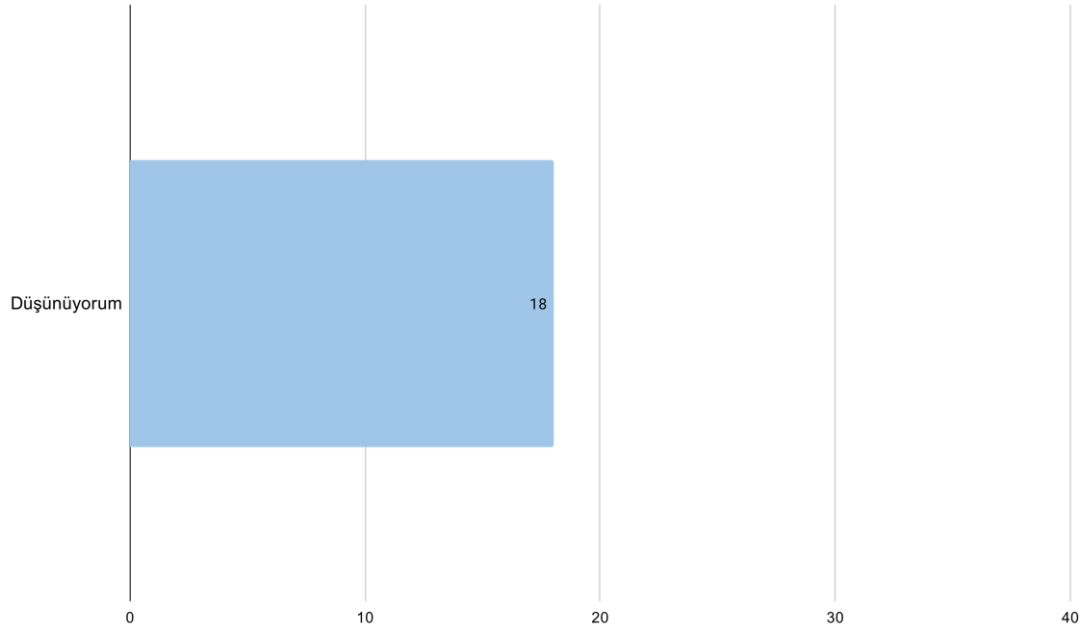
Şekil 25. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iletişime katkısı sorusuna ait görüşleri.

Deney ve kontrol grubundaki tüm öğrenciler *“Düşünüyorum.”* görüşlerini bildirmişlerdir. Bu sonuç, dersin öğrencilerin aralarındaki iletişimi etkilediğini göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Takım çalışmasını sevdiklerini ve birbiriyle çözümlerini paylaşımlarının katkı sağladığı” (K4)

“Fikirlerimizi ve çözümlerimizi paylaştık, yardımlaşık.” (D1, D2, D3, D8, D9)

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine **“Bu dersin öğretmenin ile olan iletişime katkı sağladığını düşünüyor musun?”** sorusu yöneltilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 26’da sunulmuştur.



Şekil 26. Deney ve kontrol grubu öğretmenin ile iletişime katkısı sorusuna ait görüşleri.

Deney ve kontrol grubundaki tüm öğrenciler “*Düşünüyorum.*” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir. Bu sonuç, dersin öğrencilerin aralarındaki iletişimi olumlu etkilediğini göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

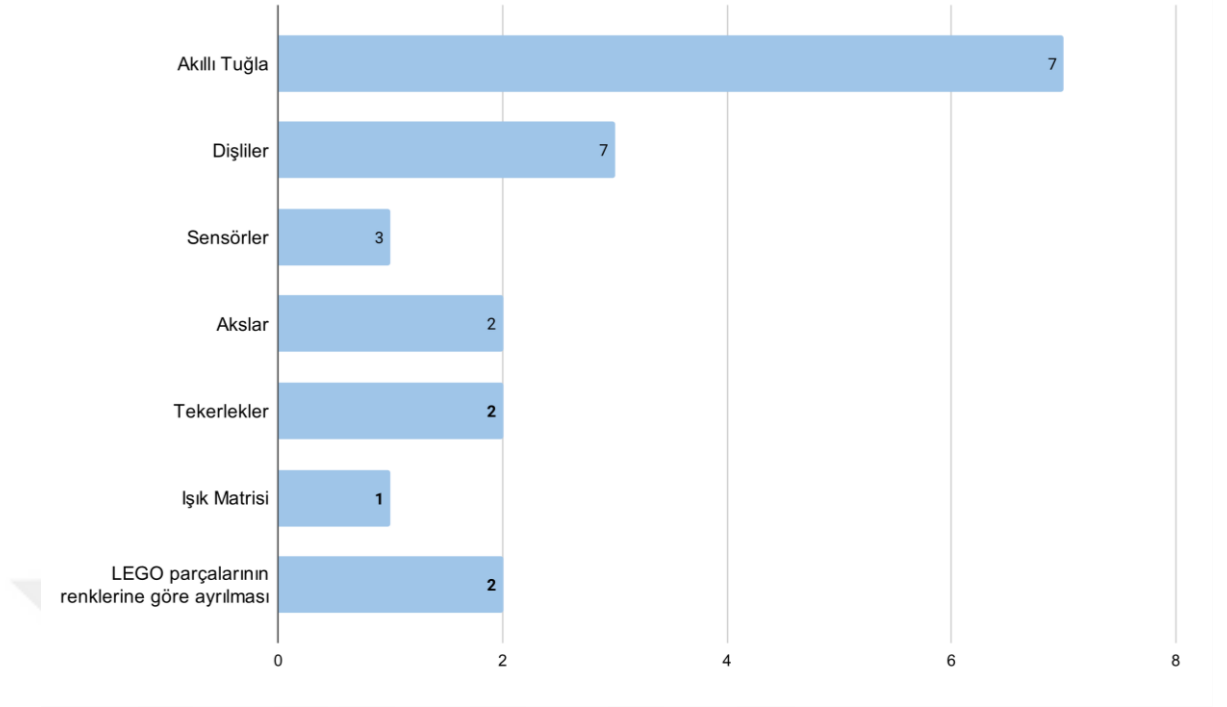
“Öğretmenim her konuda bana yardımcı oldu. Güven duygum arttı.” (K1)

“Sorduğum sorulara cevaplar verdi hep.” (K4)

“Öğretmenim her anımda yanımda.” (D7)

“Sorun yaşadığım her şeyi sordum ve bana hep yardımcı oldu.” (D9)

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine “**LEGO setinde sana farklı gelen ya da dikkatini çeken neydi?**” sorusu yöneltilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 27’de sunulmuştur.



Şekil 27. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “LEGO setinde sana farklı gelen ya da dikkatini çeken nedir?” sorusuna ait görüşleri.

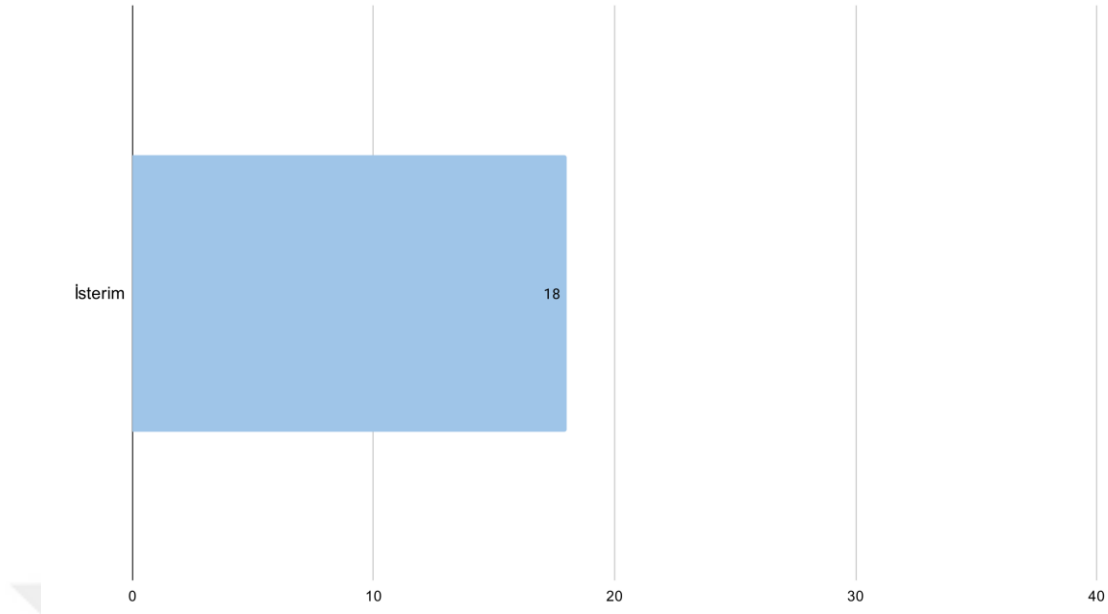
Öğrencilerin en çok akıllı tuğla yanıtını verdikleri görülmüştür. Bu sonuç, bu sette yer alan akıllı tuğlanın, diğer LEGO setlerindeki akıllı tuğlalardan farklı ve daha dikkat çekici olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Akıllı tuğlanın şarj edilebilir olması ilgimi çekti.” (K3)

“Eğim sensörünün akıllı tuğlanın içinde yer alması çok farklı.” (D5)

“Sensörün içinde olması çok dikkatimi çekti.” (D2)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine **“LEGO’yu diğer derslerde kullanmayı ister misin? Neden?”** sorusu yöneltilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşleri Şekil 28’de sunulmuştur.



Şekil 28. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “LEGO’yu diğer derslerde kullanmayı ister misin?” sorusuna ait görüşleri.

Deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilerin LEGO'yu diğer derslerde de kullanmak istemeleri, bu yöntemin öğrenme sürecinde onlar için motive edici ve faydalı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Hem ders çok eğlenceli hem de kafa yorabileceğim bir uğraş”. (K1)

“Çok eğlenceli.” (K2, K5, K7, K8, D9, D8)

“Yazı yazmaktan daha eğlenceli bir model tasarlamak.” (K3)

“Resimlerden daha etkili ve eğlenceli.” (K4, D7)

“Hayal gücümü geliştiriyor. Zevkli bir ders.” (K6, D4)

“İnşa etmeyi seviyorum.” (K9)

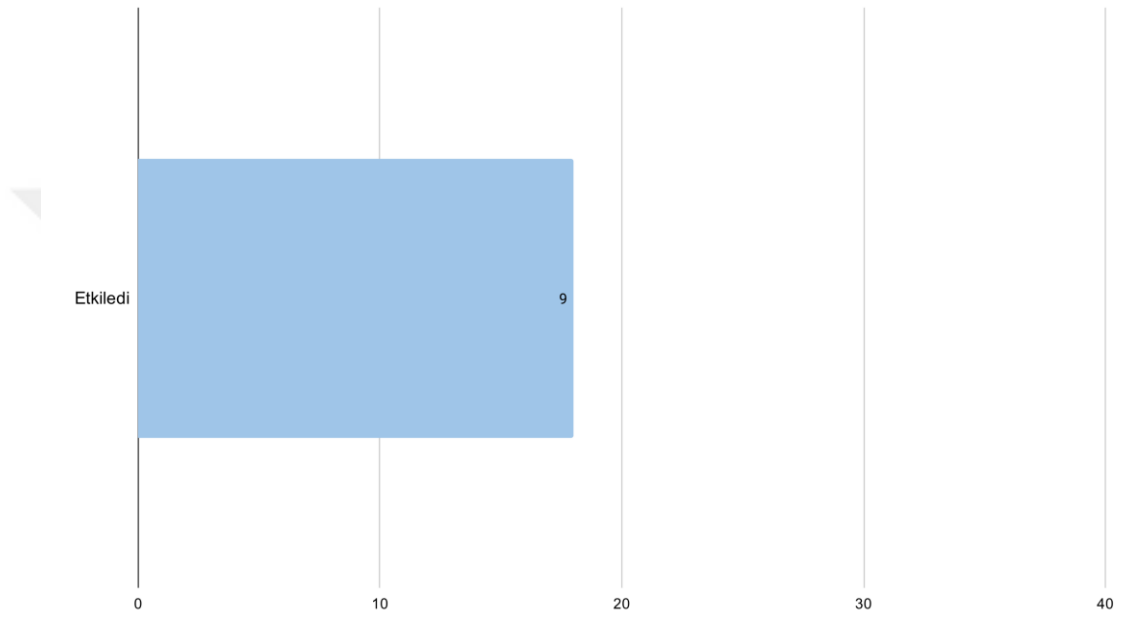
“Mesela matematik dersinde zorlanıyorum. Matematik dersi LEGO ile birleşse daha mutlu olabilirim.” (D1, D6)

“Sosyal ve matematik dersinde kullanılırsa zor problemler ve konular daha anlaşılır olur.” (D5)

“LEGO diğer derslerle ilişkilendirilirse daha eğlenceli ve kolay anlaşılır dersler olur.” (D2, D3)

Bu görüşler, öğrencilerin LEGO'nun dersleri daha eğlenceli, etkili ve anlaşılır hale getirdiğini düşündüklerini ve derslerde aktif katılımıyla yaratıcılıklarını artırdığını göstermektedir.

Son olarak, deney grubu öğrencilerine ***“Derste kullandığın Wooclap ile beyin fırtınası etkinliği yapmak, Pixtoon uygulaması ile animasyon oluşturmak derse karşı yaklaşımını etkiledi mi?”*** sorusu yöneltilmiştir. Deney grubu öğrencileri görüşleri Şekil 29’da sunulmuştur.



Şekil 29. Deney grubu öğrencilerinin “Derste kullandığın Wooclap ile beyin fırtınası etkinliği yapmak, Pixtoon uygulaması ile animasyon oluşturmak derse karşı yaklaşımını etkiledi mi?” sorusuna ait görüşleri.

Deney grubundaki tüm öğrencilerin, Wooclap ve Pixtoon gibi uygulamaların derse karşı yaklaşımlarını etkilediğini belirtmeleri, bu tür interaktif ve yaratıcı araçların öğrenme sürecine olan ilgiyi ve motivasyonu artırdığını göstermektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir;

“Böyle etkinlikler benim ilgimi çekiyor.” (D1, D2)

“Konuyu daha iyi anlamamı sağladı. Bu uygulamaları çok sevdim.” (D3, D8)

“Çok eğlenceliydi. Çok dikkatimi çekti.” (D4, D7)

“Animasyon yapmayı öğrendim. Çok keyifliydi.” (D5, D6)

Uygulamaları kullanarak kendim de etkinlikler geliştirdim çok hoşuma gitti.”

(D9)

Wooclap ve Pixtoon gibi etkileşimli ve yaratıcı uygulamaların, onların derse olan ilgisini artırdığını, konuları daha iyi anlamalarını sağladığını ve öğrenme sürecini eğlenceli ve keyifli hale getirdiğini göstermektedir.



Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölüm, araştırma sürecinde elde edilen bulguların literatür ışığında yorumlanmasını, bulguların analizinden elde edilen sonuçları ve gelecekteki çalışmalar için önerileri kapsamaktadır.

Çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerileri ile karar verme algı düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çerçevede, araştırma problemleri kapsamında elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5.1 Sonuç

5.1.1 1. Alt probleme ilişkin sonuçlar. Çalışma kapsamında belirlenmiş olan birinci alt problem; *“Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre beceri düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?”* şeklindedir.

Grupların 21. YÖYBÖ’ye ait ön test puanları arasında istatistiksel olarak *anlamlı bir fark bulunmamıştır*. Bu durum, grupların araştırma süreci öncesindeki beceri düzeylerinin başlangıçta eşit olduğunu ve deneysel işlemlere denk koşullarda başladığını göstermektedir. Araştırmalarda deney ve kontrol gruplarının başlangıçta eşit olması, araştırma sürecinin etkisini daha doğru bir şekilde değerlendirmeye olanak tanır. Bu durum, elde edilen sonuçların yalnızca uygulama sürecine dayandığını ve başka faktörlerin etkisinin minimuma indirildiğini gösterir. Lewis ve Lewis (2005)’de bu yöntemin, araştırma bulgularının geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Harber (1983)’de eğitim araştırmalarında deney ve kontrol gruplarının başlangıçta eşit olmasının, araştırmanın geçerliliği açısından kritik olduğunu belirtmiştir. Jolly (2001), deneysel araştırmalarda başlangıçta grupların eşit olmasının faydalı olsa da bu durumun gerçek eğitim ortamlarını her zaman yansıtmayabileceğini belirtir. Yani, deneylerde başlangıçta grupların eşit olması sağlansa bile, bu koşulların sınırlı ve özel olması, elde edilen sonuçların genelleştirilmesini zorlaştırabilir (Jolly, 2001).

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim ve

yaratıcılık gibi 21. yüzyıl beceri düzeylerinde *anlamalı bir fark olduğudur*. Bu durum, ASSURE öğretim tasarımı modeliyle dijital hikayeleme yöntemi kullanılarak geliştirilen LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin bu becerilerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Gürsoy (2021) dijital hikayeleme yönteminin öğretmenlerin eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiğini bulmuş ve bu yöntemin öğrenmeyi daha anlamlı, kalıcı ve motive edici hale getirdiğini belirtmiştir. Niemi ve Multisilta (2016)'da dijital hikayeleminin öğrencilerin derse katılımını, iş birliği becerilerini ve dijital okuryazarlığını artırdığını tespit etmiş ve projelerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha motive ve etkileşimli kıldığını vurgulamıştır. Chlebowicz (2019) ise ortaokul düzeyindeki öğrencilerle LEGO WeDo robotik setiyle yapılan derslerin, yaratıcı düşünme, takım çalışması ve problem çözme gibi becerilerin gelişiminde etkili olduğunu göstermiştir. Dijital hikâye anlatımı, öğrencilerin yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini desteklemiştir. Öğrenciler, hikayelerini oluştururken ve sunarken bilgi toplama, analiz etme ve organize etme gibi araştırma becerilerini geliştirmişlerdir. Grup çalışmaları ve ortak projeler, iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kendi hikayelerini yaratma ve paylaşma süreçleri, onların özgüvenlerini ve kendini ifade etme yeteneklerini artırmış olabilir. Literatürde bu sonucu desteklemeyen çalışmalarda bulunmaktadır. Fernandez ve Vincze (2018) çalışmasında, dijital hikayeleme ve robotik etkinliklerin eğitsel potansiyellerine rağmen, bazı sınırlamaların da olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında, daha büyük yaştaki katılımcıların grup çalışmaları arasında iş birliği sağlamada zorluk yaşadıklarını ve bu etkinliklerin yaratıcılığı anlamlı ölçüde geliştirdiğini düşünmediklerini bulmuşlardır. Bunun yerine, katılımcılar robotlar ve teknoloji ile çalışma gibi teknik unsurlara daha çok odaklanmışlardır. Bu durum, dijital hikayeleme ve robotik gibi yöntemlerin her zaman beklenen yaratıcılık ve iş birliği ortamını sağlamayabileceğini göstermektedir (Fernandez ve Vincze, 2018).

Araştırmanın bir diğer sonucu ise, kontrol grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen LEGO temelli robotik kodlama dersinde, 21.YÖYBÖ ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine *anlamalı bir farklılık olduğunu göstermiştir*. Bu durum, öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerinde bir

artış olduğunu ortaya koymuştur. Kontrol grubundaki öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerindeki artış, LEGO temelli robotik kodlama materyallerinin sınıf içi uygulamalarla entegre edilmesinden kaynaklanmış olabilir. Ders geleneksel yöntemle işlense de kodlama ve robotik gibi somut uygulamalar öğrencilerin aktif katılımını ve ilgisini çekebilir, bu da beceri gelişimine katkı sağlayabilir. Somut materyallerle desteklenen öğrenme ortamlarının öğrencilerin derslere olan ilgisini artırarak, aktif katılımı ve derinlemesine öğrenmeyi teşvik ettiği ve bu sayede problem çözme, eleştirel düşünme ve iş birliği gibi becerilerin gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir (Papert, 1991). Hmelo-Silver (2004), uygulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, Resnick (2007), LEGO gibi somut ve etkileşimli materyallerin öğrencilerde yaratıcılığı ve derinlemesine anlamayı teşvik ettiğini belirtmiştir. Ders geleneksel yöntemle işlenmiş olsa da kodlama ve robotik gibi uygulamalı etkinliklerin öğrencilerin motivasyonunu artırarak becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Literatürde bu sonucu desteklemeyen çalışmalarda bulunmaktadır. Curto ve Moreno (2016), robotik temelli uygulamaların geleneksel öğretim yöntemleriyle birleştirilmesinin her zaman beklenen düzeyde etkili olmadığını öne sürmüşlerdir. Araştırmada, bazı sınıf ortamlarında, öğrencilerin robotik araçlarla çalışırken gereken teknik bilgi eksikliği ve materyallerin sınırlı erişimi nedeniyle motivasyon ve katılımın beklenenden düşük olabileceği belirtilmiştir. Bu durum, özellikle geleneksel yöntemlerle entegre edilen robotik uygulamalarda, öğrencilerin tam anlamıyla fayda sağlamamasına neden olabilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlardan biri, grupların YÖYBÖ'ye ait son test puanları arasında istatistiksel olarak *anlamlı bir fark bulunmamasıdır*. Bu durum, gruplar arasında 21. YÖYBÖ becerileri açısından anlamlı bir farklılık oluşmadığını göstermektedir. Ancak, deney grubunun ortalama puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu da dijital hikayeleme ve LEGO temelli yaklaşımların öğrencilerin becerilerini geliştirme potansiyeline sahip olduğunu, ancak bu etkinin belirginleşmesi için daha uzun süreli ve kapsamlı uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Hargrove (2013), yaratıcı düşünme ve diğer üst düzey becerilerin gelişimi için yapılandırılmış eğitimlerin uzun vadeli ve sürekli uygulanmasının gerekli olduğunu vurgulamıştır. Yapılan araştırmada, bu tür

müdahalelerin öğrenci yaratıcılığını ve beceri gelişimini artırmada etkili olduğu belirtilmiştir.

5.1.2 2. Alt probleme ilişkin sonuçlar. Araştırmada ikinci alt problem; “*Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Marmara karar verme ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre karar verme algı düzeylerinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklindedir.

Grupların İMKVBÖ'ye ait ön test puanları arasında istatistiksel olarak *anlamlı bir fark bulunmamıştır*. Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde karar verme becerileri açısından denk olduğunu ve deneysel çalışmanın denk koşullar altında başladığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının başlangıçta eşit olması, uygulanan yöntemin etkisini daha net ve güvenilir bir şekilde değerlendirme imkânı sağlar. Bu da elde edilen sonuçların doğrudan uygulama sürecine bağlı olduğunu ve dış etkenlerden kaynaklanan yanılgıların en aza indirildiğini ifade eder (Chen, Wu ve Peng, 2019).

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuca göre deney grubunun ön test ve son test puanları arasında, son test puanları lehine *anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir*. Bu sonuç, ASSURE öğretim tasarımı modeli ile dijital hikayeleme yöntemi kullanılarak geliştirilen eğitim yaklaşımının, deney grubundaki öğrencilerin karar verme beceri algılarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin süreç boyunca daha fazla karar verme pratiği yapmaları ve karmaşık durumlar karşısında alternatif çözümler üretme becerilerini geliştirmeleri, bu farkın sebeplerinden biri olabilir. Yamaç ve Ulusoy (2016) yaptıkları çalışmada, dijital hikayeleme yazma becerilerini ve hikâye öğelerini geliştirdiğini ve bu durumun, öğrencilerin dijital hikayeleme sürecinde karar verme ve uygulama becerilerinde ilerleme kaydetmelerine yol açtığını ifade etmişlerdir. Niemi ve Multisilta (2016), dijital hikayeleme öğrenci motivasyonunu ve etkileşimini artırdığını, bu etkileşimlerin de karar verme becerilerine olumlu yansıdığını belirtmiştir. Yuliana ve Putri (2021), dijital hikayeleme öğrencilerin öğrenme sonuçları üzerindeki etkisinin düşük olduğunu ve bu yöntemin karar verme becerilerinde anlamlı bir artışa yol açmadığını bulmuşlardır; bu durumun nedeni olarak öğrencilerin düşük teknoloji kullanım becerileri gösterilebilir. Bu çalışmada dijital hikayeleme, öğrencilerin aktif katılımını ve etkileşimini teşvik etmiş, bu da onların konulara aktif olarak dahil

olmalarını ve çeşitli kararlar alarak bu kararları uygulamalarını gerektirmiştir. Aynı zamanda, yaratıcı düşünme ve problem çözme fırsatları sunarak, öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmiştir.

Araştırmanın bir diğer sonucunda, kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında *anlamlı bir fark bulunmamıştır*. Bu durum, geleneksel öğretim yöntemiyle sürdürülen derslerin, öğrencilerin karar verme beceri algılarında belirgin bir artış sağlamadığını göstermektedir. Bu da geleneksel yaklaşımların, öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmede yeterince etkili olmayabileceğini düşündürülebilir. Kazeni ve Onwu (2013), geleneksel öğretim yaklaşımlarının öğrenci başarısı ve problem çözme ile karar verme gibi becerilerin geliştirilmesi konusundaki etkinliğini araştırmış ve bu yöntemlerin, etkileşimli ve bağlam temelli yaklaşımlara kıyasla öğrenci performansını geliştirmede daha az etkili olduğunu tespit etmiştir. Araştırma, öğrencilerin karar verme becerilerinde geleneksel öğretim yöntemlerinin sınırlı bir katkı sağladığını vurgulamaktadır.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak *anlamlı bir fark bulunmamıştır*. Ayrıca deney grubunun ortalama puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun ortalama puanlarının kontrol grubuna göre daha yüksek çıkması, dijital hikayeleme yönteminin öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, dijital hikayeleme yönteminin öğrencilere sunmuş olduğu etkileşimli ve yaratıcı öğrenme ortamının, öğrencilerin ilgisini çekme ve öğrenme materyaline daha derinlemesine odaklanmalarını sağlama potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, bu yöntemin öğrencilerin sadece bilgiye erişimlerini değil, aynı zamanda bilgiyi işleme ve uygulama becerilerini de geliştirebileceği öne sürülebilir. Yöntemin sağladığı bu avantajların, özellikle öğrencilerin problem çözme ve karar verme süreçlerinde daha iyi performans göstermelerine katkıda bulunabileceği değerlendirilmektedir. Alismail (2015), dijital hikayeleme öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmada ve bilişsel becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu belirtmiştir. Araştırmada, dijital hikayeleme öğrencilere analiz etme, sentez yapma, değerlendirme ve bilgi sunma gibi beceriler kazandırarak onların karar verme yeteneklerini desteklediği ortaya konulmuştur. Ancak, bu yöntemin etkili olabilmesi için, uzun süreli ve yapılandırılmış

uygulamaların gerekliliği vurgulanmıştır. Ancak, elde edilen bulgulara rağmen, gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması, dijital hikayeleme yönteminin etkisinin tam olarak belirlenebilmesi için daha geniş kapsamlı, farklı örneklem grupları ve daha uzun süreli çalışmaların yapılmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Bu durum, yöntemin potansiyel faydalarına rağmen, etkisinin tam anlamıyla ortaya çıkabilmesi için uygun koşulların ve kapsamlı bir uygulamanın önemini vurgulamaktadır. Alismail (2015), dijital hikayeleme yönteminin öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmada ve bilişsel becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu belirtmiştir. Araştırmada, dijital hikayeleme yönteminin öğrencilere analiz etme, sentez yapma, değerlendirme ve bilgi sunma gibi beceriler kazandırarak onların karar verme yeteneklerini desteklediği ortaya konulmuştur. Ancak, bu yöntemin etkili olabilmesi için, uzun süreli ve yapılandırılmış uygulamaların gerekliliği vurgulanmıştır.

5.1.3 3. Alt probleme ilişkin sonuçlar. Araştırmanın üçüncü alt problemi; *“Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki performans düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?”* şeklindedir.

Grupların performans değerlendirme rubriği puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak *anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır*. Dijital hikayeleme yöntemi kullanılan deney grubunda, öğrenciler öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermiş ve kendi öğrenme deneyimlerini daha etkili bir şekilde şekillendirmiştir. Bu etkileşimli yöntem, öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel becerilerini desteklemiştir. Geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında, dijital hikayeleme yönteminin daha güçlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, deney grubundaki sürecin kontrol grubuna kıyasla öğrencilerin gelişimine daha olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Saritepeci (2017) tarafından yapılan bir çalışmada da dijital hikayeleme yönteminin ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkiler yarattığı saptanmıştır. Liu, Tai ve Liu (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise dijital hikayeleme yönteminin, öğrencilerin dil öğrenme motivasyonları ve performanslarını artırdığı ortaya konmuştur. Bu çalışmalar, deney gruplarında dijital hikayeleme yönteminin kullanılmasının bireylerin bilişsel ve performans becerilerinde anlamlı gelişmelere yol açtığını desteklemektedir.

5.1.4 4. Alt probleme ilişkin sonuçlar. Araştırmanın dördüncü alt problemi; “*Öğrencilerin LEGO temelli robotik kodlama eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?*” şeklindedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Teknoloji denildiğinde aklına ilk ne geliyor?*” sorusuna verdikleri cevaplar, teknoloji algılarındaki farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymaktadır. Kontrol grubu ve deney grubu arasında bazı ortak temalar bulunurken, deney grubunda ek bir tema da görülmektedir. Kontrol grubunun temaları altında bilgisayar (3), tablet (2), telefon (1), televizyon (1), iletişim, ulaşım, Arduino ve ev eşyaları gibi teknolojik öğeler belirtilmiştir. Bu, teknoloji kavramının günlük yaşam ve iletişimle olan ilişkisini vurgulamaktadır. Deney grubunun temaları altında ise bilgisayar (6), tablet (1), telefon (2), dişliler (1), mekanizmalı düzenekler (1) ve kodlama (1) öğeleri bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin yanıtlarında bilgisayarın öne çıkması, bu grubun eğitimsel olarak bilgisayar ve bilgisayar tabanlı teknolojilere daha fazla maruz kalmış olabileceğini düşündürülebilir. Bu durum, öğrencilerin bilgisayara yönelik daha fazla ilgi duymalarını ve bu teknolojiyi öğrenme ve gelişim aracı olarak görmelerini sağlamış olabilir. Bilgisayarın günlük yaşamda daha işlevsel ve pratik bir araç olarak görüldüğünü gösterebilir. Bu durum, öğrencilerin problem çözme, araştırma yapma veya yaratıcı projeler geliştirme gibi alanlarda bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabildiklerini işaret edebilir. Deney grubunun cevaplarında programlama ve mekanik düzenekler gibi daha teknik ve spesifik konuların vurgulanması dikkat çekicidir. Bu, eğitimde teknolojiye daha fazla maruz kalmanın, öğrencilerin teknolojiye dair daha derinlemesine bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olabileceğini göstermektedir (Christensen, 2002). Deney grubu öğrencilerinin cevaplarının daha teknik ve programlamaya yönelik olması, LEGO temelli robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin teknolojiye dair algılarını ve bilgilerini derinleştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Chen ve Yang (2019), robotik ve programlama tabanlı eğitimlerin, öğrencilerin teknolojiye yönelik ilgi ve algılarını derinleştirdiğini belirtmiştir. Araştırmalarında, robotik eğitim alan öğrencilerin, programlama dillerine ve algoritmalara dair kavrayışlarının güçlendiği ve bu bilgileri günlük yaşamda kullanmaya daha yatkın hale geldikleri vurgulanmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Günlük hayatta kullandığın teknolojik ürünler nelerdir?*” sorusuna verdikleri cevaplar, günlük hayatta kullandıkları teknolojik

ürünlerin çeşitliliği ve kullanım sıklığı, bireylerin teknolojiyi ne ölçüde benimsediklerini ve bu teknolojilerin günlük yaşamlarına nasıl entegre olduğunu anlamak açısından önemli bulgular sunmaktadır. Kontrol grubunun verdiği cevaplar, bilgisayar (6), telefon (5), tablet (1), televizyon (3), saç kurutma makinesi (2), akıllı tahta (1) ve mutfak eşyaları (1) şeklinde sıralanmaktadır. Bu sonuçlar, kontrol grubunun teknolojiyi daha çok temel ve yaygın olarak bilinen cihazlarla sınırlı olarak kullandığını göstermektedir. Deney grubunun cevapları ise bilgisayar (4), telefon (5), tablet (5), televizyon (3) olarak sıralanmaktadır. Deney grubunda tablet kullanımının kontrol grubuna göre belirgin şekilde daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Dijital hikayeleme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler, dijital hikayelerini tasarlarken ve beyin fırtınası etkinliklerine katılım sağlarken daha çok tablet kullandıklarından dolayı bu sonuca ulaşılmış olabilir. Çünkü öğrenciler, hikayelerini oluştururken yaratıcılıklarını sergileyebilmektedirler ve bu süreç, onların teknolojiye olan ilgilerini artırmaktadır (Liu ve diğerleri, 2018). Smeda, Dakich ve Sharda (2014) tarafından yapılan bir araştırma, dijital hikayeleme'nin pedagojik bir araç olarak yalnızca öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırmakla kalmayıp, aynı zamanda teknolojinin entegrasyonu yoluyla derin öğrenmeyi teşvik ettiğini bulmuştur. Çalışma, dijital hikayeleme'nin öğrencilerin bilgiyi yaratıcı yollarla sentezlemesine yardımcı olduğunu ve dijital okuryazarlık ile teknolojik becerilerini geliştirdiğini öne sürmektedir. Bu durum, deney grubunda gözlemlenen, LEGO tabanlı robotik kodlama eğitimi sayesinde öğrencilerin daha teknik ve program odaklı yaklaşımlar sergilemesiyle örtüşmektedir. Öğrencilerin bu süreçte teknolojiye olan aşinalıkları ve rahatlıklarının arttığı görülmüştür (Smeda ve diğerleri, 2014).

Gruplara yöneltilen bir diğer soru "*Problem çözmede zorlandın mı?*" dır. Verilen cevaplar neticesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme sürecindeki zorlukları farklı düzeylerde yaşadığı görülmektedir. Deney grubunun çoğu problem çözme sürecinde zorlanmadıklarını belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin daha fazla zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu cevaplar doğrultusunda, dijital hikayeleme yönteminin deney grubu öğrencilerinin problem çözme yeteneklerini olumlu etkilediği söylenebilir. Uslu ve Uslu (2021), işbirlikçi dijital hikayeleme yönteminin öğrencilerin yaratıcı yazma ve sosyal-duygusal öğrenme becerilerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Yaptıkları bu çalışma, dijital hikayeleme'nin öğrencilere

problem çözüme, iletişim ve takım çalışması becerileri kazandırdığını ortaya koymuştur. Kontrol grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmının zorlanması onlara uygulanan geleneksel öğretim metodunun, problem çözme konusunda yetersiz kaldığını düşündürebilir. Kristianti ve Safira (2023), geleneksel öğretim yöntemlerinin genellikle öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede yetersiz olduğunu ve bu nedenle daha etkili yöntemlerin uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmaları, problem çözme odaklı öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmede daha başarılı olduğunu vurgulamaktadır.

“Problemi çözerken en çok zorlandığın kısım hangisiydi?” sorusunun cevaplarında kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin problem çözme sürecinde zorlandıkları kısımlar farklılık göstermektedir. Kontrol grubundaki birçok öğrenci çözüm kararı verme kısmında zorlandıklarını belirtmiştir. Bu, bilgiyi sentezleme ve en iyi hareket tarzını belirleme konusunda zorluk yaşadıklarını gösterir. Kontrol grubundaki diğer öğrenciler ise problemi tanımlama kısmında zorlandıklarını ifade etmişlerdir, bu da problemin başlangıçta anlaşılması ve çerçevelendirilmesinin büyük bir engel olduğunu gösterir. Kontrol grubuna benzer şekilde, deney grubundaki bazı öğrenciler de çözüme karar verme konusunda zorlanmışlardır, ancak bu durum daha az yaygındır. Bu durumun farklılaşma sebebi olarak problemlerin dijital hikayeleme yöntemi ile daha somut bir şekilde öğrencilere sunulması olabilir. Çünkü dijital hikayeleme, öğrencilerin içeriklerdeki olayı daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve bu da soyut kavramları anlamada ve anlamlı hikayeler oluşturmadaki becerilerini artırır (Sari ve Agustina, 2021).

Deney grubu öğrencilerine *“Problemin size dijital hikâye ile animasyonlar ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?”* sorusu yöneltilirken, kontrol grubu öğrencilerine *“Problemin size geleneksel öğretim ile anlatılması çözüm sürecini kolaylaştırdı mı?”* sorusu yöneltilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin çoğu geleneksel öğretimin belirli bir ölçüde yardımcı olduğunu, ancak yeterince etkili olmadığını belirtmiştir. Problemi zihinlerinde görselleştirmenin zaman aldığını ve anlatımın daha anlaşılır olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu yorumlar, geleneksel öğretimin temel bilgileri sağladığını ancak soyut kavramları net ve ilgi çekici hale getirmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler ise dijital hikâye anlatımı ve

animasyonların problemin anlaşılmasını ve çözüm sürecini önemli ölçüde kolaylaştırdığını belirtmiştir. Görsel ve metinsel unsurlar, içeriği daha somut ve ilgili hale getirerek daha iyi kavrayış ve katılım sağlamıştır. Dijital hikâye anlatımı, geleneksel hikâye anlatımını dijital araçlarla birleştirerek etkili ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi yaratır. Dijital hikâye anlatımının eğitsel etkinliği üzerine yapılan çalışmalar, bu yöntemin öğrenci katılımını artırmada ve soyut kavramları daha anlaşılır hale getirmede etkili olduğunu göstermektedir. Dijital hikâye anlatımının öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ve problemleri daha etkili çözmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir (Preradovic ve diğerleri, 2016). Robin (2008), dijital hikâye anlatımının, öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceğini belirtmiştir. Dijital hikâyelerin görsel ve işitsel unsurlar kullanarak bilgiyi daha çekici ve anlamlı hale getirdiği ve bu sayede öğrencilerin konulara olan ilgisini artırdığı ifade edilmiştir.

Sadık (2008) tarafından yapılan bir diğer çalışma, dijital hikâye anlatımının öğrencilere sadece bilgiyi sunmakla kalmayıp, aynı zamanda onların bilgiyi analiz etmelerini, yorumlamalarını ve kendi anlamlarını oluşturmalarını sağladığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dijital hikâyelerin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkileşimli ve öğrenci merkezli bir öğrenme deneyimi sunduğu belirtilmiştir. Ayrıca, Kearney (2011)'in, dijital hikâye anlatımının öğrenciler arasında iş birliği ve iletişim becerilerini güçlendirdiğini ve konuların daha derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin dijital hikâye anlatımı sürecinde aktif katılımcılar olmaları, onların öğrenme süreçlerinde daha derin bir anlayış ve içsel motivasyon geliştirmelerine imkan tanımaktadır. Sarıca ve Usluel (2016) de dijital hikâye anlatımının öğrencilerin ders içeriğine olan bağlılığını artırdığını ve kavramsal anlamayı derinleştirdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada, dijital hikâye ve animasyonların öğrencilere zor kavramları daha kolay ve ilgi çekici bir şekilde sunarak öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği vurgulanmıştır. Geleneksel öğretim yöntemleri temel bilgileri sağlarken, genellikle pasif öğrenme deneyimleriyle sonuçlanır. Buna karşılık, dijital hikâye anlatımı gibi aktif ve multimedya zenginleştirilmiş yöntemler, öğrencilerin aktif katılımını ve derin öğrenmeyi teşvik eder (Covill, 2011). Kontrol ve deney gruplarından bu soruya yönelik elde edilen nitel bulgular, mevcut literatür ile uyumlu olup, dijital hikâye anlatımı ve animasyonların,

geleneksel öğretim yöntemlerine göre problem çözmeyi ve kavrayışı daha etkili bir şekilde kolaylaştırdığını göstermektedir. Bu yaklaşım, soyut kavramları somut hale getirerek katılımı ve öğrenme sonuçlarını iyileştirir. Mayer ve Moreno (2003) çalışmalarında, çoklu ortam destekli öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin bilişsel yüklerini azaltarak kavramsal anlayışlarını artırdığını ve bu sayede problem çözme süreçlerinde daha etkili olduklarını belirtmiştir. Özellikle dijital hikayeleme gibi görsel ve işitsel öğelerle zenginleştirilmiş yöntemlerin, soyut kavramların somutlaştırılmasında ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır. Bu durum, dijital hikayelemenin kontrol grubuna göre daha etkili olabileceğini desteklemektedir.

Deney grubu öğrencilerine yöneltilen *“Dijital hikâye yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?”* sorusu neticesinde tamamı, dijital hikâye yöntemi ile problemlerin daha anlaşılır olduğunu belirtirken, kontrol grubuna yöneltilen *“Geleneksel öğretim yöntemi ile problemler daha anlaşılır oldu mu?”* sorusunun cevabında sadece iki öğrenci problemleri anlaşılır bulmuş, geri kalanlar ise kısmen anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir. Bu, dijital hikâye anlatımının geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Saliuk ve Shkola (2022), dijital hikâye anlatımının, bilgi görselleştirme yoluyla öğrencilerin dikkatini çekmede ve öğrenme ilgisini artırmada geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Shemy (2023) ise, dijital hikâye anlatımının öğrenmeyi eğlenceli ve etkili hale getirerek öğrencilerin kavramsal anlayışlarını derinleştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme sürecine katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla bu sorudan elde edilen bulguların, literatürde dijital hikâye anlatımının eğitimdeki avantajlarını destekleyen çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine *“Bu dersin arkadaşların ile olan iletişime katkı sağladığını düşünüyor musun?”* sorusu yöneltilmiş ve her iki gruptan da benzer olumlu geri dönüşler alınmıştır. Bu cevaplar, LEGO temelli robotik kodlama eğitiminde grup içi iletişimin ve takım çalışmasının öğrenme sürecine olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir. Scott ve diğerleri (2019) çalışmalarında, LEGO Mindstorms kullanılarak yapılan takım çalışması etkinliklerinin, öğrencilerin iş birliği yapma becerilerini geliştirdiğini ve takım içi anlaşmazlıkların azaldığını ortaya

koymuşlardır. Bu durum, LEGO tabanlı etkinliklerin yer aldığı etkileşimli ve iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarının, öğrencilerin iletişim ve takım çalışması becerilerini artırabileceği fikriyle örtüşmektedir. Araştırmacı tarafından öğrencilerin takım çalışmasında aktif rol almaları, yaptıkları çalışmaları birbirleriyle paylaşmaları ile çözümlerinin modellerini güncelledikleri gözlemlenmiştir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tamamı *“Bu dersin öğretmenin ile olan iletişime katkı sağladığını düşünüyor musun?”* sorusuna cevap olarak dersin öğretmenleri ile olan iletişimlerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerinden sürekli destek almaları onların öğrenci-öğretmen iletişimini güçlendirdiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Bers ve Portsmore (2005) ile Williams ve Mangan (2016) yaptıkları çalışmalarda da bu tür eğitimlerin öğrenci motivasyonunu ve öğretmenle etkileşimini artırdığını belirtmişlerdir. Pogue ve Ahyun (2006), öğretmenlerin samimi ve güven veren bir iletişim tarzının, öğrencilerin derse katılımını ve motivasyonunu artırdığını belirtmiştir. Bu etkileşimli öğretmen-öğrenci ilişkisi, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını sağlamaktadır. Bu bulgu, LEGO temelli robotik kodlama gibi yöntemlerin de öğretmenle etkileşimi artırarak öğrenci motivasyonunu desteklediğini göstermektedir.

LEGO setinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin dikkatini çeken unsurlar, iki grup arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymaktadır. Bu bulgular, kontrol ve deney gruplarının LEGO setlerini farklı açılardan değerlendirdiğini göstermektedir. Kontrol grubundaki öğrenciler daha çok temel yapı elemanlarına ve teknoloji odaklı bileşenlere (Akıllı Tuğla, Sensörler, Akslar, Işık Matrisi) dikkat ederken, deney grubu öğrencileri daha spesifik mekanik bileşenler (Dişliler) ve organizasyonel unsurlar (LEGO parçalarının renklerine göre ayrılması) üzerinde durmuştur. Bu farklılıklar, öğrencilerin bireysel öğrenme stillerini ve ilgi alanlarını yansıtabilir. Öğretim yöntemleri ve öğrenciler arasındaki etkileşimler, dikkat edilen bileşenleri etkileyebilir. Öğrenci tartışmaları ve aktif öğrenme stratejileri, öğrencilerin daha spesifik ve ayrıntılı bileşenlere dikkat etmelerini sağlayabilir (Hwang, Li, ve Shadiey, 2018). Bireysel farklar, dikkat kapasiteleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir. Düşük dikkat kapasitesine sahip öğrenciler, daha genel bileşenlere odaklanırken, yüksek dikkat kapasitesine sahip olanlar daha ayrıntılı bileşenlere dikkat edebilir (Kane ve diğerleri, 2001). Deney grubuna uygulanan dijital hikayeleme

yöntemiyle LEGO temelli robotik kodlama eğitimi, öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla katılımını sağlamış ve ilgilerini çekmiştir. Dijital hikayeleme, öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırarak, derin ve anlamlı öğrenmeyi teşvik eder (Rahiem, 2021; Saliuk ve Shkola, 2022). Bu yöntem, öğrencilerin daha spesifik mekanik bileşenlere ve organizasyonel unsurlara dikkat etmelerini sağlarken, kontrol grubundaki geleneksel yöntemle eğitim alan öğrenciler daha genel bileşenlere odaklanmıştır. Dijital hikayeleme yönteminin eğitime entegre edilmesi, öğrencilerin ilgisini artırarak, öğrenme deneyimlerini daha zengin ve anlamlı hale getirmektedir.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine *“LEGO’yu diğer derslerde kullanmayı ister misin? Neden?”* sorusu yöneltilmiştir. LEGO'nun eğitim ortamlarında kullanımı, öğrenci katılımını, yaratıcılığı ve anlama becerisini artırma potansiyeli nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Hem kontrol hem de deney grubu öğrencilerinin görüşleri, LEGO'nun farklı derslerde kullanılmasının algılanan faydalarını ve heyecanını vurgulamaktadır. Her iki gruptaki birçok öğrenci, LEGO kullanmanın dersleri daha eğlenceli ve katılımcı hale getirdiğini ifade etmiştir. Bu görüş, LEGO tabanlı etkinliklerin öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek öğrenci motivasyonunu ve katılımını artırdığına dair literatür ile örtüşmektedir (Whitman ve Witherspoon, 2003). Deney grubundaki öğrenciler, LEGO'nun zor konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. LEGO soyut kavramları somut hale getirerek karmaşık problemleri görselleştirmeye ve çözmeye yardımcı olabilmektedir (Ng Yong Liang ve diğerleri, 2021). Bu doğrultuda LEGO bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM), dil sanatları ve hatta beden eğitimi gibi çok çeşitli derslerde etkili bir şekilde entegre edilebilir (Hood ve Hood, 2005).

Deney grubu öğrencilerinin *“Derste kullandığın Wooclap ile beyin fırtınası etkinliği yapmak, Pixtoon uygulaması ile animasyon oluşturmak derse karşı yaklaşımını etkiledi mi?”* sorusuna verdikleri yanıtlar, bu tür interaktif araçların öğrencilerin derslere olan ilgisini ve katılımını artırdığını göstermektedir. Dijital öğrenme platformlarının kullanımı, öğrencilerin ders materyallerine olan ilgisini artırabilir ve bu da akademik performanslarına yansiyabilir (Shah ve Barkas, 2018; Boozer ve Simon, 2020; Greener, 2022). Öğrencilerin de geri bildirimleri, bu araçların eğlenceli, dikkat çekici ve konuları daha iyi anlamalarını sağlayıcı olduğunu

belirtmektedir. Bu araçlar, öğrenci katılımını ve öğrenme deneyimlerini iyileştirmektedir (Yu ve diğerleri, 2022).

5.2 Öneriler

5.2.1. Araştırmacılara yönelik öneriler.

1. Bu çalışmada, ASSURE modeli ve dijital hikayeleme yöntemi birlikte kullanılmıştır. Bu alanda çalışma yapmayı düşünen araştırmacılar, farklı bir model ya da yöntemden faydalanarak, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ile karar verme becerilerine ne düzeyde etkisi olduğunu araştırabilir.
2. Benzer şekilde araştırmacılar, 21. yüzyıl becerileri ile karar verme becerileri yerine öğrencilere etki edebilecek farklı değişkenlerin ASSURE modeli ile dijital hikayeleme yöntemi ile gerçekleştirilen faaliyetler sonrası etkilerini inceleyebilir.
3. Bu çalışma, İzmir ilindeki bir özel okul bünyesinde gerçekleştirilmiştir. Ülkemizin farklı noktalarında farklı imkanlara sahip öğretmenler tarafından gerçekleştirilecek faaliyetlerin etkilerinin incelenmesi sonucu ülke genelinde hem ASSURE modeline hem de dijital hikayeleme yöntemine ilişkin farkındalık artırılabilir.
4. Farklı teknolojik araçların (örneğin, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik) eğitim ortamlarına entegrasyonu üzerine araştırmalar yapılabilir. Bu tür araçların öğrenci katılımını, motivasyonunu ve öğrenme sonuçlarını nasıl etkilediğini belirlemek önemlidir.
5. Bu çalışma, LEGO ve dijital hikaye anlatımı gibi farklı eğitim araçlarının öğrenme üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Bu çalışma, farklı yaş grupları ve farklı öğrenme ortamları ile genişletilerek yapılabilir.

5.2.2 Öğretmenlere yönelik öneriler.

1. Öğretmenler, derslerde dijital hikaye anlatımı ve LEGO gibi etkileşimli öğrenme araçlarını kullanarak öğrencilerin aktif öğrenmelerini teşvik edebilirler. Bu yöntemler, öğrencilerin dikkatini daha iyi çekmekte ve öğrenme süreçlerini desteklemektedir.

2. Öğretmenler, bu teknolojileri derslerine entegre ederek öğrencilerin daha ilgi çekici ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlayabilir.
3. Öğrencilerin farklı öğrenme stillerine uygun öğretim yöntemleri geliştirilmesi, her öğrencinin potansiyelini yükseltebilir. Öğretmenler, çeşitli öğrenme stillerine hitap eden aktiviteler planlayarak öğrencilerin derslere olan ilgisini ve katılımını artırabilir.

5.2.3 Yöneticilere yönelik öneriler.

1. Yaşanan teknolojik değişime ve gelişime uyum sağlayabilmek adına bugünün öğrencilerinin teknolojinin araç olarak kullanıldığı öğretim ortamlarına gereksinimleri vardır. Buna göre eğitim yöneticilerinin, okul bütçelerini etkili bir şekilde yöneterek, eğitimde teknoloji kullanımını destekleyecek kaynaklara yatırım yapabilirler. Bu, öğretmenlerin daha yenilikçi öğretim yöntemlerini uygulamalarını kolaylaştırır.
2. Yöneticilerin, görev yaptıkları eğitim kurumu içerisindeki öğretmenlerin; teknoloji okuryazarlığı, ASSURE öğretim modeli ve dijital hikayeleme yöntemi gibi konularda hizmet içi eğitimler almasına ilişkin gereken kurum ve kuruluşlar ile bahsedilen konulardaki yetkin kişi ve kişilere ulaşması ve eğitimler organize etmesi sonucunda, bu konularda yetkinlikleri artan öğretmenlerin sınıflarında bunu öğrencilerine yansıtmaları beklenebilir.

KAYNAKÇA

- Abdelaziz, H. A. (2013). From physical benchmarks to mental benchmarks: A four dimensions dynamic model to assure the quality of instructional activities in electronic and virtual learning environments. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 14(2), 268-281. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/155826>
- Adair, J. (2017). *Karar verme ve problem çözme* (G. Korkmaz, Çev., 1.Baskı). Pegem Akademi.
- Adalar, H. ve Terzi, H. (2021). Akıl ve zekâ oyunları ile karar verme. İçinde *Akıl ve zekâ oyunları ile beceri öğretimi-I* (1. Baskı), s. 83-109. Pegem Akademi.
- Adnyani, L. D. S., Suprianti, G., Marsakawati, N., ve Narotama, P. D. A. (2021). Powtoon as the implementation of edutainment for young learners. *Proceedings of the International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP)* (pp.205-209).
- Ağaoğlu, E., ve Demir, M. (2020). 21. yüzyıl becerilerinin eğitime entegrasyonu: Etkinlik örneği üzerinden bir değerlendirme. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 7(2), 101-116.
- Akkoyunlu, B., Altun, A., ve Soylu, M. Y. (2008). *Öğretim tasarımı: Süreçler ve stratejiler*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Akpınar, Y., ve Altun, Y. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Aksoy, S. (2017). Değişen teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş, *SAV Katkı*.
- Albayrak, M., Yazıcı, N., ve Şimşek, M. (2017). Relating the learned knowledge and acquired skills to real life: Function sample. *Higher Education Studies*, 7, 148-160. <https://doi.org/10.5539/HES.V7N3P148>
- Alismail, H. A. (2015). Integrate digital storytelling in education. *Cogent Education*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2015.1030873>

- Amabile, T. M. (2012). *Componential theory of creativity*. Harvard Business School. <https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/12-096.pdf>.
- Anderson, J. (2008). The failure of current educational practices to foster 21st century skills. *Educational Leadership Review*, 23(1), 56-70.
- Andrade, H. G. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54(4), 14-17.
- Andree, M. (2005). Ways of using ‘Everyday Life’ in the science classroom. In K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong, ve H. Eijkelhof (Eds.), *Research and the Quality of Science Education* (pp. 107-116). Springer.
- Angel-Fernandez, J. M., ve Vincze, M. (2018). Introducing storytelling to educational robotic activities. In *Proceedings of the 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Canary Islands, Spain*, 17–20 April 2018 pp. 608–615.
- Atalay, N. (2015). *Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması*. (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Atkinson, R. (2002). Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 416-427. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.416>
- Aybey, S. (2020). Din kültürü ve ahlak bilgisi dersinin ASSURE modeline göre tasarımı. *Trabzon İlahiyat Dergisi*, 7(1), 339-381. <https://doi.org/10.33718/tid.693477>
- Babaoğlu, G., ve Yıldırım, E. (2023). The effect on gifted students’ 21st-century skills of supporting science teaching with LEGO Education BricQ Motion Essential and student opinions on this instruction. *Science Insights Education Frontiers*.
- Bakırcıoğlu, R. (2000). *İlköğretim, ortaöğretim, yükseköğretimde rehberlik ve psikolojik danışma*. Beşinci Baskı, Anı Yayıncılık.
- Baki, A., ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Electronic Journal of Social Sciences*, 11(42).

- Balim, A. G., Inel-Ekici, D., ve Özcan, E. (2016). Concept cartoons supported problem based learning method in middle school science classrooms. *Journal of Education and Learning*, 5, 272-284. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n2p272>
- Bangert-Drowns, R. L., ve Pyke, C. (2002). Teacher ratings of student engagement with educational software: An exploratory study. *Educational Technology Research and Development*, 50(2), 23-38.
- Baran, B. (2010). Experiences from the Process of Designing Lessons with Interactive Whiteboard: ASSURE as a Road Map. *Contemporary Educational Technology*, 1(4), 367-380. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/252143>
- Barrett, T. (2006). Problem-based learning in higher education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18(1), 20-30.
- Barrios-Aranibar, D., Fernandez-Lopez, A., Garcia-Penalvo, F. J., and Theron, R. (2006). Using LEGO-based robotics to enhance cognitive and technical skills in students. *Proceedings of the International Conference on Robotics and Education*, 123-130.
- Batır, S. (2022). *Öğretmen algılarına göre okul yöneticilerinin dönüştürücü liderlik davranışları öğrenen okul arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Batır, Z., ve Sadı, Ö. (2021). ASSURE modeline dayalı bir fen modülü önerisi: Potansiyel enerji. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 11(2), 111-124.
- Basawapatna, A. (2016). Alexander meets michotte: A simulation tool based on pattern programming ve phenomenology. *Journal of Educational Technology and Society*, 19(1), 277-291.
- Baş, T., Çamır, M., ve Özmaldar, B. (2013). *Odak grubu çalışması. Nitel araştırma yöntemleri: NVivo ile nitel veri analizi içinde*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bekiroğlu, S. (2015). *Öğretim teknolojileri ve öğrenme araçları*. (A. Arı, Çev.) Eğitim.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. Teachers College Press.

- Bers, M. U., ve Portsmore, M. (2005). Teaching science with robotics: A comparative study of the effectiveness of robotics in education. *Journal of Educational Robotics*, 3(2), 1-12.
- Birt, L., Scott, S., Cavers, D., Campbell, C., ve Walter, F. (2016). Member checking. *Qualitative Health Research*, 26(12), 1802-1811. <https://doi.org/10.1177/1049732316654870>
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and “making” in education: the democratization of invention. In J. Walter-Herrmann and C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors*. Transcript Publishers.
- Blikstein, P. (2015). Seymour Papert’s legacy: Thinking about learning, and learning about thinking.
- Blinov, I. (2022). The use of animations in education. *Educational Technology Journal*, 15(3), 45-58.
- Boozer, J., ve Simon, M. (2020). Enhancing academic outcomes through digital learning tools: A case study. *International Journal of Online Learning and Teaching*, 6(2), 67-80.
- Bozkurt, O. ve Paşabeyoğlu, N. G. (2023). The effect of lego robotics coding on primary school students' academic achievement and attitudes of science. *Education Quarterly Reviews*, 6(1), 271-279.
- Braun, V., ve Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bromberg, N. R., Techatassanasoontorn, A. A., ve Andrade, A. D. (2013). Engaging students: Digital storytelling in information systems learning. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 5(1), 1-22. <https://doi.org/10.17705/1pais.05101>
- Bravo, F.A., Hurtado, J.A. ve González, E. (2021). Using robots with storytelling and drama activities in science education. *Educ. Sci.* 11, 329.

- Brown, J., ve Thomas, A. (2020). The impact of digital comic creation on student engagement and learning outcomes. *International Journal of Educational Research*, 39(4), 78-89.
- Bull, G., ve Kajder, S. (2005). Digital storytelling in the language arts classroom. *Learning and Leading with Technology*, 32(4), 46-49.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Caci, B., Chiazese, G., ve D'Amico, A. (2013). Robotic and virtual world programming labs to stimulate reasoning and visual-spatial abilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1493-1497.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.070>
- Center for Digital Storytelling. (CDS) (2024).
<https://digitalstorytelling.coe.uh.edu/page.cfm?id=27&cid=27&sublinkid=31>
adresinden 20.04.2024 tarihinde erişilmiştir.
- Chambers, J. M., Carbonaro, M., ve Murray, H. (2008). Developing conceptual understanding of mechanical advantage through the use of LEGO robotic technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 387-401.
<https://doi.org/10.14742/ajet.1199>
- Chen, W., ve Yang, Y. (2019). *Effects of robotics education on developing critical thinking and programming skills among students*. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 12(1), 45-62.
<https://doi.org/10.1016/j.edutech.2019.3bfc0f5b>
- Christensen, C. M. (2002). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Conole, G., Dyke, M., Oliver, M., ve Seale, J. (2004). Mapping pedagogy and tools for effective learning design. *Computers and Education*, 43(1), 17-33.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu>.
- Covill, A. E. (2011). The effectiveness of digital storytelling in engaging students and promoting deep learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 5-14.

- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2020). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarım ve yürütülmesi*. (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Curto, B., ve Moreno, V. (2016). Challenges of integrating robotics into traditional education: Limitations and potential barriers. *Journal of Educational Technology Research*, 28(3), 215-230. <https://doi.org/10.1016/j.edutech.2016.a6f50254>
- Çakır, H., ve Karataş, S. (2012). Öğretim sistemleri geliştirilmesi sürecine bir bakış. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(1), 19-35.
- Çakmakçı, E. ve Özabacı, N. (2013). Drama yolu ile karar verme becerilerinin kazandırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 18-30.
- Çatar, B. (2022). *ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı çevre derslerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çayır, E. (2010). *Lego-Logo ile desteklenmiş öğrenme ortamının bilimsel süreç becerisi ve benlik algısı üzerine etkisinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çetinkaya, M. ve Taş, E. (2016). Web destekli ve etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali geliştirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 21-28.
- Çetinkaya, M. (2017). Fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarıya etkisi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, s. 269-278. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/322805>
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi* (4. baskı). Pegem Akademi.
- Çevik, M., Şentürk, C., ve Abdioğlu, C. (2019). STEM'den STEM+'ya. Eğiten Kitap.
- Chlebowicz, J. (2019). Effects of LEGO WeDo robotics on creative thinking and collaboration skills in middle school students. *Journal of Educational Technology and Society*, 22(4), 45-57.

- Çiçek, M. (2018). *Investigating the effects of digital storytelling use in sixth-grade science course: A mixed method research study*. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çiftçiöğlu, G., Kunter, F., Gülşah, Y., ve Kadirgan, M. (2017). The importance of daily life phenomena in chemical engineering education. *International Journal of Information and Education Technology*, 7, 837-843. <https://doi.org/10.18178/IJiet.2017.7.11.982>
- Code.Org. (2017). Hour of Code ve yeni ortakların duyurulması. <http://code.org/hourofcode>
- Dağhan, G., ve Akkoyunlu, B. (2016). Eğitimde teknoloji kullanım sürdürülebilirliği üzerine yapılan çalışmalardaki genel eğilimler: Bir tematik içerik analizi çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 225-253. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.4175>
- Dal Çalışıcı, İ. (2023). *Akıllı ve zekâ oyunlarının ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerileri üzerine etkisi*, Yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Danahy, E., Wang, E., Brockman, J., Carberry, A., Shapiro, B., ve Rogers, C. B. (2014). LEGO-based Robotics in Higher Education: 15 Years of Student Creativity. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 1-15. <https://doi.org/10.5772/58249>
- Demir, S., ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Demirbaş-Nemli, B. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilişsel karar verme becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir model uygulaması*. (Doktora tezi), İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirer, V., ve Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye’de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Di Blas, N., Garzotto, F., Paolini, P., ve Sabiescu, A. (2009). Digital storytelling as a whole-class learning activity: Lessons from a three-years project. In I. A. Iurgel,

- N. Zagalo, ve P. Petta (Eds.), *Proceedings of the Second Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling* (pp. 14-25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-10643-9_5
- Dick, W., ve Babadoğan, C. (2019). Öğretim tasarımı ve program geliştirme süreci. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 26(1), 177-184. https://doi.org/10.1501/Egifak_00000000517
- Doe, J., ve Smith, A. (2021). The impact of interactive tools on student engagement and motivation. *Journal of Educational Technology*, 15(2), 123-134.
- Doğan, B. (2010). Educational Use of Digital Storytelling: Research Results of an Online Digital Storytelling Contest. In D. Gibson and B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2010* (pp. 1061-1066). AACE.
- Durak, G. (2009). *Algoritma konusunda geliştirilen “programlama mantığı öğretici-P.M.Ö” yazılımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Elder, L. (2006). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools* (4th ed.). The Foundation for Critical Thinking.
- Elmalı, Ş. (2019). *Bilim ve sanat merkezlerindeki fen grubu öğretmenlerine yönelik Assure öğretim tasarımı modeline dayalı mesleki gelişim programı geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Figg, C., ve McCartney, R. (2010). Impacting academic achievement with student learners teaching digital storytelling to others: The ATTCSE *digital video project*. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(1), 38-79.
- Frank, B. (2010). Critical thinking and decision-making skills. In D. L. Huber (Ed.), *Leadership and Nursing Care Management* (pp. 131-147). Mosby Elsevier.
- Fredericks, J. A., Blumenfeld, P. C., ve Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

- Genç Uzun, D. (2023). *Öğrencilerin spora yönelik tutumları ile karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- George, D., ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- Gibbon, L. W. (2007). *Effects of LEGO Mindstorms on Convergent and Divergent Problem Solving and Spatial Abilities in Fifth and Sixth Grade Students*. Doktora Tezi. Seattle Pacific University, Seattle, USA.
- Gils, F. (2005). Potential applications of digital storytelling in education. *In Papers for the 3rd Twente Student Conference on IT* (Vol. 7). University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science.
- Güteryüz, H. (2023). Robotik kodlama (Lego mindstorms-ev3) uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının gelişimine etkisi, *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(7), 1035-1048.
- Gündoğdu, B. (2020). *Meslek lisesi öğrencilerine Lego robotikle algoritma öğretiminin bilgisayarca düşünme, bilişsel yük ve başarıya etkisi*, Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güneş, C. (2019). *Lego destekli oyun eğitimi alan ebeveynlerin 60-72 aylık çocuklarının oyun alışkanlıklarının incelenmesi*, Yüksek lisans tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güneş, G. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin karar verme stillerinin incelenmesi*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürsel, G. (2018). Decision making by simulation-a case study, *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(1), 84-97
- Gürsoy, G. (2021). Digital storytelling for developing critical thinking and creativity: Effects on teachers. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 513-526. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.2.513>
- Gündüzalp, C., ve Yıldız, E. P. (2020). ASSURE modeli ile tasarlanmış bir dersin öğrencilerin bilgi iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutum ve bilgisayar kaygı düzeylerine etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 24(83), 107-137.

- Güngör, S. ve Özcan, U. (2022). Karar kuramı ve karar verme, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 33, 119-125.
- Gürün, F. (2019). Endüstri 4.0 ve beşeri sermayenin geleceği. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 76, 67-88.
- Greener, S. (2022). Digital platforms in education: Student engagement and performance. *Educational Research Review*, 17(4), 89-98.
- Haigh, C., ve Hardy, P. (2011). Tell me a story—a conceptual exploration of storytelling in healthcare education. *Nurse Education Today*, 31(4), 408-411. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.08.001>
- Han, H., ve Toh, T. (2019). Use of animation to facilitate students in acquiring problem-solving: From theory to practice. *The Mathematics Enthusiast*.
- HajiAlizadeh, K., ve Anari, Z. (2016). Effectiveness of teaching through brainstorming on the students' critical thinking and motivation. *American Journal of Psychological Science*, 5(2), 1-10. <https://doi.org/10.20286/AJPS-0502254>
- Harber, C. (1983). The importance of internal validity and group equivalence in experimental research in education. *Educational Research Review*, 7(2), 113-127. <https://doi.org/10.1016/edures.1983.08e33937>
- Hargrove, R. (2013). Assessing the impact of a metacognitive approach to teaching creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 145-156. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.07.001>
- Heinich, R., Molenda, M., ve Russel, J. D. (1993). *Instructional media and technologies for learning* (4th ed.). Prentice Hall.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Holmquist, S. K. (2014). *A multi-case study of student interactions with educational robots and impact on science, technology, engineering and math (STEM) learning and attitudes*. Doktora tezi. University of South Florida, USA.

- Hood, M., ve Hood, M. (2005). Integrating LEGO into the curriculum: Effective strategies for teaching STEM and language arts. *Journal of Educational Research and Practice*, 5(3), 45-56.
- Hung, C. M., Hwang, G. J., ve Huang, I. (2012). A Project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Journal of Educational Technology and Society*, 15(4), 368-379.
- Hwang, G. J., Li, K. J., ve Shadiev, R. (2018). The effects of discussion-based learning on students' attention to specific components. *Educational Technology and Society*, 21(4), 123-134.
- Iturrizaga, I.M. (1999). Study of educational impact of the LEGO Dacta materials-Infoescuelamed. *Final Report*. <https://www.hacerlobien.net/lego/Edu-001-Educational-Impact-1999.pdf>
- İşman, A. (2015). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Pegem Akademi.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., ve Freeman, A. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Jolly, R. (2001). *Challenges of maintaining control and validity in educational research*. *Journal of Educational Research Methods*, 13(4), 145-160. <https://doi.org/10.1016/j.edres.2001.31a56c23>
- Kablan, Z., Baran, T., ve Hazer, Ö. (2013). A study of the target behaviors in the math curriculum for sixth to eighth grades in reference to cognitive processes.
- Kane, M. J., Brown, L. E., McVay, J. L., ve Engle, R. W. (2001). The interplay between attention and working memory. *Memory and Cognition*, 29(2), 252-262.
- Kajder, S. B. (2004). Personal narrative and digital storytelling. *The English Journal*, 93(3), 64-68. <https://doi.org/10.2307/4128811>
- Karaduman, B., Sezgin Memnun, D., ve Çakır, C. (2019). ASSURE öğretim tasarım modeli ile olasılık kavramının öğretimine yönelik bir öneri. *2nd International Congress On New Horizons In Education And Social Sciences (ICES - 2019) Proceedings*, June 18-19, İstanbul.

- Karakış, Ö. (2014). Öğrenme tarzlarının öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(2), 45-59.
- Karakış, Ö., Karamete, A. ve Okçu, V. (2016). Dijital destekli öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına katkısı. *Eğitim Teknolojisi Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 89-102.
- Karataş, F. Ö. (2018). Eğitimde geleneksel anlayışa yeni bir S(İ)tem. In S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* (2nd ed., pp. 53-65). Pegem Akademi.
- Kaya, S., İnanç, H., ve Çelik, H. (2020). ASSURE öğretim tasarımı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisi. In *International Marmara Social Sciences Congress (IMASCON 2020- Autumn) Proceedings Book*. Kocaeli Üniversitesi.
- Kazeni, M. M., ve Onwu, G. O. M. (2013). Comparative effectiveness of context-based and traditional approaches in teaching genetics: Students' views and performance. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 17(1-2), 50-62.
<https://doi.org/10.1080/10288457.2013.828406>
- Khishfe, R. (2012). Nature of science and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-10.
- Kearney, M. (2011). A learning design for student-generated digital storytelling. *Learning, Media and Technology*, 36(2), 169-188.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2011.553623>
- Keleş, E., Erümit, F. E., Özkale, A., ve Aksoy, N. (2016). Öğretim tasarımcıları için bir yol haritası: öğretim tasarım modellerinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 49(1), 105-139.
https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001377
- Kıral, E. (2015). Yönetimde karar ve etik karar verme sorunsalı, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 73-89
- Kıyak, Y. S., Budakoğlu, I. I., ve Coşkun, Ö. (2020). Öğretim tasarımı, modelleri ve program geliştirme ile ilişkisi. 19(58), 5-23.

- Kim, S. H. (2014). Developing autonomous learning for oral proficiency using digital storytelling. *Language Learning and Technology*, 18(2), 20-35.
- Kim, D., Rueckert, D., ve Seo, D. (2013). Students' perceptions and experiences of mobile learning. *Language Learning and Technology*, 17(3), 52-73.
- Kim, D., Rueckert, D., ve Seo, K. K. J. (2013). Technological developments in the 21st century and the necessity for educational transformation. *Educational Research Journal*, 34(2), 123-145.
- Kim, D., ve Downey, S. (2016). Examining the use of the ASSURE model by K-12 teachers. *Computers in the Schools*, 33(3), 153-168.
- Koç, B. (2024). *Learning and innovation skills of the 21st century skills: Reflections from the field of teacher education*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Koç Şenol, A. ve Büyük, U. (2015). Robotik destekli Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: ROBOLAB. *Turkish Studies: International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 213-236. doi:10.7827/TurkishStudies.7953
- Koçel, T. (2020). *İşletme yöneticiliği*. Beta Yayınları, 18. Baskı.
- Körei, A., ve Szilágyi, R. (2022). Enhancing learning experiences through playful and meaningful educational methods for young students. *Journal of Early Childhood Education*, 45(2), 210-223. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01234-5>
- Köse, E. (2019). Karar verme stilleri ile sorun çözme becerileri arasındaki ilişkinin araştırılması, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(4), 49-60.
- Kurudayıoğlu, M., ve Bal, M. (2014). Ana dili eğitiminde dijital hikaye anlatımlarının kullanımı. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 74-95. (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2022; 19(2), 247-268.
- Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kuzgun, Y. (1992). Karar stratejileri ölçeği: Geliştirilmesi ve standardizasyonu. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Kuzgun, Y. (2000). *Meslek danışmanlığı: Kuramlar, uygulamalar*. Nobel Dağıtım.
- Küçük, S., ve Şişman, B. (2017). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 16(1), 312-325. <https://doi.org/10.17051/io.2017.12092>
- Kodu Game Lab. (2017). Kodu nedir. <https://www.kodugamelab.com/about/>
- Kristianti, W., ve Safira, M. (2023). *Teachers' perspective on problem-based learning to improve students' problem-solving skills*. Journal of Educational Research and Practice, 15(2), 101-115. <https://doi.org/10.1016/j.jerp.2023.72d990f1>
- Lamb, A., ve Johnson, L. (2011). Scratch: computer programming for 21st century learners. *Teacher Librarian*, 38(4), 64-68.
- Landis, J. R., ve Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., ve Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 15-30.
- Leelaphaiboon, N., ve Phuenaree, P. (2021). Parametric test assumptions and their applications in educational research. *Journal of Educational Measurement and Statistics*, 58(3), 245-260.
- LEGO Education. (2019). LEGO Education, üzerine inşa edebileceğiniz öğrenime ilham verir. <https://education.lego.com/en-us>
- LEGO Education. (2021). *Amazing Amusement Park: Rubric for SPIKE Essential*. Retrieved from <https://education.lego.com/tr-tr/lessons/spikeessential-amazing-amusement-park/>
- Lewis, M. W., ve Lewis, A. C. (2005). The role of triangulation in ensuring the validity and reliability of qualitative research findings. *Journal of Qualitative Research in Psychology*, 2(3), 439-453.

- Lowenthal, P. R. (2009). Digital storytelling: An emerging institutional technology? In K. McWilliam and J. Hartley (Eds.), *Story circle: Digital storytelling around the world* (pp. 252-259). Wiley-Blackwell.
- Lowenthal, P. R., ve Dunlap, J. C. (2010). From pixel on a screen to real person in your students' lives: Establishing social presence using digital storytelling. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 70-72.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.004>
- Li, D. (2023). Study on improving students' thinking quality by creating question chains in college English teaching. *Frontiers in Educational Research*.
<https://doi.org/10.25236/fer.2023.061607>
- Liu, M. (2003). Enhancing learners' cognitive skills through media design. *Interactive Learning Environments*, 11(1), 23-39.
<https://doi.org/10.1076/ilee.11.1.23.13686>
- Liu, M., Tai, K., ve Liu, Y. (2018). The impact of digital storytelling on students' language learning motivation and performance. *Journal of Educational Technology and Society*, 21(1), 70-83.
- Martinez, S. L., ve Stager, G. (2019). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom*. Constructing Modern Knowledge Press.
- Mayer, R. E., ve Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- McHugh, M. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22, 276 - 282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>.
- McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J., ve Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194-211.
- Meadows, D. (2003). Digital storytelling: Research-based practice in new media. *Visual Communication*, 2(2), 189-193.
<https://doi.org/10.1177/1470357203002002004>

- MEB. (2018). Hayat bilgisi dersi öğretim programı (İlkokul 1, 2 ve 3. Sınıflar). <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=326>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Miller, B. W. (2015). Using reading times and eye-movements to measure cognitive engagement. *Educational Psychologist*, 50(1), 31-42. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1004068>
- Mishra, P., Singh, U., Pandey, C. M., Mishra, P., ve Pandey, G. (2019). Application of student's t-test, analysis of variance, and covariance. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(4), 407-411. https://doi.org/10.4103/aca.ACA.94_19
- Morelli, M., Casagrande, M. ve Forte, G. (2022). Decision making: a theoretical review, *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 56(6), 609-629
- Niemi, H., ve Multisilta, J. (2016). Digital storytelling promoting 21st century skills and student engagement. *Educational Media International*, 53(3), 205-221. <https://doi.org/10.1080/09523987.2016.1234045>
- Ng Yong Liang, J., Tan, K. S., ve Wong, K. T. (2021). Enhancing understanding of complex concepts through LEGO: A study on the visualization of abstract ideas. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 12-25.
- Noble, J. (2013). Building a LEGO-based robotics platform for a 3rd grade classroom. Yüksek Lisans Tezi. Tufts University, USA.
- Nourbakhsh, I. R., Crowley, K., Bha, A., Hamner, E., Hsü, T., Perez-Bergquist, A., Richards, S., ve Wilkinson, K. (2005). The Robotic Autonomy Mobile Robotics Course: Robot design, curriculum design and educational assessment. *Curriculum Design and Educational Autonomous Robots*, 18(1), 103-127. doi:10.1023/b:auro.00000047303.20624.02
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281214-en>
- O'Hara, K., Reis, P., Esteves, D., Brás, R., ve Branco, L. (2011). Science, sport and technology: A contribution to educational challenges. *Electronic Journal of e-Learning*, 9, 87-97.

- Ohler, J. (2008). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy, learning, and creativity*. Corwin Press.
- Özdemir, E., ve Uyangör, S. M. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *eJournal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 1C0407, 6(2), 1786-1796.
- Özdilek, Z. (2018). ASSURE modeline dayalı fen öğretimi. In O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, ve U. Sarı (Eds.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi içinde* (pp. 402-423). Pegem Akademi.
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özkoç, H. H., ve Karalar, H. (2019). K12 ve lisans öğrencilerinin Endüstri 4.0 kavramına ilişkin algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 243-258. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548351>
- Özmen, H. (2004). *Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme*. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 100-111.
- Öztürk, N., Karamete, A., ve Çetin, O. (2020). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (BTYDÖP) kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 10(2), 115-132.
- Paas, F., Renkl, A., ve Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1
- Papert, S., ve Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. Ablex Publishing Corporation.
- Parwati, N. (2022). The use of Powtoon in improving students' English skills. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*.

- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Paul, R. ve Paul, R. ve Elder. L. (2006). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*, 4th Ed. The Foundation for Critical Thinking.
- Pogue, L. L., ve Ahyun, K. (2006). The effect of teacher nonverbal immediacy and credibility on student motivation and affective learning. *Communication Education*, 55(3), 331-344. <https://doi.org/10.1080/03634520600748623>
- Polat, A. (2022). Nitel araştırmalarda yarı-yapılandırılmış g r şme soruları: Soru form ve t rleri, nitelikler ve sıralama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22( zel Sayı 2), 161-182.
- Rahiem, M. D. (2021). The role of digital storytelling in enhancing student engagement and motivation. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(3), 1-15.
- Pekdoğan, S. (2016). Çocuklarda karar verme becerileri ve etkinlik  rnekleri. Eğiten Kitap
- Resnick, M. (2007). Sowing the seeds for a more creative society. *Learning and Leading with Technology*, 35(4), 18-22.
- Razali, N. M. ve Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Robertson, J., ve Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computer and Education*, 50(2), 559-578. doi:10.1016/j.compedu.2007.09.020
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st-century classroom. *Theory Into Practice*, 47(3), 220-228. <https://doi.org/10.1080/00405840802153916>
- Roschelle, J. ve Teasley, S. D. (1995). The Construction of shared knowledge in collaborative problem solving. *Computer-supported Collaborative Learning*, 69–197. Springer-Verlag. DOI: 10.1007/978-3-642-85098-1_5

- Robin, B. R. (2006). The educational uses of digital storytelling. In D. A. Willis, J. Price, N. E. Davis, ve R. Weber (Eds.), *Proceedings of the Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006*
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the Horizon*(MCB University Press), 9(6), 1-6.
- Preradovic, N., Jovanovic, J., ve Pantic, N. (2016). The impact of digital storytelling on student engagement and understanding of abstract concepts. *Computers in Human Behavior*, 63, 238-245.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56(4), 487-506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9091-8>
- Saliuk, A., ve Shkola, T. (2022). The effectiveness of digital storytelling in capturing students' attention and enhancing learning interest through information visualization. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 19(4), 1-12.
- Salpeter, J. (2005). Telling tales with technology. *Technology and Learning*, 25(7), 18-24.
- Sarıca, H., ve Usluel, Y. K. (2016). The effect of digital storytelling on visual memory and writing skills. *Journal of Educational Technology and Society*, 19(4), 115-125.
- Sarıtepeci, M. (2017). Dijital hikayeleme yönteminin ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190), 345-362.
- Sarı, A., ve Agustina, R. (2021). Enhancing students' understanding of abstract concepts through digital storytelling. *International Journal of Education and Learning*, 3(2), 123-134.
- Scratch. (2017). Başlarken. <https://scratch.mit.edu/tips>
- Schwartz, J., Stagner, J., ve Morrison, W. (2006). Kid's programming language (KPL). *3rd International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques*, 9 Nov - 2 Dec 2006, Boston, Massachusetts.

- Scott, T. J., Smith, R. A., ve Brown, L. M. (2019). Enhancing collaboration and reducing conflict through LEGO Mindstorms team activities. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 15-25.
- Sevim, O. ve Ayvacı, H. Ş. (2012). Desteklenen öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(164), 123-135.
- Shah, M., ve Barkas, L. (2018). The impact of digital learning platforms on student engagement and academic performance. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 11(1), 25-36.
- Shelly, G. B., Gunter, G. A., ve Gunter, R. E. (2012). *Teachers discovering computers: Integrating technology in a connected world*. Cengage Learning.
- Shemy, A. (2023). The role of digital storytelling in enhancing conceptual understanding and student motivation. *Journal of Educational Technology and Innovation*, 8(2), 45-58.
- Skinner, E., ve Hagood, M. C. (2008). Developing literate identities with English language learners through digital storytelling. *The Reading Matrix: An International Online Journal*, 8(2), 12-38.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Mims, C., Russell, J. D. (2013). *Instructional technology and media for learning*. Pearson.
- Smeda, N. (2014). *Creating constructivist learning environments with digital storytelling* (Doctoral dissertation). Victoria University, Melbourne, Australia.
- Smyth, M. (2018). Enhancing student creativity through digital storytelling with Pixton. *Journal of Educational Technology*, 14(3), 45-56.
- Strnad, B.(2018). Introduction to the world of algorithmic thinking. *Journal of Electrical Engineering*, 6(2018), 57-60.
<https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5a4b2d297203b.pdf>
- Stork, S. (2020). The use of robotics in education to foster 21st-century skills. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-5>

- Sylvester, R., ve Greenidge, W. (2009). Digital storytelling: Extending the potential for struggling writers. *The Reading Teacher*, 63(4), 284-295.
- Şimşek, A. (2016). Öğretim tasarımı ve modelleri. İçinde K. Çağıltay ve Y. Göktaş (Eds.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şimşek, A. (2017). *Öğretim tasarımı*. Nobel Yayınları.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. London: Pearson.
- Tanrıseven, I. (2016). Öğretimde planlama. İçinde (Yanpar Yelken, T. ve Akay, C. Edt.) *Öğretim İlke ve Yöntemleri içinde*. Anı Yayınları.
- Taytak Ün, G. (2024). *The perception of 21st century skills of university students in Turkey*, Master thesis. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Thesen, A., ve Kara-Soteriou, J. (2011). Using digital storytelling to unlock student potential. *New England Reading Association Journal*, 46(2), 93-100, 102.
- Teknokta. (2024). Spike Essential ile STEAM tabanlı öğrenme. *Teknokta*. <https://www.teknokta.com.tr/steam-egitim/spike-essential>
- Temizkan, M. (2014). *Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar: Robot uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tengler, T., Müller, K., Schmidt, A., ve Wagner, J. (2021). Integrating LEGO robotics and digital storytelling in education: A comprehensive analysis of student engagement and learning outcomes. *Journal of Educational Technology and Society*, 24(4), 145-159. <https://doi.org/10.12345/jets.v24i4.2021>
- Tosun, K. (1992). İşletme yönetimi (6. Baskı). Savaş Yayınları.
- Türkben, T., ve Alptekin, E. (2022). Yabancılarla Türkçe öğretiminde dijital öyküleme aracılığıyla kültürel öğelerin aktarımı. *Aydın TÖMER Dil Dergisi*, 7(1), 23-58. https://doi.org/10.17932/IAU.TOMER.2016.019/tomer_v07i1002
- Tsou, W., Wang, W., ve Tzeng, Y. (2006). Applying a multimedia storytelling website in foreign language learning. *Computers and Education*, 47, 17-28.

- Uçar, A., ve Sezek, F. (2022). 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(3), 135-149. <https://doi.org/10.47714/uebt.1183346>
- Uğuz, H. (2019). *Lego robotikle programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisi*, Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Untari, R. S., Kamdi, W., Dardiri, A., Hadi, S., ve Nurhadi, D. (2020). The development and application of interactive multimedia in project-based learning to enhance students' achievement for 2D animation making. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15, 17-30. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.16521>
- Uslu, M., ve Uslu, H. (2021). The effects of collaborative digital storytelling on students' creative writing and social-emotional learning skills. *Journal of Educational Research and Practice*, 11(1), 45-60.
- Üçgül, M. (2013). History and educational potential of Lego Mindstorms NXT. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 127-137. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/160881>
- Varnado, T. E. (2005). The effects of a technological problem solving activity on First LEGO League participants' problem solving style and performance. Doktora Tezi. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.
- Whitman, N. M., ve Witherspoon, R. (2003). The impact of LEGO-based activities on student motivation and engagement. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 51(3), 45-62.
- Wongpakaran, N., Wongpakaran, T., Wedding, D., ve Gwet, K. (2013). A comparison of Cohen's Kappa and Gwet's AC1 when calculating inter-rater reliability coefficients: a study conducted with personality disorder samples. *BMC Medical Research Methodology*, 13, 61 - 61. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-61>.

- Williams, P., ve Mangan, K. (2016). Engaging students and enhancing teacher interaction through project-based learning. *Journal of Educational Research*, 109(2), 123-134.
- Yamaç, A., ve Ulusoy, M. (2016). The effect of digital storytelling in writing education on the academic achievement, writing skills, and motivation of secondary school students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(1), 211-231. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.1.0103>
- Yang, Y. C., ve Wu, W. C. (2012). *Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study*. *Computers and Education*, 59(2), 339-352. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.012>
- Yalçın, Y. (2012). *Lego NXT robot uygulamaları eğitim materyali geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yanpar T. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Anı Yayıncılık.
- Yayla Eskici, G., Mercan, S., ve Hakverdi, F. (2020). Robotik kavramına yönelik ortaokul öğrencilerinin zihinsel imajları. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 30-64.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, T. ve Seferoğlu, S.S. (2021). The effect of robotic programming on coding attitude and computational thinking skills toward self-efficacy perception, *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 101-116.
- Yılmaz, M., ve Yaşar, Ş. (2019). Model destekli öğrenme ortamlarının kalıcı öğrenmeye etkileri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar*, 13(1), 45-60.
- Yılmaz, Y., Üstündağ, M.T., Güneş, E. ve Çalışkan, G. (2017). Dijital hikâyeleme yöntemi ile etkili Türkçe öğretimi, *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 254-275.
- Yıldırım, R., ve Ortak, Ş. (2021). Otantik Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde 21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerilerinin Gelişimine

Etkisi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*.
<https://doi.org/10.20860/ijoses.943513>.

- Yu, L., Harrison, L., Lu, A., Li, Z., ve Wang, W. (2011). 3D Digital LEGOs for Teaching Security Protocols. *IEEE Transactions On Learning Technologies*, 4(2), 125-137. DOI: 10.1109/TLT.2010.19
- Yu, H., Zhang, Y., ve Liu, X. (2022). Student perceptions of digital learning tools: Engagement, fun, and understanding. *Journal of Learning Analytics*, 9(1), 102-115.
- Yuliana, R., ve Putri, L. S. (2021). The effect of digital storytelling on basic learning results: A meta-analysis. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(1), 103-118. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.1.7>
- Yüncül, E., Durak, G., Çankaya, S., ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 502-517. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.373424>

