



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**ROBOTİK KODLAMA DERSİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN 21.YÜZYIL BECERİLERİ VE
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ**

EZGİNUR MASMAVİ

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

ANTALYA, 2025

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ROBOTİK KODLAMA DERSİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
21.YÜZYIL BECERİLERİ VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME
BECERİSİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ezginur MASMAVİ

Danışman: Doç. Dr. Fatih Serdar YILDIRIM

Antalya, 2025

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ezginur MASMAVİ bu çalışması 29.05.2025 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza

Başkan : Prof Dr. Ersin BOZKURT
Necmettin ERBAKAN Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim
Fakültesi Fizik Eğitimi A.B.D

Üye : Dr. Öğ. Üyesi Nesrin EMRE
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik ve
Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D

Üye (Danışman): Doç. Dr. Fatih Serdar YILDIRIM
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Matematik ve
Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: ROBOTİK KODLAMA DERSİNİN
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN 21.YÜZYIL BECERİLERİ VE BİLGİ İŞLEMSEL
DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.....

Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezim olarak sunduğum “Robotik Kodlama Dersinin Ortaokul Öğrencilerinin 21.Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi” adlı bu çalışmayı bilimsel, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Ezginur MASMAVİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma sürecinde yoluma ışık olan, her zaman her anlamda bana cesaret veren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve bilgi birikimiyle çalışmama alternatif bakış açıları kazandırarak yüksek lisans eğitimim süresince beni yüreklendiren değerli tez danışmanım

Doç. Dr. Fatih Serdar YILDIRIM'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca gerek ders aşamasında gerekse tez sürecinde her türlü bilgi, destek ve rehberlikleriyle yanımda olan Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı hocalarım Prof. Dr. Erol EROĞLU'na, Prof. Dr. Hakan SERT'e, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'ya, Dr. Öğr. Üyesi Furkan ÖZEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Nesrin EMRE'ye teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan, bütün kararlarımda beni hep destekleyen sevgisiyle bana güç veren ve desteğini ve gücünü her daim hissettiren sevgili annem Fatma MASMAVİ'ye en derin teşekkürlerimi ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Ezginur MASMAVİ

ÖZET

ROBOTİK KODLAMA DERSİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN 21.YÜZYIL BECERİLERİ VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Masmavi, Ezginur

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatih Serdar YILDIRIM

Haziran 2025, 51 sayfa.

Bu araştırmanın amacı, ortaokul düzeyinde uygulanan robotik kodlama dersinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerileri üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Antalya ilinde MEB’e bağlı özel bir ortaokulda 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırma kapsamında deneysel desen kullanılmış, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Kalemkuş (2020) tarafından geliştirilen 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Karalar (2021) tarafından geliştirilen Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programında t-testi ile analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, robotik kodlama dersine katılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı düzeyde olumlu gelişmeler gözlemlenmiş; özellikle algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme alt boyutlarında etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak, 21. yüzyıl becerileri genelinde deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum, ilgili becerilerin gelişimi için daha uzun süreli disiplinler arası ve bütüncül bir öğretim sürecine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Araştırma, robotik kodlama eğitiminin pedagojik etkilerine yönelik çeşit öneriler sunarak katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklediği; ancak 21. yüzyıl becerilerinin tüm boyutlarına yayılabilmesi için süreklilik arz eden programlara ihtiyaç duyulduğu ortaya konmuştur. Araştırma, robotik kodlama eğitiminin pedagojik açıdan nasıl daha etkili uygulanabileceğine dair öneriler de sunarak eğitimciler için önemli girdiler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Robotik Kodlama, 21. Yüzyıl Becerileri, Bilgi İşlemsel Düşünme, Ortaokul Öğrencileri, Nicel Araştırma.

ABSTRACT

EXAMINATION OF TEACHERS' OPINIONS ON THE LEADERSHIP ROLES OF SCHOOL ADMINISTRATORS

Masmavi, Ezginur

Master Thesis, Mathematics And Science Education Department

Supervisor: Assoc. Prof. Fatih Serdar YILDIRIM

June 2025, 51 pages

The aim of this study is to examine the impact of a middle school-level robotics coding course on students' 21st-century skills and computational thinking (CT) abilities. The research was conducted during the 2024–2025 academic year with 6th-grade students at a private middle school affiliated with the Ministry of National Education in Antalya, Türkiye. A quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was employed. Data were collected using the 21st Century Skills Scale developed by Kalemkuş (2020) and the Computational Thinking Skills Scale developed by Karalar (2021). The collected data were analyzed using the t-test in the SPSS program.

According to the findings, students who participated in the robotics coding course showed a statistically significant improvement in their computational thinking skills, particularly in the sub-dimensions of algorithmic thinking, creative thinking, and problem-solving. However, no statistically significant difference was found between the experimental and control groups regarding overall 21st-century skills. This suggests that the development of such skills may require longer-term and more integrated instructional approaches. Overall, the study concludes that robotics coding education effectively supports students' computational thinking abilities and offers pedagogical insights for enhancing its implementation in educational contexts.

Keywords: *Robotics Coding, 21st Century Skills, Computational Thinking, Middle School Students, Quantitative Research.*

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi.....	5
1.4.1. Alt Problemler	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları (Sayıtlar)	6
1.6. Kapsam ve Sınırlamalar	6
1.6.1. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.7. Tanımlar	7

BÖLÜM II

İLGİLİ ALAN YAZI TARAMASI

2.1. Robotik Kodlama	8
2.2. 21. Yüzyıl Becerileri	9
2.3. Bilgi İşlem Becerisi.....	10
2.4. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	11
2.5. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	16

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Yöntemi.....	21
3.2. Çalışma Grubu	21
3.3. Veri Toplama Teknikleri.....	21
3.4. Veri Toplama Araçları	22
3.4.1. 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği (Ek-2)	22
3.4.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Ölçeği (Ek-3)	22
3.5. Uygulama Süreci.....	23

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Grupların 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması	24
4.2. Grupların 21. Yüzyıl Becerileri Anketine Ait Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması	26
4.3. Grupların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması.....	27
4.4. Grupların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması.....	29

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Bulgularına İlişkin Tartışma	31
5.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Bulgularına İlişkin Tartışma	32
5.3. Sonuç.....	32
5.4. Öneriler	33

KAYNAKÇA.....	35
----------------------	-----------

EKLER	42
--------------------	-----------

EK 1. ETİK KURUL KARARI EK (1).....	42
EK 2. 21.YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ.....	43
EK 3. ALAN BAĞIMSIZ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ.....	46

EK 4. VELİ ONAM BELGESİ	47
EK 5. ÖLÇEK KULLANIM İZNİ.....	48
ÖZGEÇMİŞ	49
İNTİHAL RAPORU	50
BİLDİRİM.....	51



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Uygulama Süreci	23
Tablo 4.1. Grupların 21. Yüzyıl beceri ölçeğine ilişkin ön_test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi	25
Tablo 4.2. Grupların 21. Yüzyıl beceri ölçeğine ilişkin son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi	26
Tablo 4.3. Grupların bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeğine ilişkin ön_test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi	28
Tablo 4.4. Grupların bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeğine ilişkin son_test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi	29

KISALTMALAR LİSTESİ

AO	: Aritmetik Ortalama
BİD	: Bilgi işlemsel Düşünme
f	: Frekans
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
N	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık Değeri
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Ss	: Standart Sapma



BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, problem durumu ve cümlesi, alt problemler, araştırmanın amaç ve önemi, varsayımlar ve sınırlılıkları ve çalışmanın içerdiği terimlerin tanımları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde ülkeler artık bilim ve teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesine bağlı olarak daha hızlı gelişmektedir. Gelişmiş ülkeler incelendiğinde bunu sağlamanın ilk koşulunun nitelikli bireyler yetiştirmek olduğu görülmektedir. Nitelikli bireyler denildiğinde, zekâ, problem çözme yeteneği, analitik düşünme becerisi, bilgi ve birikimlerini kullanarak sorunları çözebilme ve yeniliklere açık olma gibi özellikler ön plana çıkar. Bu özellikler, farklı alanlarda kazandırılabilir de temel olarak eğitim ve öğretim süreciyle bireylere aktarılmaktadır (Kuzey, 2013). Nitelikli bireyler, çok küçük yaşlardan başlayarak hayatlarının sonuna kadar her zaman bir araştırma, inceleme ve yeni bilgiler edinme çabası içerisinde. Artık çağın şartlarına ayak uydurmak eğitimi daha ileri noktaya taşımak için bilim ve teknoloji bir arada kullanılmalıdır. Bireylerin içinde bulunduğumuz çağın koşullarına uyum sağlayabilmeleri için, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan yetkinlikleri kazanmaları gereklidir. Bu becerilerin bireylere kazandırılmasında okullar önemli bir rol oynar. Okullarda, bireyler bilgiye erişmeyi, elde ettikleri bilgiyi kullanmayı, değerlendirmeyi ve gerektiğinde bu bilgiyi bir ürüne dönüştürmeyi öğrenirler.

Bu noktada, çağın gerekliliklerine uyum sağlayabilmeleri ve karşılaştıkları problemleri etkili bir şekilde çözebilmeleri için eleştirel düşünme, iş birliği yapabilme, yaratıcılık, dijital okuryazarlık ve bilgi işlemsel düşünme gibi 21.yüzyıl becerileri bireylere küçük yaşlarda kazandırılmalı ve etkin bir şekilde yaşayarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Özellikle bilgi işlemsel düşünme, bireyin bir problemi çözmek için parçalara ayırarak soyut düşünmeyi mantıksal çözüm yollarına ulaşma becerisini artırır. Robotik kodlama çalışmaları düşünce becerilerini somutlaştıran araçlardan birisidir. Bu tür uygulamalarla birlikte öğrenciler üretkenlik, yenilikçi gibi alanlarda gelişimini sağlar. Öğrenciler sadece teknolojiyi kullanan değil üreten bireyler olarak yetişmelerine olanak sağlar.

21. yüzyıl becerilerini daha ileri bir noktaya taşımamız ve gelişen çağa ayak uydurmamız için bilgi çağının gençlerini bilgi, beceri ve yetenekleri ile teknolojiyi daha verimli kullanabilecekleri noktaya ulaştırılmalıdır. Teknolojinin hızla gelişmiş olması günümüzde eğitim alanında da yeni ve kullanımı kolay ürünlerin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Bu gelişmeler sonucunda okullarda akıllı tahtaların kullanımı artmış, öğrenciler arasında tablet kullanımı yaygınlaşmış ve bu teknolojilere uyum sağlanmıştır. Özellikle robotik kodlama gibi alanlarda, yeni nesillere bilimsel ve eleştirel düşünme ile problem çözme becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir. Bu süreç, hem öğrencilerin dersleri keyifle takip etmelerine olanak tanımış hem de düşünme yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Düşünme becerilerinin artmasıyla, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara pratik ve etkili çözümler üretebilme yeteneklerinin de gelişmesi amaçlanmıştır.

Gelişen çağda yer alan robotik kodlama dersleri öğrencilerin analitik düşünme becerilerini artırarak eğitimde yer alan diğer dersleri ve soyut düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirerek gelişen çağa ayak uydurmalarını ve günlük muhakeme yeteneklerini artırdığı görülmüştür (Karataş ve Şimşek, 2021; Karataş, 2021; Ramazanoğlu, 2021; Demir ve Çiftçi, 2021; Yıldız ve Demir, 2023). Bu becerilerin yanı sıra, öz düzenleme, zaman yönetimi ve öz disiplin gibi konularda öğrencilere önemli katkılar sağlamaktadır. Bu özellikler, öğrencileri birey olarak hayata daha iyi hazırlarken, potansiyellerini keşfetmelerine ve özgüven kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Bu nitelikler öğrencileri dijital okuryazar olarak yetiştirmektedir.

Dijital okuryazar bireylerden, karşılaştıkları sorunlara doğru ve yaratıcı yaklaşımlar geliştirmeleri, farklı kaynaklardan gelen bilgiyi analiz ederek ilgili olanı seçmeleri, bilgiye erişim ve kullanım süreçlerinde etik ve yasal kurallara uygun hareket etmeleri beklenmektedir (Trilling & Fadel, 2009; Lye & Koh, 2014).

Bu beceriler farklı yollarla kazandırılabilse de bireylere en sistemli ve sürdürülebilir şekilde eğitim ve öğretim süreçleri aracılığıyla aktarılmaktadır (Kuzey, 2013). Nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için erken yaşlardan itibaren başlayan eğitim süreciyle birlikte araştırma yapan, sorgulayan eleştirel düşünebilen, yeni bilgiler edinme yönünde alışkanlıklar geliştiren bireyler gerekir. Bu bağlamda eğitim süreçlerinin çağın gerekliklerine uygun bir şekilde yeniden yapılandırılması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri için 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilere sahip olmaları

gerekir. Bu beceriler eleştirel düşünme, dijital okuryazarlık, analitik düşünme, iş birliği, yaratıcılık, yaşam boyu öğrenme gibi unsurları kapsamaktadır.

Bu yetkinliklerin kazandırılmasında okullar büyük öneme sahiptir. Okullar doğru bilgiye ulaşmayı çok yönlü düşünmeyi analiz becerilerini gelişmesinde temel rol üstlenmektedir. 21.yüzyılın bilgi çağında bireylerin bilgi, beceri ve yeteneklerini teknolojiyle bütünleşerek üretken bireyler haline gelmeleri hedeflenmektedir. Teknoloji gelişmelerle birlikte eğitimde tabletler, akıllı tahtalar, robotik kodlama, dijital öğrenme platformları gibi araçlar öğrencinin katılımı noktasında artış sağlamasına katkı sağladığı öğrenme süreçlerini geliştirdiği. Özellikle robotik kodlama ve uygulamaları, öğrencilere bilimsel düşünme, problem çözme ve yaratıcı yaklaşım becerileri kazandırmakta; analitik düşünme kapasitelerini artırmaktadır (Karataş & Şimşek ,2021; Demir & Çiftçi, 2021).

Robotik kodlama, öğrencilerin yalnızca teknolojik araçları kullanmalarını değil aynı zamanda bu araçlarla üretim yapmaları ve çözüm geliştirmelerini de sağlamaktadır. Bu süreçte soyut düşünme, akıl yürütme, bilişsel ve duyuşsal becerileri gelişmektedir. 21.yüzyıl eğitim sistemi yalnızca bilgi aktaran değil sorgulayan, eleştiren ve problemlere çözüm üretebilen çağın gerekliliklerine uygun bir şekilde yetişmelerine katkı sağlar. Robotik kodlama etkinlikleri öğrencilerin aktif katılımına teşvik ederek öğrenme süreçlerini daha anlamlı ve kalıcı hale getirmektedir. Öğrenciler robotik kodlama etkinlikleri sayesinde ekip çalışmasını, görev paylaşımlarını ve zaman yönetimini öğrenirken aynı zamanda başarısızlık karşısında yılmadan yeniden deneme alışkanlığı kazanmaktadır. Bu durum öğrencilerin özgüvenlerini artırmaktadır.

21.yüzyıl becerilerin kazanılması açısından, robotik kodlama gibi yenilikçi uygulamaların eğitim sistemine entegre edilmesi yalnızca bireysel gelişimi değil aynı zamanda toplumsal kalkınmayı da desteklemektedir. Nitelikli bireylerin yetişmesiyle birlikte bilimsel üretkenlik artmakta olup, ekonomik kalkınma desteklenerek toplum refah düzeyi yükselmektedir. Özellikle erken yaşlardan itibaren sağlanan bu eğitim, bireylerde teknoloji okuryazarlığını ve yenilikçi düşüncüyü teşvik ederek, yazılım ve donanım entegrasyonuna dayalı çözümler üretme yetkinliğini güçlendirmektedir. Bu durum, 21.yüzyıl endüstri devrimi ve dijital dönüşüm süreçlerinde kritik rol oynayan, ihracat potansiyeli yüksek ve küresel rekabet gücü. Sağlayan ürünlerin geliştirilmesine zemin hazırlamaktadır. Dolayısıyla robotik kodlama dersleri sadece bireysel gelişimi desteklemekle kalmayıp, ülkelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme hedeflerine ulaşmalarında da stratejik bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak değerlendirecek olursak, çağın ihtiyaç duyduğu profile ulaşabilmek için eğitim sisteminin de dönüşüm geçirmesi teknolojiyle iç içe geçmiş öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Özellikle öğrencilerin erken yaşlardan itibaren kodlama gibi uygulamalı derslerle tanışmaları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamakta; aynı zamanda yaşam boyu öğrenme becerilerinin atılmasında önemli role sahiptir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışması, robotik kodlama derslerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin temel becerilerine olan katkıları incelenecek olup ve bu derslerin öğrencilerin günlük hayatlarındaki sorunlara yaratıcı ve pratik çözümler üretebilme kapasitelerine nasıl etki ettiği değerlendirilecektir. Bu bağlamda, robotik kodlama eğitiminin bireylerin hem eğitim sürecindeki başarısını artırma hem de onları hızla değişen dijital çağın gereksinimlerine uyumlu, nitelikli bireyler olarak yetiştirme potansiyeli ortaya konulacaktır.

Bu doğrultuda, araştırmada robotik kodlama derslerinin öğrencilerin iş birliği, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, dijital okuryazarlık ve bilgi işlemsel düşünme gibi 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkileri nicel verilerle ortaya konulmaya çalışılacaktır. Aynı zamanda, bu becerilerin öğrencilerin öğrenme süreçlerine nasıl etki ettiği ve hangi yönleriyle desteklenebileceği değerlendirilecektir. Robotik kodlama eğitiminin etkisini inceleyerek, eğitimcilerin bu dersleri daha verimli hale getirmesi için hangi pedagojik yöntemlerin tercih edilebileceği konusunda öneriler sunmak da çalışmanın dolaylı amaçları arasındadır. Elde edilecek bulgular doğrultusunda, çağdaş eğitim yaklaşımlarının ışığında şekillenen bu derslerin, öğrencilerin bilişsel ve sosyal gelişimleri açısından taşıdığı potansiyel katkılar analiz edilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüz dünyasında dijitalleşmenin hızla artmasıyla birlikte, bireylerin teknolojiyi etkin kullanabilen, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip, yaratıcı ve iş birliğine açık bireyler olarak yetişmesi her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Bu

doğrultuda, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu yetkinliklerin öğrencilere kazandırılması, eğitim sistemlerinin öncelikli hedeflerinden biri hâline gelmiştir.

Robotik kodlama eğitimi, öğrencilere sadece teknik bilgi kazandırmakla kalmayıp aynı zamanda analitik düşünme, algoritmik çözüm üretme, dijital okuryazarlık ve iş birliği gibi çok yönlü beceriler kazandırma potansiyeline sahiptir.

Bu araştırma, robotik kodlama derslerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde inceleyerek, bu alandaki literatüre önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir. Özellikle Türkiye’de bu derslerin müfredata entegrasyonu henüz gelişme aşamasında olduğundan, araştırmadan elde edilecek bulgular, bu alandaki pedagojik uygulamaların geliştirilmesine ışık tutacaktır. Araştırma, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin yalnızca teknik bilgi düzeylerini değil, aynı zamanda sosyal ve bilişsel becerilerini nasıl etkilediğini nicel verilerle ortaya koyarak, eğitim politikalarının şekillendirilmesine ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu bağlamda, çalışmanın hem akademik hem de uygulamalı açıdan öğretmenler, müfredat geliştiriciler, eğitim politikacıları ve eğitim teknolojisi uzmanları için yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca, elde edilecek veriler sayesinde eğitimde dijital dönüşüm süreçlerinin daha etkili planlanması ve uygulanması konusunda somut öneriler geliştirilmesi mümkün olacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Bu araştırma Antalya ilinde bulunan MEB’e bağlı özel bir okulda öğrenim görmekte olan 6.sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin Robotik Kodlama Dersinin 21.Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Etkisi nedir sorusuna cevap aramaktadır.

1.4.1. Alt Problemler

- Kontrol ve deney gruplarının Bilgi işlemsel düşünme ölçeği ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kontrol ve deney gruplarının 21. Yüzyıl becerileri ölçeğinin ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Araştırmanın Varsayımları (Sayıtlar)

Bu araştırmada, uygulamaya katılan öğrencilerin tüm test ve ölçek sorularını yanıtlarken kendi duygu ve düşüncelerini dürüst bir şekilde yansıttıkları varsayılmaktadır. Ayrıca, robotik kodlama derslerine öğrencilerin aktif katılımının, onların motivasyonlarını artırdığı ve öğrenmeye karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği kabul edilmektedir. Araştırmada, robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin yalnızca teknolojiye olan ilgilerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda diğer derslere olan ilgilerini de olumlu yönde etkilediği varsayılmaktadır. Bu doğrultuda, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerinde doğrudan bir etkisi olduğu, bu eğitimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirerek bu becerilerin günlük yaşamda uygulanabilir hale gelmesini sağladığı kabul edilmektedir. Ayrıca, dersin öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliği gibi temel becerileri üzerinde olumlu katkı sağladığı, özellikle matematik ve fen bilimleri alanlarındaki akademik başarılarına da destek olduğu varsayılmaktadır. Bu araştırmada kullanılan Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Ölçeği ile gerçekleştirilen ön test ve son test arasındaki farkın, robotik kodlama dersinin etkinliğini değerlendirmede anlamlı bir gösterge olacağı kabul edilmiştir. Bununla birlikte, ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine yönelik algılarının, aldıkları robotik kodlama eğitimiyle biçimlendiği düşünülmektedir. Araştırma ortamının ve kullanılan materyallerin, öğrencilerin bilişsel becerilerinin gelişimi açısından yeterli nitelik taşıdığı varsayılırken; çalışmaya katılan öğrencilerin robotik kodlama sürecinde çeşitli bilişsel ve sosyal beceriler kazanacakları öngörülmektedir. Bu sayıtlar doğrultusunda elde edilen veriler, araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini destekleyecek biçimde değerlendirilecektir.

1.6. Kapsam ve Sınırlamalar

Bu araştırma, Antalya ilinde MEB'e bağlı özel bir okulda 6. sınıf öğrencilerinin robotik kodlama dersinin 21. yüzyıl becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın kapsamı, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, yaratıcılık ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerindeki değişim ile bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki gelişimi ölçmekle sınırlıdır. Araştırma, robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin günlük yaşam uygulamalarına ve akademik başarılarına nasıl katkıda bulunduğunu da değerlendirmeyi hedeflemektedir.

1.6.1. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, yalnızca Antalya ilinde MEB’e bağlı bir özel okulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerini kapsadığından, elde edilen sonuçlar farklı yaş grupları veya farklı okullardaki öğrenciler için genellenemez.

Veri toplama süreci, bilgi işlemsel düşünme ölçeği ve 21. yüzyıl becerileri anketi gibi nicel yöntemlerle sınırlı olup, öğrencilerin bireysel görüşlerini detaylı bir şekilde inceleyen nitel yöntemleri içermemektedir.

Robotik kodlama dersinin etkisi, sınıf içi uygulamalar ve ders sırasında kullanılan materyallere bağlı olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ders dışı etkinliklerde kodlama becerilerini nasıl kullandıkları bu araştırmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

Araştırmanın süre sınırlamaları nedeniyle, robotik kodlama eğitiminin uzun vadeli etkileri incelenememiştir.

1.7. Tanımlar

21.Yüzyıl Becerileri: 21. yüzyıl becerileri, bireylerin bilgi temelli ve hızla değişen dijital dünyada başarılı olabilmeleri için ihtiyaç duyduğu bilişsel, sosyal, teknolojik ve duygusal yetkinlikler bütünüdür. Bu beceriler, yalnızca akademik başarıyı değil; aynı zamanda bireylerin iş yaşamında, toplumsal hayatta ve yaşam boyu öğrenme süreçlerinde etkili ve üretken olmalarını destekleyen çok yönlü yeterlilikleri kapsar.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi: Bilgi işlemsel düşünme (BİD), bireylerin problemleri algoritmik yaklaşımla analiz etme, çözüm yolları geliştirme ve bu çözümleri sistemli bir şekilde ifade edebilme becerisidir. Bu düşünme biçimi, yalnızca bilgisayar bilimine özgü değildir; aynı zamanda eğitim, mühendislik, sağlık, ekonomi gibi pek çok alanda karmaşık problemlerin çözümüne katkı sağlar.

Robotik Kodlama: Robotik kodlama, robotları kontrol edebilmek ve belirli görevleri yerine getirmelerini sağlamak amacıyla yazılım geliştirme sürecidir. Bu süreç, kodlama (programlama) ile robotik sistemlerin birleştirilmesini kapsar. Öğrenciler robotik kodlama yoluyla hem donanım (motorlar, sensörler, mikro denetleyiciler) hem de yazılım (blok tabanlı ya da metin tabanlı programlama dilleri) bilgisi kazanır.

BÖLÜM II

İLGİLİ ALAN YAZI TARAMASI

Bu bölümde, ulaşılabilen kaynaklara göre robotik kodlama dersinin ortaokul öğrencilerinin 21.yüzyıl becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi hakkında bilgilere yer verilmiştir. Yurt dışında ve yurt içinde yapılan araştırmalar olarak ikiye başlık altında yer almıştır.

2.1. Robotik Kodlama

Öğrencilerin robotları tasarlayıp programlayarak belirli görevleri yerine getirmelerini sağlayan teknoloji ve yazılım temelli bir eğitim sürecidir. Bu süreçte bireyler birden fazla mekanizmayı bir araya getirerek işlevsel yapılar oluşturmakta bu yapılar algoritmalar yardımıyla yönlendirilmektedir. Robotik kodlama öğrencilerin yalnızca teknik bilgi kazanmaları değil aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinin gelişmesine analitik düşünme, yaratıcılık, dijital okuryazarlık gibi 21.yüzyıl becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede kolaylık sağlar.

Kodlama, literatürde "programlama" ile eş anlamlı bir terim olarak kabul edilir ve temel olarak programların oluşturulmasına imkân veren komutların bir araya gelmesiyle tanımlanır. Programlama, bilgisayar ve kullanıcı arasındaki etkileşimi sağlayan, belirli sorunları çözmek için yazılım geliştirme sürecinde komut dizilerinin uygulandığı bir süreçtir (Computer programming, 2015, s. 699).

Kodlama, bilgisayarların veya elektronik devrelerin belirli işlemleri gerçekleştirmesi amacıyla yazılan komutlar topluluğu olarak tanımlanabilir (Kodlama, 2018, s. 696). Günümüzde giderek daha fazla önem kazanan kodlama, "21. yüzyıl becerileri" arasında yer alarak, çalışma hayatının farklı alanlarında uzmanlar için kritik bir yetkinlik olarak değerlendirilmektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016, s. 718.).

Kodlama yalnızca bilgisayar bilimleri alanında değil mühendislikten sağlığa gibi pek çok alanda ihtiyaç duyulmaktadır. Kodlama eğitimi alan öğrencilerin algoritmik düşünme, sistematik düşünme hataları fark etme ve çözüm üretme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Özellikle erken yaşlarda kodlama eğitimi alan bireylerin üst düzey düşünme becerilerinin daha fazla geliştiği görülmektedir. Robotik kodlama öğrencilerin

somut veriler elde ederek yaşayarak ve deneyimleyerek öğrenme ortamı sunmaktadır. Öğrencilerin çok boyutlu düşünme ortamı sağlamaktadır. Bilişsel, duyuşsal ve sosyal becerilerinin gelişmesine ekip içi çalışmalarla birlikte iş birliği öğrenmelerinin ve görev paylaşımı gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Öğrencilerin üç boyutlu düşüncelerini gerektiren derslerde matematik ve fen bilimleri gibi derslere katkı sağladığı anlamlı öğrenmelerin gerçekleştiği görülmüştür.

Bu kazanımlar göz önünde bulundurulduğunda robotik kodlama eğitiminin 21.yüzyıl becerileriyle donatılması stratejik bir öneme sahiptir. Öğrencilerin robotları tasarlayıp programlayarak belirli görevleri yerine getirmelerini sağlayan teknoloji ve yazılım temelli bir eğitim sürecidir. Bu süreçte bireyler birden fazla mekanizmayı bir araya getirerek işlevsel yapılar oluşturmakta bu yapılar algoritmalar yardımıyla yönlendirilmektedir. Robotik kodlama öğrencilerin yalnızca teknik bilgi kazanmaları değil aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinin gelişmesine analitik düşünme, yaratıcılık, dijital okuryazarlık gibi 21.yüzyıl becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede kolaylık sağlar.

2.2. 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl becerileri, bireylerin hızla değişen dünyaya uyum sağlayarak başarı elde etmeleri için gereken bilgi, beceri ve tutumları ifade eder. Bu beceriler, bireylerin modern dünyanın dinamiklerine uyum sağlamalarına ve bilgi toplumuna aktif katkı sunmalarına olanak tanır (TTKB, 2023, ss. 1-2). 21. yüzyıl becerileri, bireylerin hızla değişen bilgi ve teknoloji çağında başarılı olabilmeleri için geliştirilmesi gereken temel yeteneklerdendir. Bu beceriler, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi yetkinlikleri içerir. Günümüz toplumunda, bu becerilerin kazanılması bireylerin hem üretken bir yaşam sürmesi hem de bilgi toplumuna etkin katkı sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır (Karataş, 2021, s. 25).

21. yüzyıl becerileri öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı eleştirel ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı için zor konularda zorlanmadan daha kolay bir şekilde öğrendiklerini ve akademik başarılarını olumlu etkilediği görülmüştür. Bireylerin kendi fikir ve görüşlere sahip oldukları için özgüveni artmaktadır. Aynı zamanda bireyler takım çalışmasında yürüttükleri için sosyal zekalarını geliştiğini empati kurabilme, ekip çalışmasına uyum sağlama gibi beceriler kazanır.

Son yıllarda birçok yeni uygulamayla birlikte değişen müfredata entegre etmeye çalışılmaktadır. 2023 eğitim vizyonu bu alanda atılan en önemli adımlardan birisidir. Günümüzde ismini sıklıkla duyduğumuz STEM eğitimi, kodlama eğitimi robotik atölyeler,

eTwining projeleri, dijital öğrenme platformları bu becerilerin kazandırılması için aktif kullanılmaktadır. 21.yüzyılın genel yapısına baktığımızda geliştirilen öğretim yaklaşımlarıyla öğrenciyi merkeze alan disiplinler arası düşünmeyi sağlayan öğrenmeyi yaşamla ilişkilendiren öğrenciler birçok dersi birlikte kullanarak problemlere çözüm üretme, üretkenlik mantık gelişimi gibi becerilerinin gelişimini desteklemektedir. Bu uygulamalarını tümü geleneksel öğretim yaklaşımlarından uzaklaşarak daha dinamik, katılımcı ve beceri odaklı öğrenme ortamı oluşmasına katkı sağlamaktadır.

21.yüzyıl becerilerinin kazandırılması bireylerin sadece bireysel başarı için değil gelecekte karşılaşılabilecekleri çevresel sorunları çözüm üretmede kolaylık sağlar. Bununla birlikte bireylerin sadece eğitim alanında değil iş dünyasında da eleştirel düşünme, problem çözme becerilerinin gelişmesinde iletişim becerilerinin artmasına katkı sağlamıştır. Bu nedenle iş dünyasında da 21.yüzyıl becerileri eğitimini alan bireylerin iş sahasında daha hızlı yükseldiği görülmektedir.

Problem çözme: Bireylerin karşılaştıkları problemlere çözüm üretmesi, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere kolaylıkla çözüm üretebilmeleri, 21.yüzyılın temel gereksinimlerindendir.

Eleştirel düşünme: İçinde olduğumuz bilgi çağında karşılaştığımız verileri sorgulayarak doğru ile yanlış ayırt etmede, bilinçli karar verebilmemiz için eleştirel düşünme sayesinde anlamlandırarak yeniden yapılandırırız.

Yaratıcılık: Mevcut olan bilgilere özgün bakış açılarıyla bakarak hızla değişen dünyaya yeni pencerelerden bakarak yaratıcı bireylerin önemi artar.

İş birliği: Etkili iletişim kurabilme ve empatisi yetkisini geliştirmek iş birliği çalışmada kritik önem taşımaktadır.

Dijital okuryazarlık: Bireylerin bilgiye ulaşırken dijital materyallerden yararlanırken doğru bilgiye ulaşmaları da büyük önem taşımaktadır.

2.3. Bilgi İşlem Becerisi

Bilgi işlemsel düşünme ve kodlama becerilerinin, bireylerin 21. yüzyılda edinmesi gereken temel yetkinlikler arasında yer aldığı düşünülmektedir (ISTE, 2000, s. 717). Wing

(2014), bilgi işlemsel düşünme becerisini matematik, okuma ve yazma gibi temel becerilerle eşdeğer görmekte ve bu becerinin 21. yüzyıl bireyleri için olmazsa olmaz bir yetkinlik olduğunu vurgulamaktadır. 21. yüzyılın temel yetkinliklerinden biri olarak kabul edilen bilgi işlemsel düşünme, literatürde "kompütasyonel düşünme," "hesaplamalı düşünme," "bilişimsel düşünme" ve "bilgisayarca düşünme" gibi farklı terimlerle ifade edilmektedir. Wing (2006, s. 716), bilgi işlemsel düşünmeyi, bilgisayar bilimi prensipleriyle sorunların çözülmesi, sistemlerin tasarlanması ve insan davranışlarının anlaşılması süreci olarak tanımlamıştır. Bu beceri, bireylerin bilgisayar yardımıyla problem çözme kapasitelerini artırmayı, yaratıcı düşünceyi teşvik etmeyi ve mantıklı ile eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmeyi hedefler (Korkmaz, Özden, Oluk & Sarıoğlu, 2015). Ayrıca, kodlamanın yapısı, bilgi işlemsel düşünmeyi, karmaşık sorunları çözmek için eleştirel bir bakış açısı geliştiren, yeni yetkinlikler kazandıran ve alternatif problem çözme süreçleri sunan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır (Voskoglou & Buckley, 2012, s. 718; Lye & Ko, 2014).

Bu bağlamda bilgi işlemsel düşünme becerisi, yalnızca bilgisayar ortamında sınırlı olmayan verileri analiz etme, çok boyutlu düşünme, modelleme, problem çözme becerilerini çok boyutlu bilişsel düşünme becerilerini kapsayan becerilerdir. Kodlama eğitimi, bilgi işlemsel düşünmenin en etkili yolları olarak görülmektedir. Kodlama öğrencilerin yalnızca bir yazılım dili öğrenmesi değil aynı zamanda sistematik düşünebilmesini hataları analiz edebilmesi çözüm yolları geliştirebilmesini sağlar. Böylelikle öğrencilerin karmaşık problemler karşısında çeşitli çözümler geliştirdiğini süreç odaklı düşünme becerilerinin geliştiği görülmektedir. Öğrencilerin erken yaşta bu becerilerin kazandırılması öğrencilerin düşünme becerilerinin daha fazla katkı sağladığı görülmüştür. Eğitim ortamlarında bu becerilerin gelişmesine yönelik yapılan çalışmalar, öğrencilerin algoritma düşünme, iş birliği, yaratıcı düşünme ve öz düzenleme becerilerinde olumlu gelişimlere sağladığını ortaya koymaktadır. (Bers,2010; Kalelioğlu 2015).

2.4. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Günümüzde teknoloji hızla gelişmekte ve yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir. Dijital neslin bir parçası olan gençler, teknolojiyi ve sosyal ağları en yoğun şekilde kullanan bireylerdir. Ülkemizde de gelişen teknolojiye ayak uydurmak ve nitelikli bireyler yetiştirebilmek için bilgi işlemsel düşünme becerileri analitik düşünme becerileri ve problem çözme becerilerine etkisini geliştirmeye yönelik girişimlerde bulunulmuştur. Birçok

ülke bu becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla kodlama öğretiminin önemini kavramış ve bu doğrultuda çalışmalara başlamıştır. Bu alanda Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde robot geliştirme ve kodlama ortamlarına yönelik bu çalışmalarda; Özdemir, Çelik & Öz, (2009) çalışmasında robotik teknolojilerin eğitim ortamlarına entegre edilmesinin öğrenciler üzerindeki etkilerini ele alan bu çalışma, özellikle robotların derslerde kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu nasıl etkilediğini, öğrenmenin anlamlılığını ve kalıcılığını nasıl artırdığını, ayrıca kodlama becerilerindeki gelişimi nasıl desteklediğini incelemiştir. Araştırma, eğitimde robot kullanımının, öğrencilerin derse karşı motivasyonunu artırarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenme sağladığı ve kodlama becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Çavaş & diğerleri (2012), tarafından yapılan çalışma ise bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. İlköğretim öğrencileri üzerinde yürütülen bu çalışma, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi hedefleyen etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırma bulguları, bilimsel yaratıcılık ve bilim süreci becerilerini artırdığını, bu iki beceri arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, bilimsel süreç becerilerini geliştiren etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel düşünme ve yaratıcı yeteneklerini artırmada etkili olabileceğini vurgulamaktadır.

Fidan & Yalçın'ın (2012) araştırması, robotik etkinliklerin öğrencilerin el becerilerinin yanı sıra fen ve matematik alanlarındaki yetkinliklerini geliştirmedeki rolünü incelemiştir. Ortaokul öğrencileri üzerinde yürütülen bu çalışma, robotik uygulamaların öğrencilerin el becerilerinin yanında fen ve matematik zekâlarının da gelişmesine katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca, robotik etkinliklerin derslere olan ilgiyi artırarak, öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici ve verimli hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çankaya, Durak & Yünkül'ün (2017) çalışması, robotik programlama eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerini ele almıştır. Çalışmada, öğrencilerin robotik programlama süreçlerinde motivasyon düzeyleri, eğlenme deneyimleri ve kodlama becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Araştırma bulguları, robotik programlama eğitiminin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını, öğrenme sürecini daha keyifli hale getirdiğini (güdülediği, eğlendirdiği) ve kodlama becerilerini geliştirmede katkı sağladığını göstermektedir.

Soykan'ın (2018) çalışması, sorgulamaya dayalı robotik eğitimin 5. sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini ele almakta olup, araştırmada, 8 haftalık bir süreç boyunca uygulanan robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin tablet bilgisayar kabulü ve kullanımına yönelik

olumlu tutumlarını artırdığı, blok tabanlı kodlama başarısını geliştirdiği ve öz yeterlik algılarını güçlendirdiği tespit edilmiştir.

Siper Kabadayı'nın (2019) çalışması, erken çocukluk döneminde robotik uygulamaların çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, okul öncesi öğrencilerin yaratıcı düşünme, algoritma düşünme ve kavramlar arasında ilişki kurabilme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen STEM tabanlı bir program üzerine odaklanmıştır. Çalışma kapsamında uygulanan altı modüllü eğitim, çocukların tasarım ve yaratıcı düşünme becerilerini desteklemiş ve erken yaşta STEM ve robotik eğitimin, çocukların bilişsel ve yaratıcı düşünme, algoritma ve kavramlar arası ilişki kurabilme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Özer (2019) araştırmasında, kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişimi, problem çözme becerileri ve motivasyonları üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Araştırma, Bolu'da 87 öğrenciyle gerçekleştirilmiş olup, kontrol gruplu ön test – son test modeli kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmada, altı haftalık temel programlama eğitimi sonrası, deney grubu öğrencileri robotlarla kodlama öğrenirken, kontrol grubu öğrencileri robotsuz kodlama eğitimi almıştır. Robot destekli kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlama erişimlerini, problem çözme becerilerini geliştirdiğini ancak motivasyon üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur.

Başka bir çalışmada, Karataş (2021), kodlama eğitiminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde oynadığı kritik rolü vurgulamış ve robotik kodlama eğitimlerinin dijital okuryazarlık, analitik düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, kodlama eğitimi, öğrencilerin dijital okuryazarlık, analitik düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin 7. ve 8. sınıflarda zorunlu hale getirilmesinin, kodlamanın daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Çalışmada, okullardaki donanım eksikliklerinin giderilmesi ve yerel düzeyde yapılan kodlama projelerinin daha geniş çapta uygulanması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, tüm illerde eşit düzeyde projelerin hayata geçirilmesi ve merkezi bir yaklaşım benimsenmesinin önemi üzerinde durulmuştur.

Bal (2019) ise, temel robotik kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasındaki etkisini ele almıştır. Araştırma, Hatay il merkezindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 50 öğrenciyi kapsayarak, ön test-son test

yöntemiyle yürütülmüştür. Eğitim sürecinde, blok tabanlı robotik yazılımı ile Halk Eğitim modüllerine dayalı 76 saatlik Arduino devre tasarımı eğitimi uygulanmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre, temel robotik kodlama eğitimi, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yaratmamış; ancak bilgi işlemsel düşünme becerilerinde önemli bir gelişim sağlamıştır.

Ayrıca, Ramazanoğlu (2021) çalışmasını, Siirt ilindeki bir meslek ve teknik lisesinde öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinden oluşan 63 kişilik bir grupla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 30 saatlik robotik kodlama eğitimi, robotik eğitim sertifikasına sahip bir eğitmen tarafından 10 haftalık bir süreçte uygulanmıştır. Uygulama sonunda, robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik algılarını olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Eroğlu &Hamzaoglu'nun (2021) çalışması, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde robotik kodlama etkinliklerinin etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, "Kuvvet ve Enerji" ünitesi kapsamında robotik kodlama etkinlikleri uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemleri kullanılan kontrol grubunun sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir modelle yürütülmüş ve öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları, "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" kullanılarak ölçülmüştür. Bulgulara göre, Fen bilimleri derslerinde robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini ve fen öğrenme süreçlerini daha eğlenceli hale getirdiğini belirlenmiştir.

Bekçi (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bir meslek lisesinde öğrenim gören gönüllü iki öğrenci grubuna aynı içerikte ancak farklı öğretim yöntemleriyle robotik kodlama eğitimi verilmiş ve bu yöntemlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Deney grubuna blok tabanlı görsel programlama, kontrol grubuna ise geleneksel programlama eğitimi uygulanmıştır. Eğitim sürecinin sonunda öğrencilere blok tabanlı ve Arduino IDE (klasik programlama) değerlendirme testleri uygulanmış, elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin cinsiyeti, sınıf düzeyi ve daha önce programlama eğitimi alıp almadıkları gibi değişkenler açısından anlamlı farkların olup olmadığı analiz edilmiştir.

Altay (2019) tarafından yürütülen çalışmada, lise öğrencilerinin programlama temellerini öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorlukların azaltılması amacıyla, sekiz haftalık Arduino temelli bir öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonunda, robotik eğitim alan deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir artış

gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğretimin kalıcılığı izleme testi ile değerlendirilmiş ve öğretimin etkisinin sürdüğü belirlenmiştir. Ancak, öğrencilerin programlamaya yönelik tutumlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Akbıyık (2019) çalışmasında, Arduino mikro denetleyici uygulamalarının mesleki ve teknik Anadolu lisesi öğrencilerinin problem çözme becerileri ile programlama öz-yeterliklerine etkisi incelenmiştir. 11 hafta süren bu çalışmaya bilişim teknolojileri alanında öğrenim gören 30 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonunda hem öz-yeterlik düzeylerinde hem de problem çözme becerilerinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir gelişim saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin etkinliklere yönelik geri bildirimlerinin büyük ölçüde olumlu olduğu görülmüştür.

Çam (2019), robotik destekli programlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri, akademik başarıları ve motivasyon düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde 50 öğrenci ile yürütülmüş; öğrenciler rastgele seçilerek deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Deney grubunda LEGO® Mindstorms EV3 seti ve ROBOTC diliyle robotik destekli eğitim uygulanırken, kontrol grubuna temel C programlama eğitimi verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerinde ve motivasyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir artış kaydedilmiştir.

Yıldırım (2020) araştırmasında, probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla geliştirilen robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin kodlama başarılarına, bilgi işlemsel düşünme öz-yeterliklerine ve pozitif duygu düzeylerine etkisi değerlendirilmiştir. Kırklareli'ndeki bir ortaokulda, 5. sınıf düzeyinde toplam 178 öğrenciyle yürütülen çalışmada, deney grubuna probleme dayalı öğrenme yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle robotik kodlama eğitimi verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre her iki grupta da anlamlı gelişmeler gözlenmiş, ancak deney grubundaki öğrencilerin kodlama başarısı ve bilgi işlemsel düşünme öz-yeterlik düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, yurt içinde yapılan bu araştırmalar, eğitimde robotik ve kodlama temelli yaklaşımların, bireylerin çağın gerektirdiği becerileri edinmeleri için kritik bir araç olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

2.5. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Problem çözme, günlük hayatın her aşamasında var olan temel bir beceridir. Teknolojinin hızla geliştiği çağımızda, bu becerinin sadece belirli meslek gruplarından değil, tüm bireylerden beklenmesi doğal bir sonuçtur (Wing, 2006; ISTE, 2014). Anderson (2008), bilgi çağında yetişen gençlerin orijinal dijital nesli temsil ettiğini vurgulayarak, onların beceri ve yeteneklerinin teknoloji kullanımıyla şekillendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerisi, problem çözme sürecinde teknolojiyi etkili kullanma yetisi olarak öne çıkmaktadır.

Bu gereksinimi karşılamak amacıyla, bilgisayar bilimleri ve programlama odaklı içeriklerin yoğun kullanıldığı çeşitli disiplinlerde etkinlikler oluşturulmuştur (Bell, Alexander, Freeman & Grimley, 2009; Caldwell & Smith, 2016). Özellikle 21. yüzyıl becerileri arasında problem çözme, yaratıcılık, iş birliği ve girişimcilik gibi özellikler ön plana çıkarken, BİD de teknolojiyi kullanarak problem çözme yetisi olarak bu listeye eklenmiştir (OECD, 2018; Gretter & Yadav, 2016).

BİD'nin eğitim alanına entegrasyonu hızla gelişirken, bu alandaki araştırmaların büyük bir bölümü ilkökul ve ortaokul seviyesine odaklanmıştır. Ancak, küçük yaş gruplarının sınırlı okuma ve anlama becerileri, gelişimsel olarak uygun BT değerlendirmeleri yapmayı zorlaştırmaktadır (Zhang & Nouri, 2019). Bununla birlikte, lise ve üniversite seviyelerinde de BİD becerisinin geliştirilmesine yönelik değerlendirmelerin artırılması gerektiği vurgulanmıştır (Flórez vd., 2017). Ayrıca, BİD eğitiminin yalnızca resmi eğitim kurumlarıyla sınırlı kalmaması, gayri resmi eğitim bağlamlarında da desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir.

BİD becerisinin eğitsel içeriklerle nasıl geliştirilebileceği konusunda yapılan çalışmalar, bu becerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesiyle ilgili zorluklara da işaret etmektedir. Henüz genel kabul görmüş, geçerli ve güvenilir değerlendirme yöntemlerinin oluşturulmamış olması, bu becerinin gelişimini objektif bir şekilde analiz etmeyi zorlaştırmaktadır (Shute, Sun & Asbell-Clarke, 2017; Lockwood & Mooney, 2018). Bunun temel nedenleri arasında, BİD kavramının nispeten yeni olması, kuramsal temelleri üzerine yapılan çalışmaların devam etmesi ve BİD'nin karmaşık bir üst düzey bilişsel beceri olması yer almaktadır (Weinberg, 2013). Ancak, eğitimde ölçme ve değerlendirmenin önemi göz önüne alındığında, BİD becerisinin etkili bir şekilde değerlendirilmesi, hedeflenen eğitsel

kazanımların başarısını ölçmek açısından kritik bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır (Katchapakirin & Anutariya, 2018).

Araştırmalar, BİD becerisinin ölçülmesine yönelik en yaygın değerlendirilen bileşenlerin soyutlama, algoritmik düşünme, ayırtırma, test etme, hata ayıklama ve veri okuryazarlığı olduğunu göstermektedir (De Araujo vd., 2016). Bu bileşenler, BİD becerisinin gelişimini anlamak ve eğitim programlarını optimize etmek için kritik öneme sahiptir.

Farklı eğitim seviyeleri ve amaçlarına yönelik olarak çeşitli değerlendirme araçları geliştirilmektedir. Örneğin, öğretmenler, öğrencilerin BİD bilgilerini değerlendirmek için geleneksel test yöntemlerini kullanabilirken, araştırmacılar ise BİD müdahalelerinin etkisini ölçmek için ön-son test tekniklerinden faydalanmaktadır (Shute & diğerleri, 2017). Bu tür sistematik değerlendirmeler, BİD'nin eğitime entegrasyon sürecinin başarısını anlamak açısından önemli bir rol oynamaktadır.

Son yıllarda, farklı ülkelerde yürütülen araştırmalar, BİD eğitiminin etkinliğini değerlendirme konusunda çeşitli yöntemler önermiştir. Örneğin, 2010-2022 yılları arasında yapılan bir analizde, BİD'nin öğrenme ve öğretme süreçlerindeki etkisi üzerine 26 farklı çalışmanın bulguları incelenmiştir. Çalışmaların çoğunun Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştirildiği ve erken çocukluk eğitimi (ECE) bağlamında KIBO gibi robotik platformların sıkça kullanıldığı görülmüştür (Gretter & Yadav, 2016). Ayrıca, araştırmalarda BT becerilerinin çocukların problem çözme, kodlama, iletişim ve iş birliği yeteneklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Gelişen teknolojiyle birlikte, bilgisayar bilimi ve BİD becerilerini geliştirmek amacıyla, genç öğrencilere eğlenceli öğrenme fırsatları sunan akıllı cihazlar ve elektronik oyuncaklar tasarlanmıştır (Shute & diğerleri, 2017). Bu tür teknolojik yenilikler, özellikle erken yaşlarda BT eğitiminin doğasını anlamamıza yardımcı olmakta ve etkileşimli, eğlenceli öğrenme ortamları sunmaktadır (Lockwood & Mooney, 2018).

Özetle, BİD eğitimi ve değerlendirme süreçleri, eğitimde teknoloji kullanımının giderek daha önemli hale gelmesiyle birlikte hızla evrim geçirmektedir. BT, öğrencilerin problemleri formüle etmelerine, programlanabilir araçlarla etkileşim kurarak çözüm üretmelerine olanak tanımaktadır (OECD, 2018). Bu süreç, robotik, Scratch programındaki nesneler ve elektronik oyuncaklar gibi araçlar aracılığıyla öğrencilerin teknik becerilerini geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, BİD'nin etkin bir şekilde öğretilmesi ve

değerlendirilmesi, teknoloji çağında problem çözme becerilerinin geliştirilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir.

Xia & Zhong (2018), ilk ve ortaöğretim düzeylerinde robotik bilgisinin öğretilmesi ve öğrenilmesine yönelik gerçekleştirilen nitelikli araştırmaları derleyerek, robotik eğitimin (RE) gelecekteki araştırma yönelimlerine ışık tutmayı amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, anahtar kelimeler ve kartopu örnekleme yöntemi kullanılarak çevrimiçi veri tabanlarında sistematik bir tarama yapılmış ve 22 adet SSCI indeksli dergi makalesi analize dâhil edilmiştir. Her makale, toplam dokuz temel unsur çerçevesinde incelenmiştir: katılımcı profili, uygulama süresi, kullanılan robot türleri, robotik içerik bilgisi, araştırma tasarımı, müdahale yöntemleri, veri toplama araçları, temel bulgular ve öğretimsel öneriler.

Elde edilen bulgular üç ana tema altında değerlendirilmiştir. İlk olarak, çalışmalarda çoğunlukla küçük örneklem gruplarıyla ve iki aydan kısa süreli uygulamalarla araştırmaların gerçekleştirildiği görülmüştür. Katılımcıların büyük bölümünü ilköğrencileri oluşturmakta olup, en sık kullanılan araçlar LEGO tabanlı robotlardır. İkinci olarak, incelenen çalışmaların yarısından fazlası deneysel olmayan desenlere sahiptir ve veri toplama aracı olarak gözlem, anket, görüşme ve öğrenci ürünlerinin değerlendirilmesi gibi yöntemler tercih edilmiştir. Üçüncü olarak ise, analiz edilen 22 çalışmada öne çıkan öğretimsel öneriler dört ana başlık altında toplanmıştır: esnek öğrenme ortamlarının sağlanması, amaca yönelik tasarım süreçlerinin oluşturulması, pedagojik yaklaşımların etkinliği ve anlık geri bildirimlerin verilmesi.

Genel olarak, elde edilen bulgular doğrultusunda robotik eğitimin, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde yüksek bir öğrenme potansiyeline sahip olduğu ifade edilmiştir.

Martin-Ramos vd. (2018), üniversite öğrencileri tarafından yürütülen bir girişim çerçevesinde, Arduino tabanlı projeler aracılığıyla STEM eğitimi verilen lise öğrencilerinin, kodlama ve akran koçluğu konularındaki tutumlarını incelemiştir. Araştırmaya, 11. sınıf seviyesindeki 26 lise öğrencisi ile fen ve mühendislik fakültelerinde öğrenim gören 18 birinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 44 gönüllü öğrenci katılmıştır. Bu çalışma, öğrencilerin hem kodlamaya yönelik tutumlarını hem de akran temelli öğrenme süreçlerine ilişkin düşüncelerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin bilgisayar bilimleri ve ilgili alanlara yönelmelerini etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Katılımcılara iki günlük bir süreçte, toplam 8 saatlik bir seminer verilmiş; teorik içeriklerin ardından 3-4 kişilik gruplar hâlinde uygulamalı projeler yürütülmüştür. Altı mini proje

tamamlandıktan sonra, öğrenciler kendi seçtikleri projeler üzerinde çalışmışlardır. Bu süreçte proje tabanlı öğrenme modeli kullanılmış ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri (BİDB) dolaylı olarak desteklenmiştir. Veri toplama aracı olarak beş bölümden oluşan, dörtlü Likert tipi bir ölçme aracı kullanılmıştır.

Sung & ark. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise, ilkokul düzeyinde robotik eğitimi için geliştirilen bir öğretim stratejisinin, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. New York'taki bir devlet okulunda öğrenim gören ve okul sonrası kurslara katılan 2. sınıf seviyesindeki 37 öğrenci rastgele iki gruba ayrılarak farklı öğrenme ortamlarına yerleştirilmiştir. Müdahale grubunda somut materyallerin daha fazla yer aldığı belirtilmiş ve eğitim sürecinde LEGO WeDo robotik setleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, somut materyallerin yoğunlukta olduğu öğrenme ortamında yer alan öğrencilerin problem çözme becerilerinde diğer gruba kıyasla daha yüksek düzeyde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Merlo-Espino ve arkadaşları (2017) çalışmalarında, lise düzeyindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik bir araştırma projesi tasarlamışlardır. Çalışmaya bir devlet okulunda öğrenim gören lise öğrencileri katılmıştır. Uygulanan eğitim süreci, eğitici robot kitlerinin kullanıldığı harmanlanmış öğrenme modeli çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmada yöntem olarak tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Elde edilen bulgular, bilgi işlem teknolojileri ve eğitim robotlarının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili araçlar olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu teknolojilerin öğretmenlerin farklı öğretim stillerine ve gerçek yaşam temelli problemlere uyum sağlamasını kolaylaştırdığı vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, araştırmacılar uzun vadede lise düzeyinde robot destekli eğitimin yaygınlaştırılmasının, eleştirel düşünmenin gelişimini desteklemek açısından önemli bir adım olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Kodlama öğretimi, öğrencilerin dijital okuryazarlıklarını, yaratıcılıklarını, problem çözme yeteneklerini, analitik ve uzamsal düşünme becerilerini geliştiren önemli bir eğitim alanıdır. Bunun yanı sıra, süreç ve sonuç odaklı düşünme, iş birliği içinde çalışma ve öğrenme becerileri ile yaparak öğrenme alışkanlıklarını da destekler (Akpınar & Altun, 2014; Demirer & Sak, 2016). Kodlama becerisi, günümüzde bireylerin sahip olması gereken temel 21. yüzyıl yetkinliklerinden biri olarak kabul edilmektedir (European Commission, 2014). Kodlama

öğrenmek, sadece kod yazmayı öğrenmenin ötesinde, bireylerin problem çözme, yaratıcı düşünme ve işbirlikçi çalışma gibi önemli beceriler kazanmalarına yardımcı olur.

Bu bağlamda, robotik kodlama, öğrencilere somut bir ürün ortaya çıkarma ve bunu gerçekleştirmek için gerekli kodlama adımlarını uygulama fırsatı sunar. Robotlar, öğrencilere eğlenceli bir ortamda bilimsel yöntem, kodlama mantığı ve mühendislik tasarım süreçlerini öğretirken, aynı zamanda problem çözme, işbirlikçi çalışma, matematiksel düşünme becerileri ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine de katkı sağlar (Fidan & Yalçın, 2012). Böylece, kodlama ve robotik eğitimleri, öğrencilerin hem bireysel hem de akademik yetkinliklerini artırarak onları geleceğin nitelikli bireyleri haline getirmede kritik bir rol üstlenmektedir.

Ancak, robotik kodlamanın amacı yalnızca hazır setlerin sınıfa getirilip kullanılmasından ibaret değildir. Teknolojinin eğitime entegrasyonu, yalnızca satın alınan araçların sınıf ortamına taşınması anlamına gelmemektedir (Topuz & Göktaş, 2015). Robotik kodlama çalışmalarında, öğrencilerin yaratıcılıklarını teşvik eden ve kendi kodlarını yazmalarına imkân tanıyan araçlar kullanılmalı, bilgi işlem düşünme ve kodlama becerilerinin geliştirilmesine öncelik verilmelidir. Wing (2014), bilgi işlem düşünme becerisini matematik, okuma ve yazma kadar temel bir yetkinlik olarak kabul etmekte ve bu becerinin, 21. yüzyıl bireyleri için vazgeçilmez olduğunu ifade etmektedir. Böylece, kodlama ve robotik eğitimleri, öğrencilerin hem bireysel hem de akademik yetkinliklerini artırarak onları geleceğin nitelikli bireyleri haline getirmede kritik bir rol üstlenmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, kullanılan veri toplama teknikleri ve veriler çözümleme yöntemleri ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma Antalya ilinde MEB'e bağlı bir özel ortaokulda 6.sınıfa kayıtlı Robotik Kodlama dersini alan öğrenciler ile yürütülmüştür. Robotik Kodlama dersinin ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma nicel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, deneysel araştırma modellerinden biri olan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deneme modeline göre yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın uygulanması sürecinde 2024-2025 eğitim öğretim yılında Antalya ilinde MEB'e bağlı özel bir okulda öğrenim görmekte olan 40 6.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Uygulama gönüllülük esasına uygun olarak uygulanmıştır. Katılımcılardan onam formu (Ek-4) alınmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde araştırmanın amacını destekler nitelikte olması zengin bilgi içeriğinin oluşması derinlemesine çalışılması amaçlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Bu çalışmada nicel çalışma kapsamında SPSS programı kullanılarak verilerin dağılımlarına bakılarak parametrik olduğu tespit edilen normal dağılım gösterdiği görülen sonuca göre bağımsız t testi uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri ölçeği uygulanmıştır. 40 öğrenciye yönelik ölçekler uygulanmıştır. Ölçekler uygulanmadan önce veli onam belgeleri alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği (Ek-2)

Bu araştırmada, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik algılarını belirlemek amacıyla Kalemkuş (2020) tarafından geliştirilen “21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, toplamda 42 maddeden oluşmakta olup, 5’li Likert tipi bir derecelendirme (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 5=Kesinlikle Katılıyorum) kullanılarak uygulanmaktadır. Ölçek, şu dokuz alt boyuttan oluşmaktadır: İletişim becerisi (madde1-3), işbirliği becerisi (madde 4-13), eleştirel düşünme ve problem çözme (madde14-25), yaratıcılık ve yenilikçi (madde26-28), medya okuryazarlığı (madde-29-37), bilgi iletişim ve okuryazarlığı (madde 28-44) sosyal sorumluluk ve uyum becerisi (madde45-56) girişimcilik ve öz yönetim (madde57-59) ve liderlik becerisi (madde60-62)

Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında, yapı geçerliliği için açıklayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmış ve ölçekte yer alan maddelerin ilgili alt boyutlarla yüksek düzeyde ilişkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca, ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .89 olarak raporlanmıştır, bu da ölçeğin güvenilir bir veri toplama aracı olduğunu göstermektedir. Bu ölçek aracılığıyla elde edilen veriler, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin düzeylerini belirlemek ve gruplar arası karşılaştırmaları gerçekleştirmek amacıyla analiz edilmiştir.

3.4.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Ölçeği (Ek-3)

Bu araştırmada öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerilerine yönelik yeterliklerini belirlemek amacıyla Karalar (2021) tarafından geliştirilen Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği (ABBİDÖ) kullanılmıştır. Likert tipi olan bu ölçek, beşli derecelendirme (1=Hiç Katılmıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum) sistemine göre yapılandırılmıştır ve bireylerin BİD düzeylerini ölçmeye yönelik toplam 22 maddeden oluşmaktadır.

Ölçek; soyutlama, ayırıştırma algoritmik düşünme, değerlendirme ve genelleme olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır. Geliştirme sürecinde yapılan açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda, ölçeğin yapı geçerliliğinin yüksek olduğu ve alt boyutların teorik yapıyı yansıttığı belirlenmiştir. Ayrıca, ölçeğin genel güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa) .91 olarak bulunmuş, bu da yüksek düzeyde iç tutarlılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

ABBİDÖ, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini çok boyutlu olarak değerlendirmek amacıyla kullanılabilecek güvenilir ve geçerli bir ölçme aracıdır. Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olası değişimleri değerlendirmek amacıyla ön test ve son test uygulamaları şeklinde kullanılmıştır.

3.5. Uygulama Süreci

Tablo 3.1. Uygulama Süreci

Haftalar	Uygulamalar
1. Hafta Veri toplama araçlarının uygulanması (ön test)	Robotik kodlama dersi 21.Yüzyıl Becerileri Çiçeği ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri ölçeği uygulanmıştır.
2.Hafta	Robotik kodlama benzetim ortamlarını açıklar
3.Hafta	Robotik kodlama benzetim ortamlarını açıklar
5.Hafta	Robotik kodlama benzetim ortamlarını açıklar
6.Hafta	Robotik kodlama benzetim ortamlarını açıklar
7.Hafta	Robotik kodlamada kullanılan elektronik devre elamanlarını tanır.
8.Hafta	Robotik kodlamada kullanılan elektronik devre elamanlarını tanır.
9.Hafta	Elektronik devre kartlarının sistem (girdi,işlem,çıkış) bileşenlerini açıklar.
10.Hafta	Elektronik devre kartlarının sistem (girdi,işlem,çıkış) bileşenlerini açıklar.
11.Hafta	Elektronik devre kartlarının sistem (girdi, işlem, çıkış) bileşenlerini açıklar.
12.Hafta	Robotik kodlama uygulamalarında kullanılan algılayıcı türlerini açıklar.
13.Hafta	Robotik kodlama uygulamalarında kullanılan algılayıcı türlerini açıklar.
14.Hafta	Elektronik devre kartlarına farklı tür algılayıcıları bağlar.
15.Hafta	Elektronik devre kartlarına farklı tür algılayıcıları bağlar.
16. Hafta (Son test)	Robotik kodlama dersi 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri ölçeği uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen nicel veriler karşılaştırma analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Elde edilen veriler yorumlanarak sunulmuştur. Bu çalışmada temel amaç Mili Eğitim Bakanlığına bağlı bir özel okulda öğrenim görmekte olan ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin Robotik Kodlama dersinin 21.Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine etkisi incelenmek istenmiştir. Grupların 21 yüzyıl beceri ölçeğinden ve bilgi işlemsel ölçeğinden almış oldukları puanlara ilişkin yapılan normallik analizleri sonucu hesaplanan basıklık ve çarpıklık değerleri +1.5 ve -1,5 aralığında kalmıştır. Bu nedenle verilerin normal dağılım gösterdiği varsayılarak grupların karşılaştırılması için bağımsız t testi analizinden faydalanılmıştır.

4.1. Grupların 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.1’de deney ve kontrol gruplarının 21. Yüzyıl becerileri ölçeğinden almış oldukları ön test ortalama puanları görülmektedir. Bu puanlar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını gösteren bağımsız t testi sonuçlarına ilişkin hesaplanan t değerleri ve p anlamlılık değerleri tabloda verilmiştir. Analizin değerlendirilmesinde varyansların homojen olup olmadığını gösteren Levene istatistiği sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre t değerlerinin alt indisleri olarak verilen serbestlik derecesi değişkenlik gösterdiğinde varyansların homojen olmadığı anlaşılmaktadır. Varyansların homojen olması durumunda serbestlik derecesi 38’dir. Diğer serbestlik derecelerinde varyansların homojen olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.1. Grupların 21. Yüzyıl beceri ölçeğine ilişkin ön_test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi

Alt Boyutlar Genel Toplam	Grup	N	Ort.	Std. Sapma	t	p
İletişim	Deney	20	8.05	1.57	-0.855	0.399
	Kontrol	20	8.40	0.94		
İşbirliği	Deney	20	28.80	2.42	1.873	0.069
	Kontrol	20	27.10	3.26		
Eleştirel Düş. Problem Çöz	Deney	20	34.25	3.74	0.752	0.457
	Kontrol	20	33.25	4.62		
Yaratıcılık ve Yenilikçilik	Deney	20	8.80	1.94	-0.351	0.727
	Kontrol	20	9.00	1.65		
Medya Okuryazarlığı	Deney	20	27.00	3.43	0.053	0.958
	Kontrol	20	26.95	2.42		
BİT Okuryazarlığı	Deney	20	19.90	2.88	-0.299	0.767
	Kontrol	20	20.15	2.39		
Sosyal Sor. ve Uyum	Deney	20	35.10	3.97	1.074	0.290
	Kontrol	20	33.65	4.55		
Girişimcilik Özdenetim	Deney	20	7.95	1.54	0.381	0.705
	Kontrol	20	7.75	1.77		
Liderlik	Deney	20	8.65	1.35	1.459	0.153
	Kontrol	20	7.95	1.67		
Genel Toplam	Deney	20	178.50	10.85	1.339	0.189
	Kontrol	20	174.20	9.41		

Tablo 4.1'e göre iletişim alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{31} = -0.855$, $p > 0.05$). İşbirliği alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{35} = 1.873$, $p > 0.05$). Eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{36} = 0.752$, $p > 0.05$). Yaratıcılık ve yenilikçilik alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{37} = -0.351$, $p > 0.05$). Medya okuryazarlığı alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{34} = 0.053$, $p > 0.05$). BİT okuryazarlığı alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{36} = -0.299$, $p > 0.05$). Sosyal sorumluluk ve uyum alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{37} = 1.074$, $p > 0.05$). Girişimcilik ve özdenetim alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{37} = 0.381$, $p > 0.05$). Liderlik alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{36} = 1.459$, $p > 0.05$). Deney ve kontrol gruplarının ön testte 21. yüzyıl

ölçeğinin tamamından almış oldukları ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{37} = 1.339$, $p > 0.05$). Bu sonuçlara göre grupların uygulama öncesi 21. Yüzyıl becerileri açısından aynı düzeyde oldukları söylenebilir.

4.2. Grupların 21. Yüzyıl Becerileri Anketine Ait Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Tablo 4,2’de deney ve kontrol gruplarının 21. Yüzyıl becerileri ölçeğinden almış oldukları son test ortalama puanları görülmektedir. Bu puanlar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını gösteren bağımsız t testi sonuçlarına ilişkin hesaplanan t değerleri ve p anlamlılık değerleri tabloda verilmiştir. Analizin değerlendirilmesinde varyansların homojen olup olmadığını gösteren Levene istatistiği sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre t değerlerinin alt indisleri olarak verilen serbestlik derecesi değişkenlik gösterdiğinde varyansların homojen olmadığı anlaşılmaktadır. Varyansların homojen olması durumunda serbestlik derecesi 38’dir.

Tablo 4.2. Grupların 21. Yüzyıl beceri ölçeğine ilişkin son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi

Alt Boyutlar	Grup	N	Ort.	Std. Sapma	t	p
Genel toplam						
İletişim	Deney	20	12.30	2.90	1.044	0.303
	Kontrol	20	11.35	2.85		
İşbirliği	Deney	20	41.35	5.13	1.862	0.073
	Kontrol	20	36.90	9.37		
Eleştirel Düşünme	Deney	20	49.85	7.34	2.107	0.043
	Kontrol	20	43.85	10.41		
Yaratıcılık ve Yenilikçilik	Deney	20	12.05	1.67	1.974	0.060
	Kontrol	20	10.05	4.21		
Medya Okuryazarlığı	Deney	20	34.15	4.90	0.502	0.619
	Kontrol	20	33.15	7.43		
BİT Okuryazarlığı	Deney	20	27.55	4.27	1.089	0.284
	Kontrol	20	25.65	6.53		
Sosyal Sorumluluk ve Uyum	Deney	20	47.95	8.43	0.835	0.409
	Kontrol	20	45.30	11.41		
Liderlik	Deney	20	12.05	2.72	2.038	0.050
	Kontrol	20	9.70	4.38		
Genel Toplam	Deney	20	249.05	28.30	1.571	0.127
	Kontrol	20	227.50	54.42		

Tablo 4.2'ye göre deney ve kontrol gruplarının son testte 21. Yüzyıl becerilerine ilişkin ölçeğinin alt boyutlarından ve tamamından almış oldukları puanlar arasındaki farkların anlamlılığı için yapılan karşılaştırmalara ilişkin sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- İletişim alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 1.044$, $p > 0.05$).
- İşbirliği alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{29} = 1.862$, $p > 0.05$).
- Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{34} = 2.107$, $p < 0.05$).
- Yaratıcılık ve Yenilikçilik alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{24} = 1.974$, $p > 0.05$).
- Medya Okuryazarlığı alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{32} = 0.502$, $p > 0.05$).
- BİT Okuryazarlığı alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{32} = 1.089$, $p > 0.05$).
- Sosyal Sorumluluk ve Uyum alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{34} = 0.835$, $p > 0.05$).
- Liderlik alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{31} = 2.038$, $p = 0.050$).
- 21.Yüzyıl beceri ölçeğinin genel toplam puanları açısından, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{28} = 1.571$, $p > 0.05$).

4.3. Grupların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Ait Ön Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.3'de deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeğinden almış oldukları ön test ortalama puanları görülmektedir. Bu puanlar arasındaki

farkların anlamlı olup olmadığını gösteren bağımsız t testi sonuçlarına ilişkin hesaplanan t değerleri ve p anlamlık değerleri tabloda verilmiştir. Analizin değerlendirilmesinde varyansların homojen olup olmadığını gösteren Levene istatistiği sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Tüm alt boyutlarda varyansların homojen olduğu görülmüştür.

Tablo 4.3. Grupların bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeğine ilişkin ön_test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi

Alt Boyutlar	Grup	N	Ort.	Std. Sapma	t	p
Genel toplam						
Soyutlama	Deney	20	11.20	2.02	-0.078	0.938
	Kontrol	20	11.25	2.05		
Ayrıştırma	Deney	20	8.65	2.56	0.653	0.518
	Kontrol	20	8.15	2.28		
Algoritmik Düşünme	Deney	20	11.95	2.50	-0.879	0.385
	Kontrol	20	12.60	2.16		
Değerlendirme	Deney	20	12.95	2.72	0.435	0.666
	Kontrol	20	12.60	2.35		
Genelleme	Deney	20	11.95	3.00	0.359	0.722
	Kontrol	20	11.65	2.23		
Genel Toplam	Deney	20	56.70	9.88	0.157	0.876
	Kontrol	20	56.25	8.11		

Tablo 4,3'e göre deney ve kontrol gruplarının ön testte bilgi işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ölçeğinin alt boyutlarından ve tamamından almış oldukları puanlar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t testi sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Soyutlama becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = -0.078$, $p > 0.05$).
- Ayrıştırma becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.653$, $p > 0.05$).
- Algoritmik Düşünme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = -0.879$, $p > 0.05$).
- Değerlendirme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.435$, $p > 0.05$).
- Genelleme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.359$, $p > 0.05$).
- Bilgi işlemsel düşünme ölçeğinin genel toplamında da, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.157$, $p > 0.05$).

Bu sonuca grupların uygulama öncesi bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından aynı düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

4.4. Grupların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Ait Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.4'e deney ve kontrol gruplarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeğinden almış oldukları son test ortalama puanları görülmektedir. Bu puanlar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını gösteren bağımsız t testi sonuçlarına ilişkin hesaplanan t değerleri ve p anlamlılık değerleri tabloda verilmiştir. Analizin değerlendirilmesinde varyansların homojen olup olmadığını gösteren Levene istatistiği sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Tüm alt boyutlarda varyansların homojen olduğu görülmüştür.

Tablo 4.4. Grupların bilgi işlemsel düşünme beceri ölçeğine ilişkin son _test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı bağımsız t testi analizi

Alt Boyutlar	Grup	N	Ort.	Std. Sapma	t	p
Genel toplam						
Soyutlama	Deney	20	15.20	2.89	1.330	0.191
	Kontrol	20	13.70	4.13		
Ayrıştırma	Deney	20	10.95	2.68	0.449	0.656
	Kontrol	20	10.55	2.95		
Algoritmik Düşünme	Deney	20	15.75	3.64	0.843	0.405
	Kontrol	20	14.80	3.49		
Değerlendirme	Deney	20	15.00	2.77	0.049	0.962
	Kontrol	20	14.95	3.68		
Genelleme	Deney	20	13.00	3.54	-0.629	0.533
	Kontrol	20	13.70	3.50		
Genel Toplam	Deney	20	69.90	12.39	0.505	0.616
	Kontrol	20	67.70	15.02		

Tablo 4.4'e göre deney ve kontrol gruplarının son testte bilgi işlemsel düşünme becerilerine ilişkin ölçeğinin alt boyutlarından ve tamamından almış oldukları puanlar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız t testi sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Soyutlama becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 1.330$, $p > 0.05$).

- Ayırıştırma becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.449$, $p>0.05$).
- Algoritmik Düşünme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.843$, $p>0.05$).
- Değerlendirme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.049$, $p>0.05$).
- Genelleme becerisi alt boyutunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = -0.629$, $p>0.05$).
- Bilgi işlemsel düşünme ölçeğinin genel toplamında ise, deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{38} = 0.505$, $p>0.05$).

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar, ilgili literatür kapsamında tartışılmış; çalışmanın temel amaç ve alt problemleriyle ilişkilendirilerek yorumlanmıştır. Araştırmanın hem 21. yüzyıl becerileri hem de bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkilerine yönelik elde edilen nicel veriler analiz edilmiş, bu veriler doğrultusunda genel sonuçlara ulaşılmış ve ilerleyen çalışmalar ile eğitim uygulamaları için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

5.1. 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Bulgularına İlişkin Tartışma

Bu araştırma kapsamında yürütülen uygulama sonucunda elde edilen bulgular, 21. yüzyıl becerileri ölçeği bağlamında değerlendirildiğinde, deney ve kontrol grupları arasında ön testte anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Son testte ise eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülse de ölçeğin toplam puanları açısından araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p>0.05$). 21. Yüzyıl ölçeğinin liderlik alt boyutunda ise deney grubu lehine bir puan artışa bağlı olarak analizde elde edilen $p=0.05$ değeri ($p<0.05$) olmadığından dolayı istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edilememektedir.

Nitekim literatürde de benzer bulgulara rastlanmaktadır. Örneğin Yıldız ve Gülbahar (2020), kodlama ve STEM etkinliklerinin 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, özellikle iletişim ve iş birliği becerilerinde gelişme eğilimi gözlemlemiş ancak tüm boyutlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme elde edemediklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Tokmak ve Özgelen (2019), robotik etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı düşünme ve sorumluluk alma gibi alt boyutlarda etkili olabileceğini, ancak kısa süreli uygulamaların genelleştirilmiş beceri gelişimini sağlamada yetersiz kalabileceğini vurgulamıştır.

Bu bağlamda elde edilen sonuçlar, araştırmanın temel sorularından biri olan “Robotik kodlama eğitimi 21. yüzyıl becerilerinde anlamlı bir gelişim sağlar mı?” sorusuna kısmen olumlu ancak istatistiksel olarak sınırlı bir yanıt sunmaktadır.

5.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Bulgularına İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci temel boyutunu oluşturan Bilgi İşlemsel Düşünme becerileri ölçeği açısından yapılan değerlendirmelerde, ön test sonuçlarında gruplar arasında herhangi bir anlamlı fark tespit edilmemiştir ($t(38) = 0.157$, $p = .876 > .05$). Bu bulgu, uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilişsel düzey açısından benzer bir başlangıç noktasında olduğunu göstermektedir.

Son test bulgularına göre ise, deney grubunun tüm alt boyutlarda ve toplam puanda kontrol grubuna göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmektedir. Özellikle “Soyutlama” ve “Algoritmik Düşünme” alt boyutlarında bu fark belirginleşmiştir. Ancak, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa dönüşmemiştir ($p = .616 > .05$).

Bu durum literatürdeki çeşitli çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Kalelioglu (2015) tarafından yürütülen çalışmada, kodlama eğitiminin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini desteklediği ancak kısa süreli müdahalelerin bilişsel süreçlerde anlamlı farklılık yaratmakta yetersiz kalabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, Çakıroğlu ve Korkmaz (2019) da benzer şekilde, özellikle algoritma kurma ve problem çözme gibi becerilerde gelişim gözlemlenmesine rağmen, istatistiksel olarak anlamlı farkların daha çok uzun süreli ve sistematik eğitimlerle ortaya çıktığını belirtmiştir.

Dolayısıyla, araştırmanın “Robotik Kodlama dersi, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırır mı?” sorusuna gözlemlenen gelişmeler açısından olumlu, istatistiksel sonuçlar açısından ise sınırlı bir yanıt verilebilmektedir.

5.3. Sonuç

Bu çalışmada, 6. sınıf öğrencilerine yönelik uygulanan robotik kodlama dersinin, 21. yüzyıl becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, uygulama sonrası deney grubunda her iki beceri setinde de ortalama puanların arttığını göstermektedir. Ancak bu artışlar, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde değildir.

Bulgular, robotik kodlama eğitiminin potansiyel etkilerine işaret etmekle birlikte, bu etkinin anlamlı düzeye ulaşabilmesi için daha uzun süreli, yapılandırılmış ve sistematik bir eğitim programına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğrenme çıktılarının

pekiştirilmesi için dersin bütüncül eğitim programlarına entegre edilmesi, disiplinler arası uygulanması ve öğretmen rehberliğinin güçlendirilmesi önerilmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, gelecekteki araştırmalarda örneklem büyüklüğünün artırılması, farklı yaş gruplarının karşılaştırılması ve nitel veri desteğiyle öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin derinlemesine incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca, robotik kodlama eğitimlerinin özellikle 21. yüzyılın karmaşık problem çözme, iş birliği ve yaratıcılık gerektiren yapısına katkı sağlayacak şekilde planlanması gerektiği vurgulanmalıdır.

5.4. Öneriler

Bu çalışma, özel bir kolejde yürütülmüş olup, öğrencilerin donanımlı bir öğrenme ortamına ve teknolojiye erişim imkânına sahip olduğu bir bağlamda gerçekleştirilmiştir. Ancak devlet okullarında veya özel eğitim gereksinimi olan öğrencilerin bulunduğu merkezlerde yapılacak benzer araştırmalarda, farklı sonuçlar elde edilebilir. Bu nedenle gelecekte yürütülecek çalışmaların, farklı sosyoekonomik bağlamlarda, farklı okul türlerinde ve çeşitli öğrenci profillerinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Günlük yaşamda teknolojiyle iç içe olan çocukların, örneğin akıllı telefonlar veya dijital oyunlar aracılığıyla kodlamaya benzer mantıkları sezgisel olarak kullanabildikleri görülmektedir. Ancak bu doğal ilgiyi eğitimsel bir sürece dönüştürmek için yapılandırılmış ve pedagojik temele dayanan müdahalelere ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, gelecek araştırmalarda öğrencilerin dijital teknoloji kullanım alışkanlıkları ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki de incelenebilir.

Ayrıca bu çalışmada uygulama süresi sınırlı tutulmuştur. Oysa literatürde, 21. yüzyıl becerilerinin ve bilgi işlemsel düşünmenin gelişimi için daha uzun süreli, etkileşimli ve disiplinlerarası öğrenme ortamlarının daha etkili olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle, ilerleyen araştırmalarda müdahale süresinin artırılması ve uygulamaların farklı branşlarla entegre edilmesi önerilmektedir.

Öte yandan, bu araştırma yalnızca nicel verilere dayanmıştır. Gelecek çalışmalarda nitel yöntemlerin de kullanılması; öğrencilerin düşünme süreçlerini nasıl deneyimledikleri, motivasyonları, karşılaştıkları zorluklar ve öğrenmeye yönelik tutumları hakkında daha derinlemesine bilgi edinilmesini sağlayabilir.

Son olarak, robotik kodlama gibi uygulamaların öğrenciler üzerindeki etkisinin yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda öz yeterlik, öz düzenleme, akran iş birliği, yaratıcılık

gibi çok boyutlu çıktılar üzerinden de değerlendirilmesi önemlidir. Bu nedenle, gelecekteki çalışmaların çok yöntemli araştırma desenleriyle yapılandırılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Akbıyık, N. (2019). *Programlama eğitiminde Arduino mikrodenetleyici uygulamaları kullanımının lise öğrencilerinin programlama öz-yeterlikleri ve problem çözme becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1–4.
- Aksoy, M. (2021). Girişimcilik eğitiminin gençlerin girişimcilik becerilerine etkisi. *Uluslararası İşletme ve Yönetim Dergisi*, 9(2), 102-118.
- Altay, G. (2019). *Arduino kullanımının lise öğrencilerinin akademik başarılarına ve programlamaya yönelik tutumlarına olan etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aslanoglou, K., Zygouris, N. C., Tsermentseli, S., Beazidou, E., & Xenakis, A. (2025). Utilizing Educational Robotics in Elementary School to Foster Problem-Solving Skills and Enhance the Teaching of History. *Pedagogical Research*, 10(1), Article em0231. <https://doi.org/10.29333/pr/15680>.
- Bal, N. (2019). *Temel robotik eğitiminin ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bekçi, A. (2019). *Robotik kodlama eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin programlama becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). *Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29.
- Bilişim teknolojileri dersinde kullanılabilecek öğretim programı tasarımı: Robotik uygulamaları örneği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 93–110. <https://dergipark.org.tr/en/pub/etku/issue/21477/229579>
- Brown, M., & Davis, K. (2015). Early childhood education and technology integration: An examination of best practices. *Journal of Educational Research*, 68(4), 310–325. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1061309>

- Caldwell, H., & Smith, N. (Eds.). (2016). *Teaching computing unplugged in primary schools: Exploring primary computing through practical activities away from the computer*. Sage Publications.
- Computer programming. (2015). *Computer Science Fundamentals*.
<https://www.codecademy.com> (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2024)
- Çakıroğlu, Ü., & Korkmaz, Ö. (2019). Ortaokul öğrencilerinin algoritmik düşünme becerilerine yönelik bir değerlendirme. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 1–21.
<https://doi.org/10.15390/EB.2019.8006>
- Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çankaya, S., Durak, G., & Yünköl, E. (2017). Robotlarla programlama eğitimi: Öğrencilerin deneyimlerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 428–445. <https://doi.org/10.17569/tojqi.343218>
- Çavaş, B., & Çavaş, H. P. (2012). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*,
- Çelik, S., & Yılmaz, H. (2020). Liderlik becerilerinin geliştirilmesinde eğitim programlarının etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 45-60.
- De Araujo, L., Silva, R., & Ferreira, M. (2016). Key components in assessing computational thinking and problem-solving in digital environments. *Journal of Educational Computing Research*, 54(5), 711–728.
- Demir, A., & Kaya, B. (2019). Sosyal becerilerin geliştirilmesinde etkili müdahale yöntemleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(198), 123-140.
- Demir, K., & Çiftçi, O. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 47-64. <https://doi.org/10.12984/eggefd.588512>
- Demir, M. (2018). Kodlama. *Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 12(3), 696–702.
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye’de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521–546.
- Demirtaş, H. (2018). Öz denetim becerisinin geliştirilmesine yönelik eğitim programları. *Psikoloji Çalışmaları Dergisi*, 23(3), 56-73.

- Eroğlu, G., & Hamzaoglu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 161–169. <https://doi.org/10.15659/ankad.v5i2.135>
- European Commission. (2014). *2nd Survey of Schools: ICT in Education*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2nd-survey-schools-ict-education-0>
- Fidan, M., & Yalçın, M. (2012). Robotik uygulamalarla desteklenmiş fen ve teknoloji dersinin öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(2), 54–69.
- Flórez, C., Rodríguez, J., & González, M. (2017). ICT assessment in high school: An exploration of effective practices. *Journal of Educational Technology*, 34(2), 78-92.
- Green, B., & Carter, L. (2017). A review of the development of coding and computational thinking skills in early childhood education. *Computers in the Schools*, 34(3), 123-139.
- Gretter, S., & Yadav, A. (2016). Computational thinking and media & information literacy: An integrated approach to teaching twenty-first century skills. *TechTrends*, 60(5), 510-516.
- International Society for Technology in Education. (2016). *ISTE standards for students*.
- Johnson, R., & Lee, S. (2022). The integration of smart devices and electronic toys for enhancing ICT education in early childhood. *Educational Technology Research and Development*, 70(1), 55-69.
- Kabadayı, S. (2019). *Robotik uygulamalarının okul öncesi çocukların yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.047>
- Karaoğlu, D. (2021). *Robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme ve iletişim becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, XYZ Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr>
- Karataş, E., & Şimşek, H. (2021). 21. Yüzyıl becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 23-38. <https://doi.org/10.29228/egitimvetoplum.1059967>

- Katchapakirin, N., & Anutariya, N. (2018). Challenges in assessing digital literacy skills: Implications for educational practice. *International Journal of Educational Technology*, 13(3), 22-35.
- Kaya, M. (2019). Gençlerin liderlik becerilerinin artırılmasında mentorluk programlarının rolü. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 101-118.
- Kılıç, S., & Yıldırım, F. (2020). Girişimcilik becerilerinin geliştirilmesinde uygulamalı yaklaşımlar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 45(1), 67-84.
- Kodlama. (2018). <https://www.kodlama.com> (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2024)
- Korkmaz, Ö., Özden, M. Y., Oluk, A., & Sarıoğlu, S. (2015). Bilgi İşlemsel Düşünme ve Eğitimde Kullanımı. *Eğitim ve Bilim Dergisi*.
- Kuzey, Z. (2013). Eğitimde Teknolojik Dönüşüm ve Yenilikçi Yaklaşımlar. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(3), 45-62.
- Lockwood, J., & Mooney, M. (2018). Addressing the challenges of measuring digital literacy: Tools, methods, and implications. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 37(4), 27-41.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Martin-Ramos, P., Lopes, M. J., da Silva, M. M. L., Gomes, P. E., da Silva, P. S. P., Domingues, J. P. P., & Ramos Silva, M. (2018). First exposure to Arduino through peer-coaching: Impact on students' attitudes towards programming. *Computers in Human Behavior*, 76, 51-58. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.007>
- Merlo-Espino, R. D., Villareal-Rodríguez, M., Morita-Aleander, A., Rodríguez-Reséndiz, J., Pérez-Soto, G. I., & Camarillo-Gómez, K. A. (2017). Eğitsel robotik ve harmanlanmış öğrenme yaklaşımıyla lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi [Educational robotics and its impact in the development of critical thinking in higher education students]. *XIX Congreso Mexicano de Robótica (COMRob 2017)*, Mazatlán, Sinaloa, Meksika. <https://doi.org/10.1109/COMROB.2018.8689122>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030 – The future we want*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Retrieved July 22, 2019, from [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Okuyucu, M. O. (2019). *Robotik kodlama eğitiminin lise öğrencilerinin üstbiliş ve yansıtıcı düşünme düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi). YÖK Tez Merkezi. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/256109>
- Özdemir, A. (2019). *İşbirlikli öğrenme ortamlarında geliştirilen proje tabanlı uygulamaların öğrencilerin iletişim becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, ABC Üniversitesi). YÖK Tez Merkezi.
- Özdemir, D., Çelik, E., & Öz, R. (2009). Programlama eğitiminde robot kullanımı. *9th International Educational Technology Conference*
- Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişti, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, S. (2021). Sosyal sorumluluk ve uyum becerilerinin gelişiminde çok boyutlu yaklaşımlar. *Psikoloji Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 89-105.
- Partnership for 21st Century Skills (P21). (2015). *Framework for 21st century learning*. <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Ramazanoğlu, M. (2021). Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 163-174.
- Robotik Eğitim Seti Lego NXT'nin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 1–8. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2200579>
- Sayın, B., & Seferoğlu, S. S. (2016). 21. Yüzyıl Becerileri ve Eğitimde Kodlama. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Innovations in assessment for learning: A review of digital tools and strategies. *Computers & Education*, 113, 1-14.

- Smith, J., & Johnson, A. (2022). Analyzing the use of KIBO in early childhood education: A comparative study of educational technologies. *Journal of Early Childhood Education Technology*, 45(2), 110-125.
- Soykan, F. (2018). *Sorgulamaya dayalı robotik eğitiminin öğrencilerin tablet bilgisayar kabulü, kodlama başarısı ve özyeterliklerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sung, W., Ahn, J., Kai, S. M., & Black, J. B. (2017). Effective planning strategy in robotics education: An embodied approach. *Proceedings of the 2017 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*, 2017, 1–8. <https://doi.org/10.1109/ASONAM.2017.8349760>
- Tokmak, H. S., & Özgelen, S. (2019). Robotik etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 136–153. <https://doi.org/10.24315/tred.516928>
- Topuz, A. C., & Göktaş, Y. (2015). Türk eğitim sisteminde teknolojinin etkin kullanımı için yapılan projeler: 1984–2013 dönemi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(2), 99–110. <https://doi.org/10.17671/btd.43357>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- TTKB. (2023). *21. yy. Becerileri ve Değerlere Yönelik Araştırma Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Retrieved from [insert URL].
- Üşengül, L., & Bahçeci, F. (2020). The Effect of Lego WeDo 2.0 Education on Academic Achievement and Attitudes and Computational Thinking Skills of Learners toward Science. *World Journal of Education*, 10(4), 83–95. <https://doi.org/10.5430/wje.v10n4p83>
- Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem solving and computational thinking in a learning environment. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(5), 625-647. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2011.618560>
- Weinberg, A. (2013). The complexities of assessing 21st century skills: A review of the current methods. *International Journal of Educational Research*, 58, 45-60.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

- Xia, L., & Zhong, B. (2018). A systematic review on teaching and learning robotics content knowledge in K-12. *Computers & Education*, 127, 267–282. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.007>
- Yıldırım, T. S. (2020). *Robotik kodlama öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarı, pozitif duygu ve bilgi işlemsel düşünmeye etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, B., & Gülbahar, Y. (2020). Kodlama ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 1223–1250. <https://doi.org/10.17152/gefad.760491>
- Yıldız, E., & Demir, T. (2023). Kodlama ve robotik eğitimi alanında Türkiye'de yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 85-99. <https://doi.org/10.37639/auebfd.1282226>
- Yılmaz, M. (2020). Eğitim programlarının sosyal becerilere etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 45-60.
- Zhang, X., & Nouri, J. (2019). Developmentally appropriate ICT assessments in early childhood education: A review. *Educational Technology & Society*, 22(4), 40-51.

EKLER

EK 1. ETİK KURUL KARARI EK (1)

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.08.2024-989970



T.C
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KURUL KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 14.08.2024
TOPLANTI SAYISI : 16
KARAR SAYISI : 367

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi **Doç. Dr. Fatih Serdar YILDIRIM**'ın danışmanlığını, **Ezginur MASMAVİ**'nin araştırmacılığını üstlendiği, "*Robotik Kodlama Dersinin Ortaokul Öğrencilerinin 21.Yüzyıl Becerileri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi*" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA
Kurul Başkanı

Başkan
Prof. Dr.
Hilmi DEMİRKAYA

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM

Üye
Prof. Dr.
Ebru İÇİGEN

Üye
Prof. Dr.
Nurşen ADAK

Üye
Prof. Dr.
Taner KORKUT

Üye
Prof. Dr.
Gökhan AKYÜZ

Üye
Prof.
Ceren HEPYÜCEL

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır..

EK 2. 21.YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Kapsamlı 21. yüzyıl Becerileri Ölçeği

Madde No (Yeni)	Madde İçerikleri	Keskinlik e Katılmıyorm	Katılmıyorm	Kararsız	Katılmıyorm	Keskinlik e Katılmıyorm
Madde1	Dinlemek ve konuşmak için uygun zamanı bilirim.					
Madde2	Ödev, mektup, resim, ses ve video gibi içeriklerimi internet aracılığıyla arkadaşlarımla paylaşabilirim.					
Madde3	İnternet ve cep telefonu gibi teknolojik araçlar yardımıyla başkalarıyla iletişim kurabilirim.					
Madde4	Sorunları çözmek için arkadaşlarımdan gelen yeni fikirlerden yararlanırım.					
Madde5	Çeşitli iletişim araçlarından yararlanarak başkalarıyla iletişim kurabilirim.					
Madde6	Bir amaç için başkalarıyla çalışırken onlardan gelen fikirleri dinlerim.					
Madde7	Herhangi bir konuda başkalarından gelen fikirlere saygı duyarım.					
Madde8	Arkadaşlarımla beraber çalışırken arkadaşlarımdan projeye katkı sunmalarına saygı duyar ve onları desteklerim.					
Madde9	İnternet, gazete, TV ve kitap gibi çeşitli medyadan edindiğim bilgilere yönelik eleştiri ve yorum yapabilirim.					
Madde10	Arkadaşlarımla beraber çalışırken bana verilebilecek farklı görevleri yerine getirebilirim.					
Madde11	Herhangi bir konuda çalışırken ulaşmak istediğim hedefleri net olarak belirleyebilirim.					
Madde12	Ödev, proje gibi çalışmalarımı yaparken neyi, ne zaman, nerede ve nasıl yapacağımı planlayabilirim.					
Madde13	Arkadaşlarımla beraber çalışırken üzerime düşen görevi yaparım.					
Madde14	Herhangi bir sorunu çözmek için yeni fikirler ortaya koyabilirim.					
Madde15	Yenilikçi fikirler yardımıyla sorunları çözerek topluma faydalı olabilirim.					
Madde16	Karşılaştığım sorunu anlayabilmek için sorunun nedenleri arasındaki ilişkiyi incelerim.					
Madde17	Başkaları tarafından ortaya koyulan farklı fikirlerin olumlu ve olumsuz yönlerini belirleyebilirim.					
Madde18	Yaptığım araştırma sonucunda ulaştığım farklı bilgiler arasında ilişki kurarak bu bilgileri yorumlayabilirim.					
Madde19	Karşılaştığım sorunlara çözüm üretirken yeni bilgilerin farkında olurum.					

Madde20	Arkadaşlarımın farklı fikirler ortaya koymalarına yardımcı olacak sorular sorabilirim.					
Madde21	Karşılaştığım sorunları çözmek için olumlu ve olumsuz tecrübelerimden yararlanarak yeni ve faydalı çözümler üretebilirim.					
Madde22	Bilgiye nasıl ulaşabileceğimi bilirim.					
Madde23	Çeşitli bilgi kaynaklarından ihtiyacım olan bilgiye ulaşabilirim.					
Madde24	Ulaştığım bilginin ve bilgi kaynaklarının doğru olup olmadığına karar verebilirim.					
Madde25	Ulaştığım bilgilerin doğruluğunu etik ve ahlaki kuralları göz önünde bulundurarak değerlendirebilirim.					
Madde26	Karşılaştığım sorunları çözmek için farklı çözüm yollarını kullanabilirim.					
Madde27	Arkadaşlarımdan gelen yeni fikirleri daha çok geliştirerek sorunları çözmek için kullanabilirim.					
Madde28	Arkadaşlarımdan sunduğu yeni fikirler yardımıyla çözüm üretirken başarılı olacağımı düşünürüm.					
Madde29	Güvenilir kaynaklardan doğru ve güncel bilgileri seçebilirim.					
Madde30	Bilgiye ulaşmak için Facebook, Line, YouTube ve EBA gibi internetteki çeşitli elektronik medyalardan yararlanabilirim.					
Madde31	Bilgiye ulaşmak için kitap, gazete, dergi gibi basılı medyadan yararlanabilirim.					
Madde32	İnternet, gazete, TV ve kitap gibi çeşitli medyadan bilgi toplayarak kendi amaçlarım için uygun ve yararlı bilgileri seçebilirim.					
Madde33	İnternet, gazete, TV ve kitap gibi medyada yer alan bilgilerin sahte ya da abartılı olup olmadığını ayırt edebilirim.					
Madde34	İnternet, gazete, TV ve kitap gibi medyadan gelen bilgilerin önemli olup olmadığını ahlaki, etik ve demokratik kuralları göz önünde bulundurarak belirleyebilirim.					
Madde35	Farklı kaynaklardan ulaştığım bilgileri internet, afiş ve poster gibi çeşitli yollarla başkalarıyla paylaşabilirim.					
Madde36	Fikir ve önerilerimi farklı iletişim araçlarını kullanarak ifade edebilirim.					
Madde37	Arkadaşlarımla birlikte çalışarak elde ettiğimiz doğru ve yararlı bilgileri internet, afiş, gazete gibi iletişim araçlarını kullanarak yayabilirim.					
Madde38	Ödev, resim ve video gibi çalışmalarımı bilgisayar, tablet ve flash bellek gibi cihazlara kaydedebilir ve ihtiyaç duyduğumda farklı cihazlara aktarabilirim.					
Madde39	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanırken karşılaştığım sorunları çözebilirim.					

Madde40	Ödev, afiş ve proje gibi çalışmalar yaparken Microsoft Word, PowerPoint ve Excell gibi Office programlarını temel düzeyde kullanabilirim.					
Madde41	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanırken bilgilerimin güvenliğini sağlayabilirim.					
Madde42	Ödev, mektup, resim, ses ve video gibi içerikleri oluşturmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilirim.					
Madde43	İnternet ve cep telefonu gibi teknolojik araçlar yardımıyla başkalarıyla bilgi alışverişinde bulunabilirim.					
Madde44	Akıllı telefonlar ve bilgisayarlar aracılığıyla çeşitli bilgilere ulaşabilirim.					
Madde45	Grup çalışması yaparken arkadaşlarımla farklı fikirlerini göz önünde bulundurarak onlarla ortak bir fikre ulaşabilirim.					
Madde46	Bilgi seviyemi ve becerilerimi geliştirmek için merak ettiğim her şeyi gözlemler ve incelerim.					
Madde47	Facebook, Twitter, Instagram ve diğer sosyal paylaşım sitelerinde paylaşılan içerikler hakkında yorum yapabilirim.					
Madde48	Farklı kültüre sahip kişilerin görüşlerine ve değerlerine saygı gösteririm.					
Madde49	Yeni fikirler ortaya koyabilmek için farklı kültürlere sahip arkadaşlarımla görüşlerinden yararlanırım.					
Madde50	Ödev ve proje gibi çalışmalarımı yaparken engellerle karşılaşsam bile hedefime ulaşmak için çalışmaya devam ederim.					
Madde51	Arkadaşlarımla birlikte çalışırken, hedefimize ulaşmak için görev almaktan kaçınmam.					
Madde52	Bir amaca yönelik çalışırken ortaya çıkan olumlu ve olumsuz durumlar için sorumluluk üstlenirim.					
Madde53	Ortak bir hedefe ulaşmak için arkadaşlarımla yeteneklerinden yararlanabilirim.					
Madde54	Arkadaşlarımla birlikte çalışırken toplumun milli, manevi, ahlaki ve kültürel değerlerine dikkat ederim.					
Madde55	Grup çalışmasında arkadaşlarımla verimli bir şekilde çalışmasını sağlayabilirim.					
Madde56	Grup çalışmasında arkadaşlarımla yeteneklerini ve başarılarını artırmalarına yardımcı olurum.					
Madde57	Farklı kaynaklardan ulaştığım bilgilerle ödev ve proje gibi ürünler ortaya koyabilirim.					
Madde58	Herhangi bir çalışma ortamında karmaşık ve zor işlerle başa çıkabilirim.					
Madde59	Başkalarının yardımı olmadan kendi kendime çalışabilirim.					
Madde60	Arkadaşlarıma herhangi bir konuda sahip olduğum fikirleri anlatarak onları bu fikre ikna edebilirim.					
Madde61	Ödev, proje gibi çalışmalarımın daha iyi olmasını sağlamak için arkadaşlarımla yaptığı olumsuz eleştirilerden yararlanırım.					
Madde62	Arkadaşlarımla ortak bir amaç için ikna ederek onlarla birlikte çalışmamızı sağlayabilirim.					

EK 3. ALAN BAĞIMSIZ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ

Alan Bağımsız Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği (Ortaokul Öğrencileri İçin)

Değerli katılımcı, aşağıda yer alan ifadelere ilişkin, her madde içerisinde sunulan 5 seçenekten (Tamamen Katılmıyorum – 1, Katılmıyorum – 2, Kısmen Katılıyorum – 3, Katılıyorum – 4, Tamamen Katılıyorum – 5) size en uygun seçeneğin altına çarpı (x) işareti koyarak işaretleyiniz. Tercihlerinizin doğru ya da yanlış olarak bir değerlendirilmesi yapılmayacaktır. İfadelere, düşünerek ve içtenlikle vereceğiniz cevaplar için teşekkür ederiz.

No	İfade	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Problemleri çözerken detaylara odaklanmak yerine bütüne odaklanırım.					
2	Genellikle farklı problemler arasındaki ilişkileri düşünürüm.					
3	Genellikle bir problemin ana (önemli) noktalarını bulmaya çalışırım.					
4	Genellikle farklı problemlerin ortak yönlerini belirlemeye çalışırım.					
5	Genellikle problemlerin parçalarına ayrılıp ayrılmadığını düşünürüm.					
6	Genellikle bir problemin yapısını düşünürüm.					
7	Genellikle büyük bir problemi parçalarına nasıl ayırabileceğimi düşünürüm.					
8	Bir problemin çözümü için adım adım izlenecek aşamaları anlamaya alışkınım.					
9	Genellikle bir probleme etkili çözümler bulmaya çalışırım.					
10	Genellikle bir problem çözümünün adımlarını belirlemeye çalışırım.					
11	Genellikle bir problem için nasıl çözüm bulunacağını bulmaya çalışırım.					
12	Bir problem için doğru çözümü bulma eğilimindeyim.					
13	Genellikle bir problemin en iyi çözümünü düşünürüm.					
14	Genellikle bir problem için en etkili çözümü bulmaya çalışırım.					
15	Genellikle bir problemin hızlı çözümünü düşünürüm.					
16	Yeni bir problemle karşılaştığımda, problemi deneyimlerime göre çözmeye çalışırım.					
17	Genellikle farklı problemleri aynı yolla çözmeye çalışırım.					
18	Genellikle bir problem çözümünün farklı problemlerin çözümünde nasıl uygulanabileceğini düşünürüm.					
19	Genellikle farklı problemleri çözmek için bildiğim bir çözüm yolunu uygulamaya çalışırım.					

EK 4. VELİ ONAM BELGESİ

SES /GÖRÜNTÜ KAYDI ÖĞRETMEN/YÖNETİCİ ONAM FORMU

Sayın Öğretmen/Yönetici;

Bu alanda araştırmacının Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na uygun olarak hareket edileceğine dair taahhütname ifadeleri yer alacaktır.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmaya katılıp katılmamakta özgürsünüz. Araştırma herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Katılımınız tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılım sağlanamaması veya araştırmadan ayrılma durumunda okul ile ilgili ilişkileriniz etkilenmeyecektir. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürsünüz. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çalışmaya katıldıktan sonra istediğiniz an vazgeçebilirsiniz. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağınızı söylemeniz yeterli olacaktır. Araştırmaya katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Araştırmaya onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz.

Araştırmacının Adı Soyadı	
Araştırmacının İletişim Bilgileri	
Araştırmanın Adı	
Araştırmanın Amacı	

Görev yapmakta bulunduğum okul/kurumdaki yapılacak olan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum. _/_/_

- ☐ Yalnızca ses kaydı alınmasına izin veriyorum.
- ☐ Görüntü kaydı alınmasına izin veriyorum.
- ☐ Ses ve görüntü kaydı alınmasına izin vermiyorum.

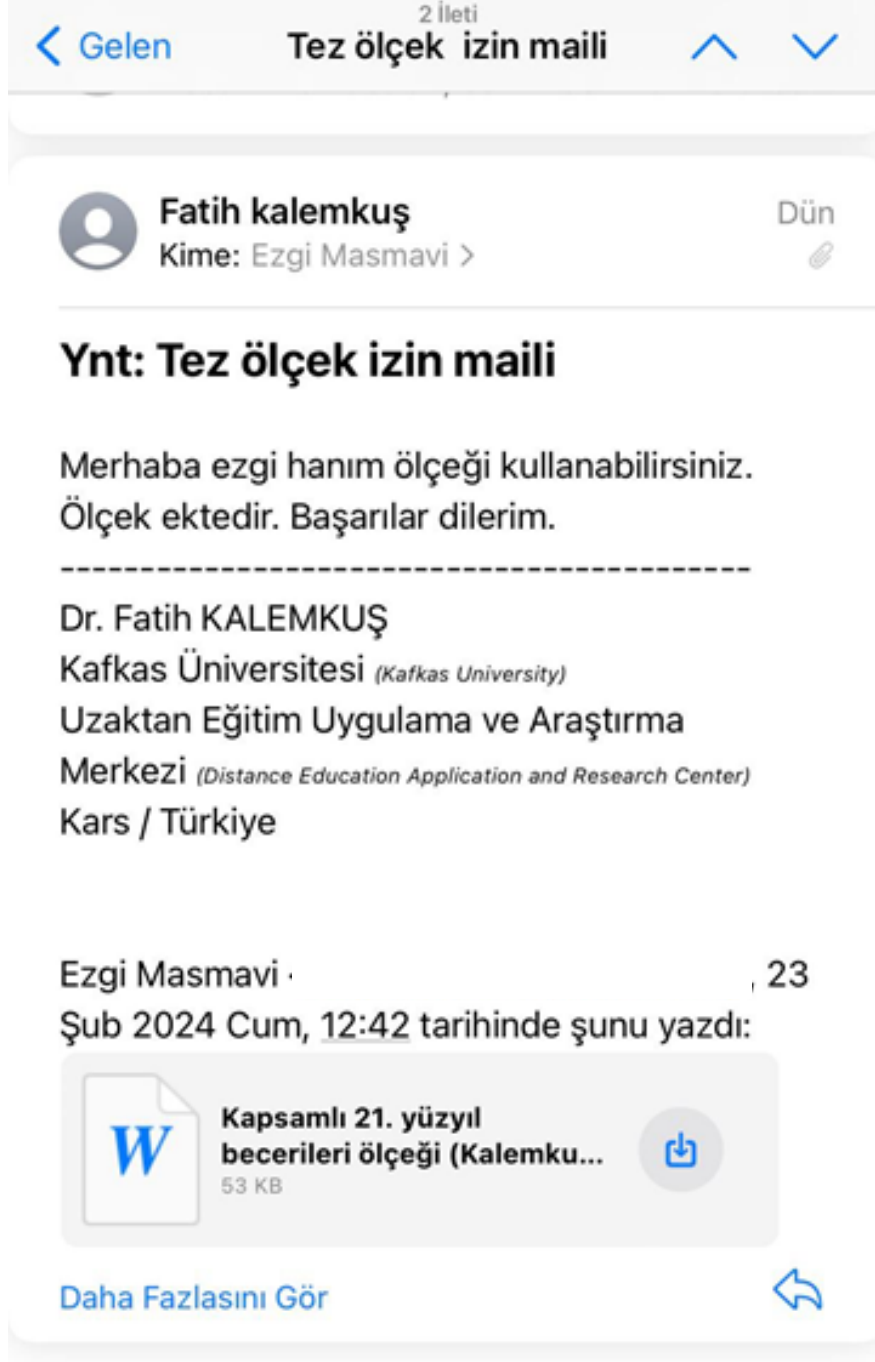
Öğretmen Adı-Soyadı:

Yönetici Adı-Soyadı:

İmza:

İmza:

EK 5. ÖLÇEK KULLANIM İZNİ



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ezginur MASMAVİ

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği



İNTİHAL RAPORU

ROBOTİK KODLAMA DERSİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN 21.YÜZYIL BECERİLERİ VE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

ORJİNALLIK RAPORU

% 9 BENZERLİK ENDEKSİ	% 8 İNTERNET KAYNAKLARI	% 1 YAYINLAR	% 0 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 6
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	Mgojo, Andiswa Sydness. "Histopathological and Morphometrical Changes of the Intestinal Barrier in a Sprague Dawley Rat Model of Type 2 Diabetes Mellitus.", University of Johannesburg (South Africa), 2024 Yayın	<% 1
4	www.ijjoess.com İnternet Kaynağı	<% 1
5	link.springer.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	en.wikibooks.org İnternet Kaynağı	<% 1
7	1library.net İnternet Kaynağı	<% 1
8	ca.sports.yahoo.com İnternet Kaynağı	<% 1
9	worldwidescience.org İnternet Kaynağı	<% 1
10	files.eric.ed.gov	

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamı kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylıyorum.

- ☐ Tezimin tamamı her yerde erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Akdeniz üniversitesi yerleşkelerine erişime açılabilir.
- ☐ Teziminyıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Ezginur MASMAVİ