



**MBLOCK KODLAMA UYGULAMALARI DESTEKLİ ÖĞRETİMİN
6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞ ÜSTÜ FARKINDALIK
VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Eda Çakıl

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2026

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Eda
Soyadı : Çakıl
Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı: mBlock Kodlama Uygulamaları Destekli Öğretimin 6. sınıf
Öğrencilerinin Biliş Üstü Farkındalık ve Bilimsel Süreç Becerileri
Üzerine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of mBlock Coding Application–Supported Instruction on
Sixth-Grade Students’ Metacognitive Awareness and Science
Process Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğim ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Eda Çakıl

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Eda akıl tarafından hazırlanan “mBlock Kodlama Uygulamaları Destekli Öğretimin 6. Sınıf Öğrencilerinin Biliş Üstü Farkındalık ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Semra Benzer

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi).....

Başkan: Doç. Dr. Elvan İnce Aka

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi).....

Üye: Doç. Dr. Pınar Arslan Yüce

(Moleküler Biyoloji Ana Bilim Dalı, Çankırı Karatekin Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 03/02/2026

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Osman ÇİMEN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans sürecim boyunca bana yol gösteren, her konuda yanımda olan çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr Semra BENZER'e en içten dileklerle teşekkür ederim, öğrencisi olmaktan onur duyduğumu ifade etmek isterim.

Yüksek lisansa başlamamı sağlayan, tez yazım sürecimde en zorlu ve stresli zamanlarımda yanımda olan, inancını ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Kaan ERDEM'e kalpten teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde sevgisiyle beni saran ve bu günlere gelmemi sağlayan hayatım boyunca emeği geçen ailem en önemli güç kaynağım olmuştur, varlıkları için kendilerine minnettarım. Bu mesleği seçmemi sağlayan tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

MBLOCK KODLAMA UYGULAMALARI DESTEKLİ ÖĞRETİMİN

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİŞ ÜSTÜ FARKINDALIK

VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Eda Çakıl

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat, 2026

ÖZ

Günümüz eğitim anlayışında öğrencilerin biliş üstü farkındalıklara ve deney yapma, gözlem, çıkarım ve hipotez kurma gibi bilimsel becerilere sahip olması önemli bir gereklilik hâline gelmiştir. Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamalarıyla desteklenen öğretimin, öğrencilerin bilişüstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemektir. Bu araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin Yenimahalle ilçesinde yer alan bir özel ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf düzeyindeki 60 öğrenci ile 6 haftalık süreçte yürütülmüştür. Araştırmada fen bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesi “Biliş Üstü Farkındalık Envanteri” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” verileri doğrultusunda mBlock kodlama temelli öğretim sürecinde kullanılan eğitsel oyunlar, animasyonlar ve simülasyonların; öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerileri ile bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine katkı sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. Araştırmada ön test-son test kontrolsüz yarı deneysel desen kullanılmıştır. mBlock kodlama uygulamaları ile yürütülen 6 haftalık uygulama süreci sonunda öğrencilerin biliş üstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerilerindeki değişim araştırılmıştır. Nicel verilerin analizleri için SPSS programı kullanılmıştır. Bu araştırmada Biliş üstü farkındalık ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmadığı; Bilimsel süreç becerileri envanterinde ise ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada yer alan öğrencilerin biliş üstü farkındalık puanları ve bilimsel süreç becerileri puanları bakımından cinsiyete göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



Anahtar Kelimeler : Biliş üstü farkındalık, bilimsel süreç becerileri, mBlock
kodlama, cinsiyet
Sayfa Adedi : xv+104
Danışman : Prof. Dr. Semra Benzer

THE EFFECT OF MBLOCK CODING APPLICATION–SUPPORTED INSTRUCTION ON SIXTH-GRADE STUDENTS’ METACOGNITIVE AWARENESS AND SCIENCE PROCESS SKILLS

(M.S. Thesis)

Eda akıl

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February, 2026

ABSTRACT

In today’s educational approach, it has become an important requirement for students to possess metacognitive awareness as well as scientific skills such as experimenting, observing, making inferences, and formulating hypotheses. The purpose of this study is to examine the effect of instruction supported by mBlock coding applications on the development of sixth-grade students’ metacognitive awareness and science process skills in the “*Electricity Transmission*” unit of the Science course. This study was conducted over a six-week period during the 2024–2025 academic year with 60 sixth-grade students enrolled in a private middle school located in the Yenimahalle district of Ankara. In the study, instructional activities supported by educational games, animations, and simulations within the mBlock-based teaching process were implemented in line with data obtained from the Metacognitive Awareness Inventory and the Science Process Skills Scale related to the “*Electricity Transmission*” unit. The study aimed to determine whether these instructional practices contributed to students’ abilities to plan, monitor, and evaluate their learning processes, as well as to their levels of using science process skills. A one-group pretest–posttest quasi-experimental design was employed in the study. At the end of the six-week instructional period conducted with mBlock coding applications, changes in students’ metacognitive awareness and science process skills were examined. SPSS software was used for the analysis of quantitative data. The results indicated that there was no statistically significant difference between the pretest and posttest mean scores of students’ metacognitive awareness, whereas a statistically significant difference was found between the pretest and posttest mean scores of the science process skills scale. In addition, no statistically significant differences were found between groups in terms of gender with respect to students’ metacognitive awareness scores and science process skills scores.



Keywords : Metacognitive awareness, scientific process skills, mBlock
coding, gender
Number of Pages : xv+104
Supervisor : Prof. Dr. Semra Benzer

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.2.1. Alt Problemler	3
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	5
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	5

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.8. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Bilgisayar Destekli Eğitim ve Öğretim.....	7
2.2. Kodlama Eğitimi	7
2.3. Robotik Kodlama	8
2.4. Blok Tabanlı Robotik Kodlama.....	9
2.5. Kodlama Eğitiminde Kullanılan Araçlar ve Ortamlar	9
2.5.1. Arduino	9
2.5.2. Scratch.....	10
2.5.3. mBlock.....	11
2.5.4. Lego Education.....	11
2.5.5. Code.org	12
2.5.6. PictoBlox	12
2.6. Animasyon	13
2.7. Eğitsel Oyun	13
2.8. Biliş Üstü Farkındalık.....	14
2.9. Bilimsel Süreç Becerileri	18
2.9.1. Temel Süreç Becerileri.....	19
2.9.1.1. Gözlem Yapma.....	20
2.9.1.2. Ölçme	20
2.9.1.3 Sınıflama.....	20
2.9.1.4 Veri Kaydetme.....	21
2.9.1.5 Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma	21
2.9.2. Nedensel Süreç Becerileri	21
2.9.2.1. Önceden Kestirme.....	21
2.9.2.2. Değişkenleri Belirleme	21

2.9.2.3. Veri Yorumlama	22
2.9.2.4. Sonuç Çıkarma (Yordama)	22
2.9.3. Deneysel Süreç Becerileri	22
2.9.3.1. Hipotez Kurma.....	22
2.9.3.2 Veri Kullanma ve Model Oluşturma.....	22
2.9.3.3. Karar Verme	23
2.9.3.4. Değişken Değiştirme ve Kontrol Etme.....	23
2.9.3.5. Deney Yapma.....	23
2.10. 21.Yüzyıl Becerileri.....	23
2.11. İlgili Araştırmalar	24
2.11.1. Bilgisayar Destekli Eğitim Literatür	24
2.11.2. Kodlama ile ilgili Araştırmalar	26
2.11.3. Animasyonun Eğitimde Kullanımı Literatür	28
2.11.4. Eğitsel Oyunların Eğitimde Kullanımı Literatür	30
2.11.5. Biliş Üstü Farkındalık Literatür.....	32
2.11.6. Bilimsel Süreç Becerileri Literatür	34
BÖLÜM III	37
YÖNTEM.....	37
3.1. Araştırma Modeli.....	37
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	38
3.3 Veri Toplama Araçları	39
3.3.1. Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu	39
3.3.2. Biliş Üstü Farkındalık Envanteri.....	39
3.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	39
3.4. Uygulama Süreci.....	40
3.5 Verilerin Analizi.....	48
BÖLÜM IV	50
BULGULAR VE YORUM	50

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	52
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	53
BÖLÜM V	55
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	55
5.1. Biliş Üstü Farkındalık Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	55
5.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	56
5.3. Öneriler	60
KAYNAKLAR	62
EKLER	89
Ek 1. Etik	90
Ek 2. İzinler	91
Ek 3. Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu	92
Demografik Bilgi Formu	92
Ek 4. Biliş Üstü Farkındalık Envanteri	93
Ek 5. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	95
Ek 6. 5E Modeli Ders Planı 1.Hafta	99
Ek 7. 5E Modeli Ders Planı 2.Hafta	100
Ek 8. 5E Modeli Ders Planı 3.Hafta	101
Ek 9. 5E Modeli Ders Planı 4.Hafta	102
Ek 10. 5E Modeli Ders Planı 5.Hafta	103
Ek 11. 5E Modeli Ders Planı 6.Hafta	104

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Biliş Üstü Stratejilerde Başarılı ve Başarısız Öğrenciler.</i>	18
Tablo 2. <i>Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Konu Alanları, Ünite Başlıkları, Kazanım Sayıları Öngörülen Süre/Ders Saatleri ve Ders Saati Yüzdeleri</i>	24
Tablo 3. <i>Demografik Özelliklere Ait Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	38
Tablo 4. <i>Veri Toplama Araçları</i>	39
Tablo 5. <i>Çalışma Takvimi</i>	40
Tablo 6. <i>BFE'ne Ait Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	49
Tablo 7. <i>BSB'ye Ait Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	49
Tablo 8. <i>BFE Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	51
Tablo 9. <i>BFE Cinsiyet Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	52
Tablo 10. <i>BSB Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	52
Tablo 11. <i>BSB Cinsiyet Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Arduino kartı görseli	10
Şekil 2. Scratch programlama logo	10
Şekil 3. mBlock robotik programlama platformu logo	11
Şekil 4. mBlock ara yüzü kukla seçimi	11
Şekil 5. Code.org platformu logo	12
Şekil 6. PictoBlox platformu logo	13
Şekil 7. Biliş üstü kavramının unsurları.	16
Şekil 8. Biliş üstünün yapısı	17
Şekil 9. Yüzyıl becerileri teması	19
Şekil 10. Sistem ana yüzü ekran görüntüsü.....	42
Şekil 11. Fen Bilimleri materyalleri	42
Şekil 12. Elektriğin sınıflandırılması ile ilgili etkinlikler.....	43
Şekil 13. İletken ve yalıtkanlar neler uygulaması	44
Şekil 14. PhET simülasyonundan bir görüntü.....	45
Şekil 15. Ampul parlaklığını etkileyen değişkenler etkinliği.....	45
Şekil 16. Araştırmacının bilmecesinden örnek uygulama.....	46
Şekil 17. Öğrencilerden örnek uygulamalar	46
Şekil 18. Telin direncini öğreniyorum etkinliği	47
Şekil 19. Tel direnci etkinliği	47
Şekil 20. Öğrencilerden örnek uygulamalar	48

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
BFE	Biliş üstü Farkındalık Envanteri
BSB	Bilimsel Süreç Beceriler
DÖF	Demografik Öğrenci Formu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Örneklem Büyüklüğü
P	Olasılık
P21	Partnership for 21st Century Skills
Sd	Serbestlik Derecesi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Ss	Standart Sapma
T	Kritik T Değeri
TDK	Türk Dil Kurumu
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Eğitim, bilgi ile etkileşime girerek öğrenme ve öğretme yoluyla bireysel anlamda yüksek bir yaşam düzeyine ulaşmanın, toplum olarak gelişme ve ilerlemenin başlıca yoludur. Demokratik ve insan haklarına uygun bir siyasal ve toplumsal sistem kurup geliştirmenin yolu da eğitimden geçmektedir (Özyılmaz, 2013). Gelişen ve değişen dünyada eğitim farklılık göstermeye başlamıştır. Gelişen dünyada eğitim de yeni ihtiyaçlara yönelik değişimler geçirmektedir (Bozkurt, 2021). Öğretmen merkezli olan geleneksel eğitim ve öğretim öğrencileri ezbere yönelterek yeni eğitim ve öğretim programının beklentilerinin karşılanmasını güçlendirmiştir (Çavaş & Kesercioğlu, 2005). 21. yy becerileri günlük yaşam problemleri ile başa çıkmamızı sağlayan beceriler olarak açıklanmaktadır (Sayın & Seferoğlu, 2016). 21.yy zorluklarla dolu olduğu gibi çözümleri de oldukça çeşitli şekilde ele alınabilmektedir, bu çözümler için bazı bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi gerekmektedir (Akyol & Aşkar, 2022).

Son zamanlarda insanlar yerine yapay zekânın ve robotların kullanılması dikkat çekmeye başlamıştır. Yapay zekâ ve robotik kodlama, yazılımlar vb. uygulamalar eğitim sistemine de adapte edilmeye başlanmıştır. Eğitim sisteminde öğrencileri aktif hale getirmek için yazılımlar kullanılmaktadır. Bu yazılımlar ve kodlamalar ile öğrencilerin daha çok dikkatini çekecek farklı öğrenme yöntemleriyle öğrenme düzeyi ve aktiflik artırılmak istenmektedir. Kodlama ve yazılımlar karmaşık uygulamalar olup öğrencinin öğrenmesi için zor olabilmektedir. Bilişsel olarak somut işlemler döneminde olan çocuklar soyut yapıya sahip kodlama kavramlarında zorlanmaktadırlar (Sırakaya, 2018). Bu nedenlerden dolayı bu eğitimi somutlaştırmak için sürükle bırak yöntemiyle çalışan blok tabanlı kodlama ortamları

geliştirilmiştir (Çatlak, Tekdal & Baz, 2015). Birçok blok tabanlı kodlama ortamı üretilmiş ve üretilmeye de devam etmektedir. Blok tabanlı kodlamaya Scratch, Blockly, Code.org ve Kodu Game Lab, mBlock ortamları örnek olarak verilebilir. Robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin sensörler yardımıyla duyu organlarıyla niteleyebilecekleri ses, ısı, ışık, mesafe, nem gibi kavramlara nicelik kazandırabilmelerini ve böylece günlük hayatta karşılaştıkları durumları kendi araştırmalarıyla ölçebilmelerini sağlar (Güven, 2020). Kodlama uygulamalarından biri olan mBlock öğrencilerin rahat ve kolay kullanabilecekleri bir programdır (Günbatar & Karalar, 2018). Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden biri olan mBlock kodlama uygulaması işlevi sayesinde aynı zamanda animasyon ve eğitsel oyunlar yapımında da kullanılmaktadır. Robotik uygulama amaçlı üretilmiş kitlerin ve kod bloklarının kullanıldığı blok uygulamaları ile birçok disiplin alanında etkileşim sağlanarak disiplinler arası yaklaşımlar bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirmektedir (Kalelioğlu & Keskinilic, 2017). Programlama kullanılan uygulamalarda görsel ve işitsel denilen öğeler bir arada bulunduğundan dolayı öğrenilmesi daha zor olan soyut kavramların, animasyonlar ile desteklenmesi sağlanarak öğrencilerin kalıcı bilgiler edinmesi hedefi gerçekleştirilir (Erol, 2015). Bilgisayar destekli eğitimler de öğrenmeleri etkin ve kalıcı hale getiren, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan öğretim yöntemleridir (Senemoğlu, 2020). Öğrencilerde kalıcı bilgi edinmeyi sağlayacak bir diğer alan animasyondur, animasyon öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarını sağlayarak kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır (Karaçöp, 2010). Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden biri olan animasyon özellikle teknolojinin yaygınlaşması ile öğretimde kullanılmaya başlanan bir uygulama olmuştur (Küçük & Korucu, 2022). Eğlenirken öğrenme ilkesinden yola çıkılarak oluşturulmuş eğitsel oyunlar da somutlaştırmayı sağlayan, öğrenciyi istekli hale getiren ileriye yönelik metotlardan biri olmuştur (Özdevecioğlu & Hark Söylemez, 2021).

Ülkeler bu konunun okullarda eğitim ve öğretim programlarına girebilmesi için hem ulusal hem bölgesel planlamalar yapmaktadırlar (Balanskat & Engelhardt, 2014). Fen öğretiminde öğrencileri derse daha etkin katılım sağlama şansı tanınarak öğrencinin derse katılımına olanak vermeyen eski öğretim yöntemleri bırakılmalıdır (Aydın & Balım, 2005). Fen derslerinde kavramları öğrenmelerinden çok, bunu yaşantılarına nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri daha önemlidir. Fen Bilimleri müfredatında 13 farklı bilimsel becerinin geliştirilmesi için dijital kaynakların etkin kullanılmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir (Aydın Ceran, 2021). Bu yüzden bilimsel süreç becerilerini öğrenmek ve edinmek önemlidir (Tatar, 2006). Eğitimde kullanılan robotik kodlama gibi uygulamaların öğrencilerin bilişsel

becerilerini geliştirmede etkisi olduğu görülmektedir (Yang, Ng & Gao, 2022). Ezber ile edinilen bilgiler öğrencide anlam yanılgılarının oluşmasına ve fen bilimleri dersinin karmaşık görülmesine bu sebeple sevilmemesine yol açmaktadır (Yılmaz, Tekkaya & Geban, 1998). Fen ve teknoloji alanında öğrenciler ile öğretmenlerin çeşitli güçlükler yaşadığı, yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konulmuştur (Tatar, 2006). Öğrencilerin derslere aktif olarak katılımlarını sağlayarak fen bilimleri dersi öğrenimi desteklenmektedir (Aydın & Balım, 2005). mBlock, PictoBlox gibi uygulamaların eğitime entegrasyonu bilimin gelişimiyle beraber değişen teknolojiye uyum sağlayan etkin bireylerin yetişmesine katkı sağlayacaktır (Erol, 2020). Mevcut tezde öğrencilerin aktif katılımlarını sağlayacak olan bilgisayar destekli öğretime bağlı olarak kodlama, animasyon ve eğitsel oyunlar fen bilimleri dersi  ğretiminde kullanılmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik İletimi”  nitesinde mBlock kodlama uygulamalarıyla desteklenen öğretimin öğrencilerin bilişüstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi nedir?

1.2.1. Alt Problemler

- 1- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi”  nitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli  ğretim ile ders işlenen  ğrencilerin Biliş  st  Farkındalık  l eği  n test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi”  nitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli  ğretim ile ders işlenen  ğrencilerin Biliş  st  Farkındalık  l eği  n test-son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- 3- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi”  nitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli  ğretim ile ders işlenen  ğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri  l eği  n test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi”  nitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli  ğretim ile ders işlenen  ğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri  l eği  n test-son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamalarıyla desteklenen öğretimin, öğrencilerin bilişüstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemektir.

Bu genel amaç doğrultusunda, mBlock kodlama temelli öğretim sürecinde kullanılan eğitsel oyunlar, animasyonlar ve simülasyonların; öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerileri ile bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine katkı sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışılmaktadır.

1.4. Araştırmanın Önemi

7-14 yaş arası kapsayan çocukluk dönemi bireylerin en meraklı ve en araştırmacı oldukları dönemdir (Gürdal, 1992). Bu sebeple çocuklarda bilimsel davranışların ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutumların geliştirilmesinde 7-14 yaş arası dönemlerde verilen fen eğitimi önem taşımaktadır (Korkmaz, 2004). Kodlama bireylerin gelişimini destekleyerek bilişsel düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, iş birliği, teknoloji okuryazarlığı gibi birçok becerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Bireyler kodlama ile problemleri çözerken farklı çözümler üretmeyi öğrenebilirler, daha aktif zihinsel süreçleri kullanabilirler, bu sayede yaratıcı düşünme becerileri geliştirilebilir (Haymana & Özalp, 2020). Kodlama dışarıdan gelen bilgileri tüketen öğrencilerden daha çok üreten nesillere sevk etmektedir (Pakman, 2018). Robotik kodlama ile öğrenciler hem eğlenebilmekte hem de bilişsel gelişimleri desteklenmektedir (Yaman, 2023).

Kodlama birçok ülkenin ders müfredatında yer almaktadır (Tiflis, 2018). Öğrencilerin soyut olan kavramları somut olarak kolay öğrenebilmesini sağlamak amacıyla kodlamaya eğitimde yer verilmektedir (Günay Kılıç, 2023). Google, Microsoft gibi teknolojiye isim yapmış markaların desteklediği “code.org” adlı kuruluş ücretsiz kodlama dersleri ile tüm öğrencilerin ulaşımını kolaylaştırmayı sağlamaktadır (Seow vd., 2017). Yeni maarif model öğrencilerin aktif katıldığı, oyun temelli etkinlikleri esas almaktadır (Ülçay, 2024).

Bu araştırma, fen bilimleri öğretiminde mBlock kodlama uygulamalarıyla bütünleştirilen eğitsel oyunlar, animasyonlar ve simülasyonların, öğrencilerin bilişüstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini ortaya koyarak, teknoloji destekli öğretimin pedagojik değerini somut verilerle açıklamayı amaçlaması bakımından önemlidir. Özellikle eğitsel oyunların öğrenme sürecine aktif katılımı ve motivasyonu artırması, animasyon ve

simülasyonların ise soyut ve dinamik fen kavramlarının somutlaştırılmasına olanak tanınması, bu öğretim yaklaşımını fen eğitimi açısından etkili kılmaktadır.

“Elektrik İletimi” gibi soyut bir ünitenin öğretiminde bu bütüncül yaklaşımın etkililiğini incelemesi, fen eğitiminde kodlama temelli uygulamaların yalnızca teknik becerileri değil; aynı zamanda üst düzey bilişsel süreçleri, bilimsel süreç becerilerini ve öğrenme becerilerini de desteklediğini göstermesi açısından alanyazına özgün katkılar sunmaktadır.

1.5. Araştırmanın Değişkenleri

Fen bilimleri dersi kapsamında “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin 6. Sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalığına ve bilimsel süreç becerileri gelişimine etkisinin incelendiği bu araştırmanın bağımsız değişkeni mBlock kodlama uygulamalarıdır. Bağımsız değişkenden etkilenecek ortaya çıkan bağımlı değişkenler biliş üstü farkındalık ve bilimsel süreç beceri gelişimleridir.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

- 1- Araştırmada bulunan öğrencilerin “Biliş Üstü Farkındalık Envanterine” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine” tarafsız bir şekilde cevap verdikleri,
- 2- Araştırmada bulunan öğrencilerin birbirine benzer grup oldukları,
- 3- Araştırmada bulunan öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarının benzer olduğu varsayılmaktadır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1- 2024-2025 eğitim yılı ikinci dönem içerisinde Ankara ilinin Yenimahalle ilçesinde bir özel ortaokulda bulunan 60 öğrenci ile,
- 2- Araştırma ölçekler, etkinlikler ve uygulamalar ile,
- 3- Araştırma 6. Sınıf düzeyinde bulunan 5. Ünite kazanımları ile,
- 4- Uygulama süresi 6 hafta ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Kodlama: Teknolojik ürünlere (bilgisayar gibi) yapacağı işlemlerin belirli aşamalarla söylendiği ve bunun yazıldığı bir uluslararası dildir (Aydın, 2021).

mBlock: Makeblock firmasının üretmiş olduğu robot kitlerini programlamak için tasarladığı Scratch tabanlı bir geliştirme programıdır (Sümbül & Çolak, 2020).

Animasyon: Görsellerin canlandırılması ve hareketli gösterilmesidir (Göllü, 2019).

Biliş Üstü: Biliş üstü kavramı bireylerin anlama, düşünme ve kontrol etme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Biliş üstü kavramı ile karıştırılan biliş üstü farkındalığı, bireyin gösterdiği performansı yükseltecek bir şekilde planlama, izleme, sıralama ve daha iyi uygulayabilme becerileri olarak tanımlanarak ayrı kavramlar olarak ifade edilmiştir (Schraw & Dennison, 1994).

Biliş Üstü Farkındalık: Bireylerin kendi performansını yükseltecek bir durumda planlama, sıralama, izleme ve daha iyi uygulama yetisidir (Schraw & Dennison, 1994).

Farkındalık: Bireylere ve toplumlara çevreye karşı hassasiyet ve bilinç kazandırmaktır (Brause, 1995).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma konusunun teorik temellerine yönelik alan yazında yer alan bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Bilgisayar Destekli Eğitim ve Öğretim

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) ile öğrencilerin konuları daha iyi kavramaları ve kalıcı öğrenmeleri sağlanabilir (Clark & Mayer, 2016). BDÖ gerçek dünya becerileri adı verilen becerilerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Van Laar vd., 2017). Öğrencilere kendilerine uygun programlar ile çalışma fırsatı vermektedir (Allen & Seaman, 2014). Modern teknolojinin gelişimiyle beraber teknolojinin eğitime entegre edilmesi zorunlu hale gelmiştir (Barçın, 2019). BDÖ öğrencilerin derslere daha aktif katılım sağladığı bir yaklaşımdır (Taşkın, 2019). Derslerde bilgisayar kullanımı öğretimin niteliğini arttırabilir (Pınar & Dönel Akgül, 2024).

2.2. Kodlama Eğitimi

Bilgisayarda uygulanacak işlemler için gereken bilgilerin akıllı cihaz olarak adlandırılan cihazlarda sıfır ve birlerden oluşan komutlara çevrilmesi ile bilgisayarda yazılan bu komutların birleştirilerek çalıştırılması ile ortaya çıkan işlemlere programlama denir (Kesici & Kocabaş, 2007). Belirlenen işlemleri yerine getirilmesi için bilgisayara verilen komutlara kodlama denilmektedir (Akkaş Baysal, Ocak & Ocak, 2020). Problemleri çözebilmek için verileri analiz edebilmeyi, algoritmalar oluşturarak yazılım uygulamasında kod oluşturmayı kapsayan sürece kodlama süreci denir (Michael & Omoloye, 2014). Gelişen ve değişen

teknoloji ile beraber kodlamanın önemi artarak ihtiyaç haline gelmiştir. Programlama becerisinin küçük yaş grubundaki bireylere aktarılması gerektiğinden “kodlama” kavramının önemi ve popülerliği artmaktadır (Kaya & Alphan, 2020). Ülkemizde ilkokuldan itibaren gösterilen müfredatlarda kademeli olarak öğrencilere kodlama eğitimi verilmektedir (Göksoy & Yılmaz, 2018). Kodlama becerilerinin çocuklara erken yaşlarda kazandırılmasının diğer alanlara olumlu etkileri olacağı ve çocukların dijital okuryazarlık, işbirlikçi öğrenme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi birçok becerileri üzerinde katkıları olacağı düşünülmektedir (Kaya & Alphan, 2020). Kodlamanın bireysel gelişime katkısına bakıldığında küçük yaşlardan itibaren çocuklara kodlama eğitimi verilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Kert & Uğraş, 2009). Kodlama sayesinde öğrenciler hata yaparak öğrenmeyi ve hatalarını deneme-yanılma yoluyla düzeltebilmeyi kazanarak, beceri gelişimlerini arttıracaklardır (Stein, Jean, Kittani, Deweese & Ledeczi, 2025). Kodlama eğitiminde bazı zorluklar bulunmaktadır. En önemli zorluk problemin algoritmasını oluşturmaktadır. Algoritma oluşturmak için bir problemin çözümünde matematiksel düşünme ve probleme farklı açılardan bakabilmek gerekir. Bunun yanında programın karmaşık yapısının olması bu zorluğun kaynağı olarak görülmektedir (Saygıner & Tüzün, 2018).

2.3. Robotik Kodlama

Robotik, TDK tarafından, "Bazı işlevlerde insanın yerini alabilecek düzeneklerin hazırlanmasıyla ilgili çalışma ve tekniklerin bütünü" olarak tanımlanmaktadır (Yolcu, 2018). Algoritma kullanarak bir robotun yapacağı anlamlı komutları bir araya getirmek robotik kodlama olarak tanımlanmaktadır (Yumbul & Bayraktar, 2022). Robotik kodlama aynı zamanda bir aygıta istenilen bir görevi yaptırmak olarak tanımlanmaktadır (Sümbül & Çolak, 2020). Robotik kodlama etkinlikleri bilimsel süreç becerilerinden olan yaratıcı düşünme becerilerini, problem çözme becerilerini kazandırmayı sağlayabilmektedir (Ramazanoğlu, 2021). Robotik kodlama ile birlikte STEM eğitim modeli fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi alanlarda da aktif olarak kullanılmaktadır (Yalçın & Akbulut, 2021). Robotik kodlama eğitimi, öğrencilerde ilgi çekme ve yeteneklerini geliştirmek için bütün eğitim kademelerinde öğrenci seviyesine uygun olacak şekilde etkinlikler halinde kullanılmaktadır (Yücel, Gökrem & Tuncel, 2021). MEB tarafından da okullarda eğitim kademelerinde 2013-2014 yılından itibaren konulan Bilişim teknolojileri ve Yazılım dersi içinde algoritma ve kodlama konularına yer verilmektedir (MEB, 2017). Öğretmenlerin bu

konuda mesleki gelişimlerinin desteklenmesi ve eğitimde kodlamaya daha fazla yer verilmesi büyük ölçüde önem taşımaktadır (Canbeldek, 2020).

2.4. Blok Tabanlı Robotik Kodlama

İlkokul ve ortaokul kademelerinde okuyan çocukların yazılan kodları daha kolay kavrayabilmeleri için geliştirilmiş olan ve yapboza benzetilerek görsel üzerinde kodları alt alta eklemelerini sağlayan sistemlere blok tabanlı kodlama araçları adı verilmektedir. (Korucu & Taşdöndüren, 2019). “Scratch, App Inventor, Code.org” gibi platformlar blok tabanlı uygulamalarda en çok kullanılan uygulama araçlarındandır (Gezgin vd., 2017). Farklı ortamlarda yer alan resimler, müzikler ile uygulamadaki araçlar çocukların ilgisini çekerek motivasyonlarını artırmaktadır (Pakman, 2018). Blok tabanlı kodlama ile birlikte algoritma-kodlama eğitimlerini ve çeşitli etkinlikleri içeren Code.org sitesi birçok kuruluş tarafından desteklenerek dünya genelinde birçok öğretmen ve öğrenci tarafından kullanılmaktadır (Code.org, 2023). Blok tabanlı kodlama araçlarından “Code.org” gibi çok kullanılan bir diğer uygulama ise “Scratch” uygulamasıdır (Kıyasoglu & Çeviker Ay, 2020). Blok tabanlı kodlama kolaylığı sebebiyle okullarda daha fazla kullanılmaktadır (Saygıner & Tüzün, 2017). Makeblock tarafından üretilen scratch tabanlı olan mBlock kod geliştirme uygulamasıdır (Güven & Çakır, 2020). Bu araçlar sayesinde çocukların belirli görevleri tamamlaması, kendi senaryolarını oluşturabilmesi gibi özgün çözümleri öğrenebilmeleri sağlanmakta ve bilişsel beceri gelişimleri desteklenebilmektedir (Yaman, 2023).

2.5. Kodlama Eğitiminde Kullanılan Araçlar ve Ortamlar

2.5.1. Arduino

Ivrea Etkileşim Tasarım Enstitüsü'nde elektronik ve programlama konusunda deneyimi olmayan öğrencilere yönelik, hızlı prototipleme için kolay bir araç olarak tasarlanmış olan Arduino robotik kodlama alanında en çok kullanılan araçtır (Arduino,2025). Yeni başlayan küçük bireyler için öğrenmeyi basit ve eğlenceli hâle getiren Arduino, ileri seviyede olan daha büyük bireylere esnek bir ortam sağlayarak kendine özgü bir çalışma ortamı oluşturmaktadır (David, Chima, Ugochukwu & Obinna, 2015). Arduino ile akıllı ev sistemleri, yenilenebilir enerji kullanımı, mekanik ve eğitim alanlarında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bireylerin çalışmalarında kullandığı Arduino uygulaması kodlama dilinin

sade ve anlaşılır olmasından dolayı etkili olmaktadır (Win & Win, 2020). Arduino setlerinin Arduino kartı görseli aşağıda verilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Arduino kartı görseli

2.5.2. Scratch

Scratch, küçük yaş gruplarına ve kodlamaya yeni başlayanlara bilgisayar programlamayı öğretmek için tasarlanmış bir görsel programlama dilidir (Resnick vd., 2009). Blok tabanlı kodlama araçlarından Scratch 21.yy becerilerini geliştirmeye yönelik bir uygulamadır (Scratch, 2024). 2013 yılında MIT (Massachusetts Institute of Technology) Üniversitesi'nde kodlama uygulamalarında zorluk çeken 8-13 yaş arası öğrenciler için kodlamayı severek öğrenmeleri amacıyla bu program geliştirilmiştir (Scratch, 2023). Görsel bir arayüze sahip olması kolaylık sağlamaktadır (Şekil 2). Birçok konuda yararlı ve kullanılabilir ürünlerin çıkarılabildiği Scratch programı ile öğrenciler kendi fikirlerini kullanarak özgün tasarımlarını oluşturabilmektedirler (Dohn, 2019). Birçok çalışmada, bu uygulama ile derslerde öğrenci başarısının arttığı ifade edilmektedir (Mayer & Anderson, 1992). Ozoran, Çağıltay ve Topallı (2012) yaptıkları çalışmalarda Scratch programlama dilinin derslerde kullanımının öğrenci başarılarını arttırdığını ve öğrencilerin derse olan katılımı arttığını belirtmektedirler. Türkiye'de yapılan çalışmaların en çok Scratch ve Code.org platformları üzerinde olduğu görülmektedir (Alper & Şanlı, 2024). MEB'in Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformunda Scratch uygulaması komutlarıyla ilgili dersler sunulmaktadır (MEB, 2025).



Şekil 2. Scratch programlama logo

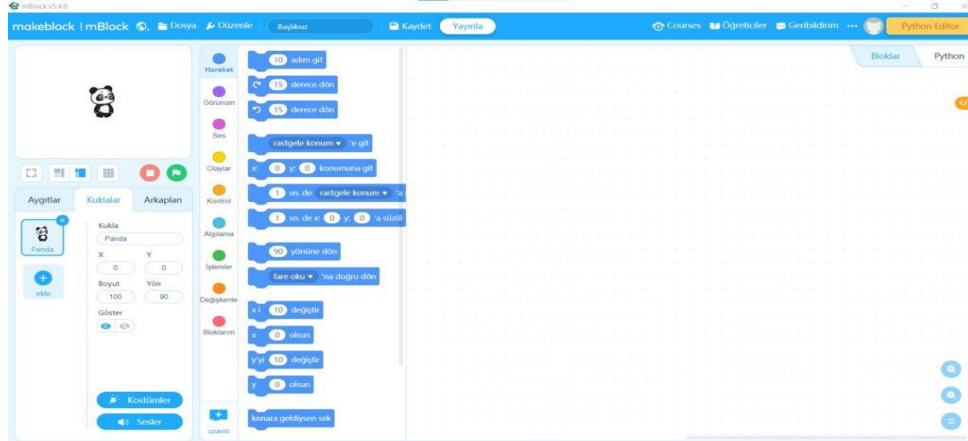
2.5.3. mBlock

Makeblock tarafından geliştirilen mBlock, robotik projelerde yazılımı ve donanımı kolaylaştıran araç olarak kullanılmaktadır (Wu & Huang, 2019). Piyasada yer alan birçok robotu kontrol etmek için tasarlanan Scratch tabanlı olan bu uygulama Robotik ve Arduino platformlarının birleşmesiyle birlikte oluşan bir kod geliştirme programı olarak tasarlanmıştır (Güven & Çakır, 2020). Bu uygulama STEM eğitimi olarak adlandırılan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını destekleyerek okullarda öğrencilere problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme fırsatı sunmaktadır (Wu & Huang, 2019). Windows, MAC tabanlı işletim sistemlerinde çalışan program içerisinde Türkçenin de olduğu 20 dil bulunmaktadır (Numanoğlu & Keser, 2017). Aşağıda logosu ve ara yüzü verilmiştir (Şekil 3) (Şekil 4).

MBLOCK



Şekil 3. mBlock robotik programlama platformu logo



Şekil 4. mBlock ara yüzü kukla seçimi

2.5.4. Lego Education

Lego firması tarafından kodlama yapılabilen bloklar birleştirilerek öğrencilerin kullanabilecekleri kodlama araçlarına dönüştürülmesi ile oluşturulmuştur (Uçar & Sezek, 2022). Firma tarafından ilkokul, ortaokul ve lise gibi farklı eğitim düzeylerinde araçlar

kullanılmakta olup “Lego WeDo” ve “Spike Essential” ilköğretim seviyesine uygun “Spike Prime” ortaokul seviyesine uygun ve “EV3” hem ortaokul hem lise seviyesine hitap edecek şekilde oluşturulmuştur (Kunduracıoğlu, 2018). Lego WeDo öğrenciler için basitten karmaşığa doğru giden etkinlikler içermektedir (LEGO Education, 2025). Legolar kullanılarak yapılan yarışmalar düzenlenmektedir. Amaç istenilen temaya göre yaratıcı çözümler sunarak yeni projeler üretmektir ve dünya genelinde birçok okul katılmaktadır (Dönmez, 2017).

Dünyanın neredeyse tümünde son dönemde çok fazla kullanılmaya başlanan Lego Robotik setleri sayesinde öğrenciler becerilerini robotik ile ilgili alanlarda daha iyi geliştirebilmektedirler (McCusker, 2019). Öğrencileri robotik ve mekanik gibi alanlarda geliştirmesinden dolayı öğrencilerin kişilik gelişimlerine katkı sağlamaktadır (Gunardi, Kuncoro & Jn, 2021).

2.5.5. Code.org

Ali Patrovi ve Hadi Patrovi isimli iki kardeşin 2013 yılında başlattığı Code.org projesi, 34 farklı dilde yayınlanarak site oyun olarak yapılandırılmış ve ünlü kişilerin de olduğu posterlerden ve videolardan oluşmaktadır (Kalelioğlu, 2015). ABD hükümeti, sivil toplum kuruluşları, Google, Microsoft gibi teknoloji ve yazılım firmalarının desteğini alarak kodlama eğitimini yaygın hale getirmek ve öğrencilerin bu alanda yeteneklerini geliştirmek amacıyla kurulmuş bir platformdur (Code.org, 2024). “Herkes kodlamayı öğrenebilir” şeklinde önemli bir çağrı yapmıştır (Code.org, 2019) (Şekil 5).



Şekil 5. Code.org platformu logo

2.5.6. PictoBlox

Çokça kullanılmaya başlanan kodlama öğrenimine ilk girişi yaptıran bir yazılım programıdır. Scratch gibi kukla, sahne, bloklardan oluşmaktadır (Stempedia, 2025) (Şekil 6).



Şekil 6. PictoBlox platformu logo

2.6. Animasyon

Animasyon görüntülerin arka arkaya sıralanarak hareket ediyormuş gibi gösterim sağlanan bir uygulamadır (Göllü, 2019). Animasyonlar öğrencilerin hayal gücünü destekleyen araçlardır (Yaratıkol, 2022). Öğrencilerin dikkatini çekerek ve merak uyandırarak onları derse karşı olumlu etkiler (Orhan, 2019). Animasyonlar sayesinde öğrencilere öğretilmek istenen soyut kavramlar somutlaştırılabilmektedir (Aslan, 2020). Animasyonlar öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur (Barrot & Almarode, 2022).

Günümüzde eğitimde animasyon oluşturmak amacıyla çeşitli dijital animasyon araçlarından yararlanılmaktadır. Bu kapsamda Powtoon, Animaker ve Vyond gibi araçlar, kullanıcı dostu arayüzleri sayesinde öğretmenlerin ve öğrencilerin kolaylıkla animasyon içerikler hazırlamasına olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra Adobe Animate gibi daha gelişmiş yazılımlar, etkileşimli ve pedagojik açıdan zengin animasyonların tasarlanmasını mümkün kılmaktadır. Bu tür animasyon araçları, ders içeriklerinin görselleştirilmesini sağlayarak öğrenme sürecini desteklemekte ve öğrencilerin derse olan motivasyonunu artırmaktadır (Bétrancourt, 2005).

2.7. Eğitsel Oyun

Çocukların ders sürecinde aktif katılım sağlamalarını ve dersi eğlenceli hale getirmeyi sağlayan etkinliklere eğitsel oyun denir (Aykaç & Köğce, 2021). Eğitsel oyunların anlaşılabilir bir dille oluşturulması önem taşımaktadır (Coşkun, 2012). Eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen kodlama etkinlikleri öğrencilerin motivasyonlarını arttırmakta ve kalıcı öğrenme sağlamaktadır (Kanmaz, 2023). Öğrenilmiş bilgilerin pekiştirilmesini sağlamada eğitsel oyunlar kullanılabilmektedir (Çeken, 2022). Eğitsel oyunlar konuların eğlenerek öğretilmesine yardımcı olmaktadır (Pehlivan, 2023).

Çangır'a (2008) göre eğitsel oyunlar; öğrencilerin gelişim ve bilişsel düzeylerine uygun, bireysel ve grup çalışmalarında kullanılabilir, öğretim içeriğiyle uyumlu, hedeflenen kazanımlara yönelik ve öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal olgunlaşmalarını destekleyici nitelikte olmalıdır. Bunun yanı sıra eğitsel oyunların, öğrencilerin dikkat dağınıklığını azaltacak şekilde tasarlanması, problem çözme becerilerini harekete geçirmesi ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye olanak sağlaması beklenmektedir. Bu özellikler, eğitsel oyunların öğrenme sürecini destekleyen etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabilmesi açısından önem taşımaktadır (Çangır, 2008).

Zin, Jaafar ve Yue (2009), eğitimde dijital oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı için bir model ve geliştirme metodolojisi önermişlerdir; bu model, pedagojik süreçlerle oyun tasarımını birleştirerek öğretimin daha etkili hâle getirilmesine olanak sağlamaktadır.

Eğitimde oyun tabanlı öğrenme yaklaşımı; öğrencilerin motivasyonunu artıran, uzun süre dikkatlerini sürdürmelerini sağlayan ve öğrenme sürecinde sürekli aktif olmalarını teşvik eden bir yöntemdir. Bu öğrenme yaklaşımında geri bildirim mekanizması, öğrencilerin hatalarından hızlıca öğrenmelerine olanak verirken, karmaşık kavramların daha kolay kavranmasını da desteklemektedir (Palancı, 2021).

Günümüzde dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte eğitsel oyunlar, çeşitli dijital platformlar ve araçlar aracılığıyla öğrenme ortamlarına entegre edilmektedir. Bu bağlamda Kahoot!, Quizizz ve Wordwall gibi dijital eğitsel oyun araçları, öğrencilerin ders sürecine aktif katılımını destekleyen etkileşimli öğrenme ortamları sunmaktadır. Ayrıca Scratch gibi araçlar, oyun tabanlı etkinlikler yoluyla öğrencilerin problem çözme, algoritmik düşünme ve yaratıcılık becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu dijital eğitsel oyun araçları, öğrenme sürecini daha eğlenceli ve motive edici hâle getirerek kalıcı öğrenmeyi destekleyen etkili öğretim araçları arasında yer almaktadır (Gee, 2007).

2.8. Biliş Üstü Farkındalık

Üst biliş bireyin kendine sorular yöneltmeyi öğrenmesi ve kendi düşünce biçimleri üzerine düşünmesi olarak tanımlanmaktadır (Güler, 2019). Üst biliş kendi bilişimiz hakkında düşüncelerimizi ifade etmektedir (Balsdon, Wyart, & Mamassian, 2024). Biliş üstü farkındalık ile ilgili ilk çalışmaları yapan Flavell (1976) çocukların ileri bellek yeteneklerine ilişkin yaptığı tanıma göre biliş üstünü anlamayı, izlemeyi ve bireyin özdenetimi de dahil bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bunları kontrol edebilmesi olarak tanımlamaktadır

(Flavell, 1976). Biliş üstü kişinin bilgi ve yeteneklerini anlaması, bu bilgilerini kontrol etmesi ve elde ettiği bilgiler ile bilişsel süreçlerini doğru kullanabilmesini ifade eder (Osman & Hannafin, 1992). Schraw ve Dennison (1994) biliş üstünü kişinin düşünmesi, durumları anlaması ve öğrendiklerini kontrol etme yeteneği olarak tanımlamaktadır. TDK biliş kelimesini “canlının, bir nesne veya olayın varlığına ilişkin bilgili ve bilinçli duruma gelmesi” olarak belirtmektedir (Türk Dil Kurumu, 2023).

Üst bilişsel farkındalığı yüksek olan insanlarda anlamlı öğrenme gerçekleştirme ve eleştirel düşünebilme yeteneği bulunmaktadır (Tatlı, Karaçam & Bayrak, 2020). Bu beceriler aynı zamanda bireyin akademik başarılarını arttırmaktadır (Çetinkaya, 2021). Üst bilişsel süreçler zekanın bir parçasıdır (Özdemir & Kaplan, 2022). Öğrenme güçlüğü çeken insanlarda üst biliş becerilerinde daha az gelişme olduğu ortaya konmuştur (Alkan & Açıkıldız, 2020).

Bilişsel farkındalığın bireyde gelişmesiyle birlikte, öğrenme sürecini daha etkili ve bilinçli bir biçimde yönetmeye yönelik çeşitli becerilerin ortaya çıkması beklenmektedir. Doğanay (1997)’e göre bilişsel farkındalık gelişen bireylerin; kendi öğrenme farklılıklarının farkında olmaları, davranışlarını bilinçli biçimde yönlendirebilmeleri, çeşitli durumlar karşısında kendilerini kontrol edebilmeleri ve olayları planlama becerisi geliştirmeleri öne çıkan özelliklerdir. Bunun yanı sıra bireylerin kullandıkları öğrenme yollarını izleyebilmeleri, öğrenme sürecini düzenleyebilmeleri ve kendi performanslarını değerlendirebilmeleri, bilişsel farkındalığın öğrenme sürecine sağladığı temel katkılar arasında yer almaktadır. Bu beceriler, bireyin öğrenme sürecinde daha aktif, sorumluluk sahibi ve etkili bir öğrenen olmasını desteklemektedir (Doğanay, 1997).

Flavell (1979)’a göre dört farklı kavram olan biliş üstü bilgi, biliş üstü deneyim, amaçlar, eylemlerin etkileşimi sonucunda bilişsel girişimlerin izlenmesi gerçekleşir ve bu dört bileşen Flavell (1979)’a göre açıklanmıştır:

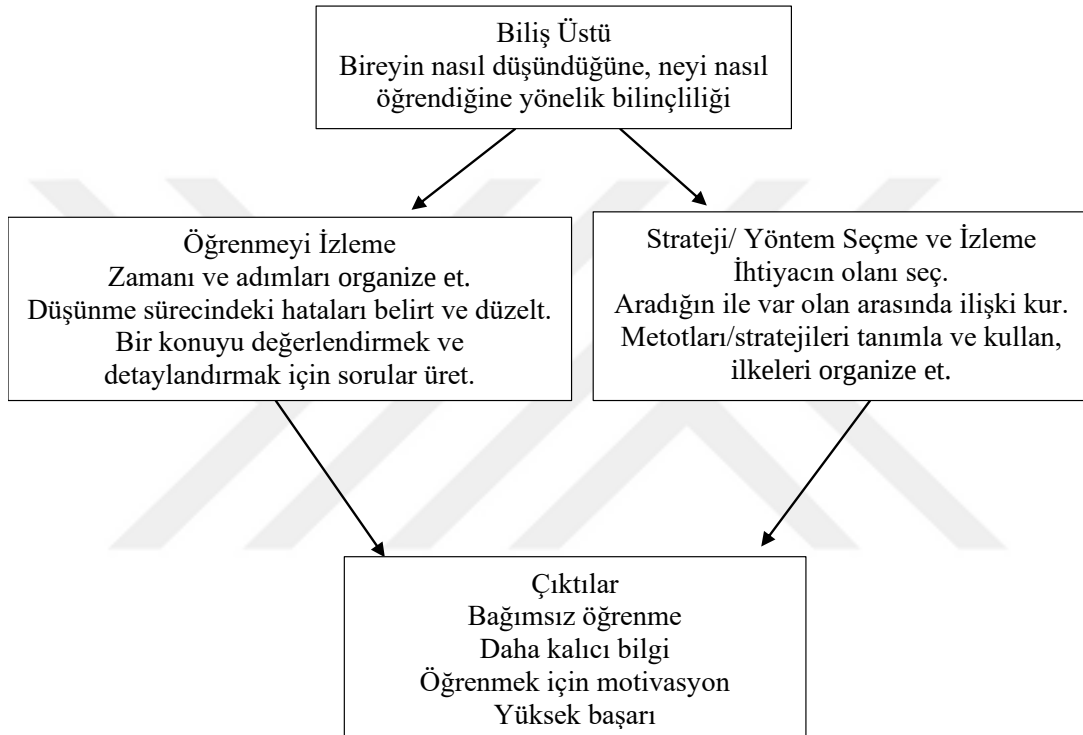
Biliş Üstü Bilgi: Bireyin deneyimlerinde ve hareketlerinde bulunması gereken depolanmış bilgisidir.

Biliş Üstü Deneyim: Genellikle yüksek bilinç düzeyine sahip durumlarda gerçekleşen bilişsel ve duygusal yaşantılardır.

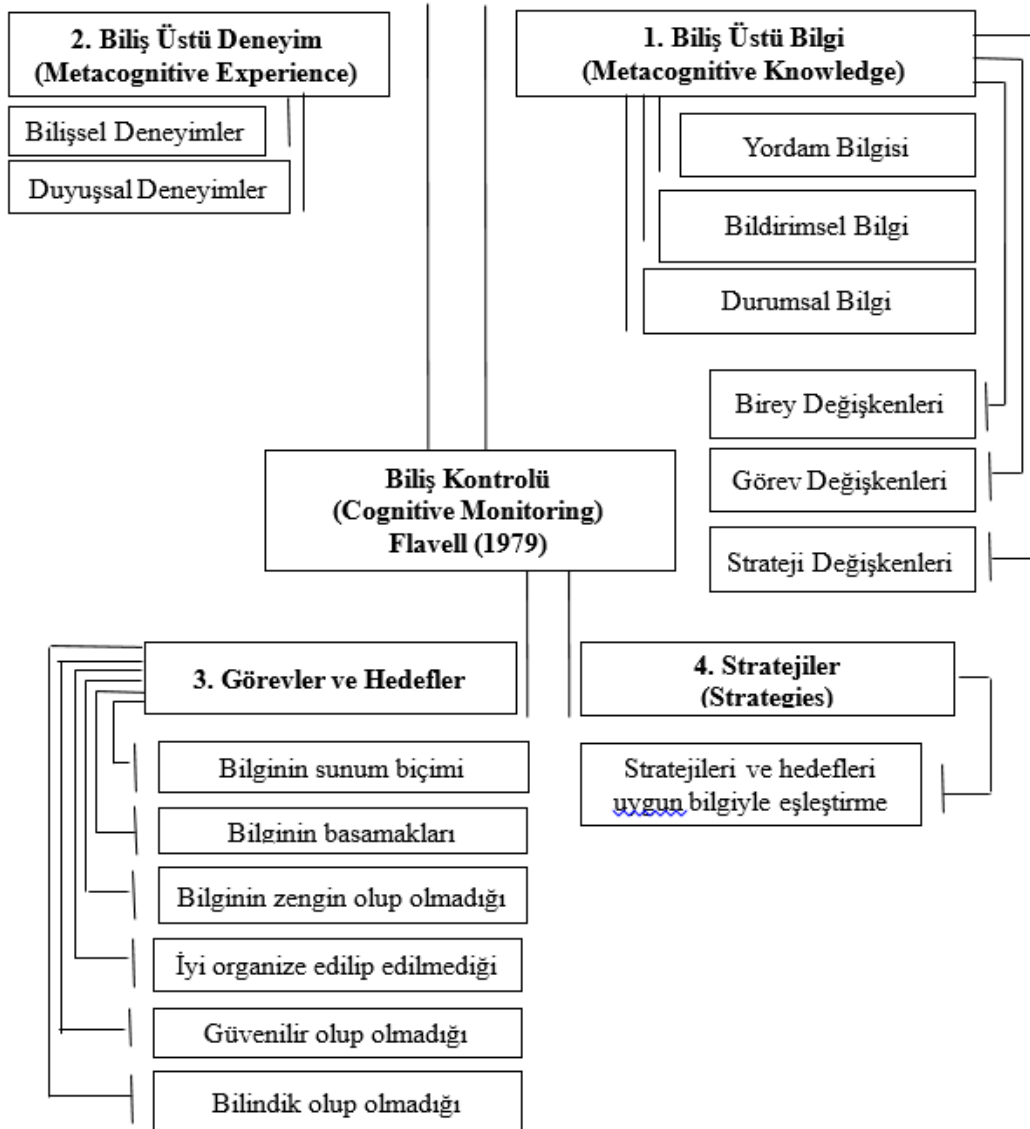
Amaçlar: Seçilecek biliş üstü stratejiyi etkileyen görevlerdir.

Eylemler: Yapılacak bilişsel girişimler için stratejilerini belirlemektir.

Alan yazın incelendiğinde biliş üstü kavramı olan “metacognition” sözcüğünün farklı isimlerle literatürde incelendiği görülmektedir (Akyol, 2009; Çakıroğlu, 2007; Oğlun, 2011; Pilten, 2008). Araştırma içerisinde “Biliş Üstü” şeklinde kullanılan terimi, Çakıroğlu (2007) “Metacognition”, Pilten (2008) üst biliş, Akyol (2009) biliş ötesi ve Oğlun (2011) ise biliş üstü terimi olarak kullanmaktadır. Biliş üstü kavramının unsurları Akın, Abacı & Çetin (2007) tarafından aşağıda verilmiştir (Şekil 7). Pilten (2008) tarafından biliş üstünün yapısı gösterilmiştir (Şekil 8).



Şekil 7. Biliş üstü kavramının unsurları (Akın, Abacı & Çetin, 2007).



Şekil 8. Biliş üstünün yapısı (Piltan, 2008)

Özsoy (2006) tarafından biliş üstü stratejileri kullanmakta başarılı (biliş üstü farkındalığı olan) ve başarısız olan öğrencilerin özellikleri aşağıda verilmektedir (Tablo 1).

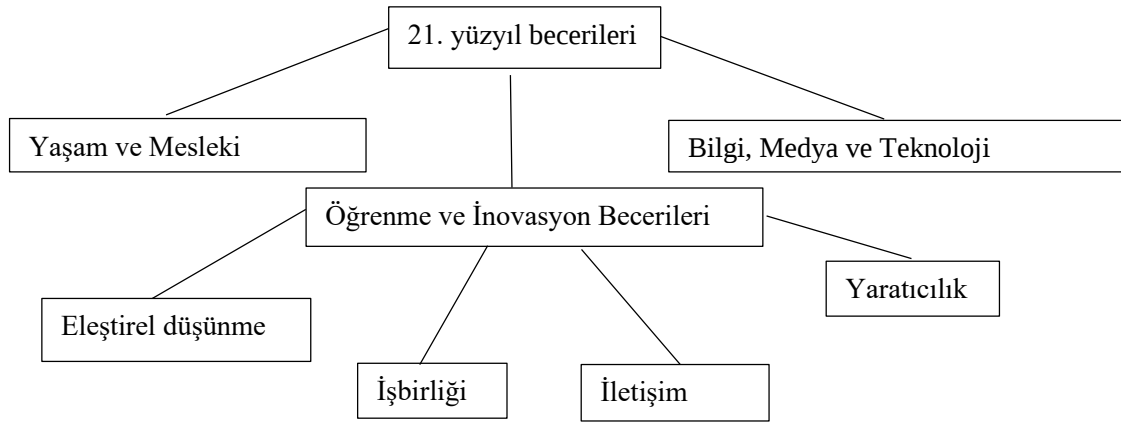
Tablo 1.
Biliş Üstü Stratejilerde Başarılı ve Başarısız Öğrenciler.

Biliş üstü Strateji	Başarılı Öğrenci	Başarısız Öğrenci
Planlama	Yeni bir sorunla karşılaştığında, çözüm için neler yapabileceğini düşünür, sonuca ulaşmak için plan yapar, kaynakları ve zamanı uygun biçimde organize eder.	Yeni bir sorunla karşılaştığında, ne yapması gerektiğini belirleyemez, önceki bilgilerini kullanamaz ve rastgele yöntemler dener. Aklına gelen ilk yöntemi uygulamaya çalışır.
Seçme	Karmaşık durumlarda çözüme ulaşmasına yardımcı olacak önemli unsurları belirleyebilir; izleme, dinleme ve çözümleme yapabilir.	Ne yapacağını nereye bakacağını bilemez. Her şey önemli ve her şey öğrenilmelidir. Çok geçmeden yeni bilgi akışında bunalır ve detaylarda boğulur. Uygun olmayan seçimler yapabilir.
İlişkilendirme	Sürekli önceki bilgiyle bağlantı kurmaya çalışır. Yeni durumları anlama ve bu durumu daha önce öğrenilenle bağlama girişiminde bulunur. Kendisine anlamlı gelen analogiler ve hatırlatıcılar kullanır.	Yeni içeriği sindirmesi gereken bir yığın olarak görür ve bilinen bilgi ve becerilerle bağlantı kurmadan ezberleme girişiminde bulunur. Yeni öğrenme durumunu önceki deneyimlerden izole eder ve daha önce iyice öğrenilmiş bilgilerle yararlı bağlantılar yapamaz.
Uyarlama	Yeni bir bilgi aldığında öğrenci bu bilgiyi kullanarak pratik yapar. Bu bilgiyi netleştirir. Analogileri ve zihinsel imajları yeni öğrenme durumuna uyarlar. Yanlış tahminleri ve artık gerekli olmayan önceki öğrenmeye yardımcı materyalleri çıkarır	Yeni öğrenme durumuyla ilgili belirsiz bir fikir edinir ama bilgiyi netleştiremez. Test etme, uyarlama, eleme yapma yerine daha fazla bilgi eklemeye devam eder. Yeni bilgi ve becerilerle ilgili net bir resim ortaya koyamaz bu yüzden hatalar yapar ya da yeni öğrendiklerini çok genel bir yol olarak kullanır.

(Özsoy, 2006)

2.9. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel olarak adlandırılan bilginin yapılandırılmasına yardımcı olan bilimsel süreç becerileri (BSB) bilimsel araştırmasının doğası olan bilimin doğası ile uyum içinde olmalıdır (Tatar, 2006). Toplamların farklı kültürlerle etkileşim halinde olmasından dolayı bazı üst düzey becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu beceriler toplum içerisinde 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılmıştır (Aygün, Atalay, Kılıç & Yaşar, 2016). 21.yüzyıl becerileri sınıflandırması aşağıda verilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Yüzyıl becerileri teması, (<https://www.oecd.org>, sayfasından erişilmiştir.)

Bir araştırma sonucunda ortaya konulan problemin çözümü için ileri sürülen ifadelerin sonuçlarının yorumlanabilmesine olanak sağlayan 21. Yüzyıl becerilerinden biri de bilimsel süreç becerileridir (Uzuner & Çakır, 2019). Öğrencilerin deney tasarlarken geçerli ve güvenilir veri toplama becerilerini geliştiren bilimsel süreç becerileri, aynı zamanda veri toplama ve uygulama yönünde de gelişim sağlamaktadır (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Bilimsel süreç becerileri aktarılabilen, fen disiplinleri içinde benimsenmiş ve bilim adamlarının davranışlarının bir yansıması olarak kabul edilen fen bir süreç yaklaşımıdır (Bredderman, 1983). Temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olmak üzere üç başlık altında ele alınan bilimsel süreç becerileri aşağıda açıklanmaktadır (Aslan, Ertaş & Kılıç, 2016).

2.9.1. Temel Süreç Becerileri

Fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma ve bilgiyi yapılandırma sürecinde kullandıkları temel beceriler olarak kabul edilmektedir. Bu beceriler, temel ve üst düzey (bütünleşik) bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, tahmin etme, çıkarım yapma, verileri kaydetme ve iletişim kurma gibi becerileri kapsamaktadır. Tatar (2006)'a göre bu beceriler, öğrencilerin daha karmaşık ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmeleri için gerekli olan ön hazırlık niteliğini taşımaktadır. Bu nedenle temel bilimsel süreç becerilerinin erken yaşlarda kazandırılması, öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmalar incelendiğinde bu süreç becerilerinin gelişmesi sadece o an kullanılmakla kalmayıp gelecekte de unutulmamaktadır (Aydınlı, 2007).

2.9.1.1. Gözlem Yapma

İnsanlığın çevreyi ve dünyayı keşfetmeye çalışması gözlem yapmasına bağlıdır (Bailer, Ramig & Ramsey, 1995). Bilimsel bilgilerin başlangıç noktası olduğu kabul edilen gözlem yapabilmek temel süreçlerden biridir (Ango, 2002). Nesnelerin duyu organlarına hitap etmesini sağlayacak araç ve gereçlerin kullanılmasıyla incelenmesi, gözlem olarak tanımlanmaktadır (Arthur, 1993). Gözlemler yapısına göre nitel ve nicel olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Niicel gözlemler ölçme ile, nitel gözlemler ise tanımlama ile ilişkilidir (Bailer, Ramig & Ramsey, 2006; Bass, Contant & Carin, 2009). Gözlem becerisi gelişen öğrenciler durumları belirleyebilir, gözlem için gereken araç ve gereçleri nerede kullanacağını bilir, gözlem sonuçlarında işine yarayanları ve yaramayan bilgileri ayırt edebilir (Harlen, 1989).

2.9.1.2. Ölçme

Nesnelerin ölçme araçlarıyla belirlenen özelliklerinin ölçülmesi olarak tanımlanabilir (Ostlund, 1992). Herhangi bir problem çözümünde sonuca ulaşabilmek isteniyorsa ölçüm yapılması gereklidir (Ergin, Şahin Pekmez & Öngel, 2005). Ölçümler hem standart hem de standart olmayan ölçme araçları ile yapılabilir. Örneğin; termometre, metre ve terazi gibi ölçme araçları standart araçlar, kapak ve para gibi standart olmayan ölçme araçları kullanılabilmektedir (Martin, 1997). Ölçme becerisi gözlem yapmaya, sınıflandırma yapabilmeye ve iletişim becerilerini geliştirdiği düşünülen bir beceri olmuştur (Martin, Sexton & Gerlovich, 2001).

2.9.1.3 Sınıflama

Sınıflandırma becerisi, nesnelerin ve olayların belirlenmiş ortak özelliklerine göre kategorilere ayrılması işlemine denir (Monhardt & Monhardt, 2006). Bu sınıflama nesneleri ve olayları renk, şekil, boyut gibi özellikleri kullanarak belli bir düzen oluşmasını sağlayabilmektedir (Peters & Stout, 2006). Gözlem becerisi ile sınıflandırma becerisi

birbiriyle bağlantılıdır (Martin vd., 2001). Sınıflama öğrencilerin daha doğru bir kavram yapısına ulaşmalarına yardımcı olmaktadır (Ango, 2002).

2.9.1.4 Veri Kaydetme

Deney yapıldıktan sonra nitel ve nicel olmak üzere elde edilen verilerin kaydedilmesi önemli ve gereklidir (Hughes & Wade, 1993). Verilerin kaydedilme süreci model oluşturmak için temeli sağlamaktadır (Tan & Temiz, 2003).

2.9.1.5 Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

Bireylerin sayı ve uzay ilişkileri kurma becerileri, nesnelerin düzenlenmesi, sınıflandırma yapma ve ölçümlerin hesaplanmasında gereklidir (Abruscato, 2000). Özellikle fen derslerinde bu beceriyi arttıran soruların sorulması ve problemlerin öne sürülmesi çok önemlidir (Tan & Temiz, 2003).

2.9.2. Nedensel Süreç Becerileri

2.9.2.1. Önceden Kestirme

Verilere dayanarak gelecekte olabilecek durumları rasyonel olmayan bir kestirmeden ayırt ederek geçmiş tecrübeler kullanılarak önceden tahmin etmektir (Harlen, 1989). Önceden tahmin edebilmeyi araştırmanın alevlendiricisi olarak ifade eden Yerlikaya (2006) bu basamağı temel basamak olarak adlandırmaktadır (Yerlikaya, 2006).

2.9.2.2. Değişkenleri Belirleme

Deneyin ve problemin sonucunu etkileyecek, belirleyecek tüm etkenler değişken olarak tanımlanmaktadır (Tan & Temiz, 2003). Araştırma için kullanılacak bir deneyde üç değişken türü olan bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol (sabit) değişkeninin net olarak belirlenmesi gereklidir (Saat, 2004). Bağımlı değişken araştırmacı tarafından yapılan değişiklikler sonucunda etkilenecek olan değişken, bağımsız değişken araştırmacının değiştirdiği değişken, kontrol değişkeni ise deney boyunca sabit tutulması gereken değişken olarak tanımlanmıştır. Bağımsız değişken dışındaki değişkenlerin sabit tutulmaz ise deney sonucu verilerin denenmesi sorunundan dolayı yorumlanamaz (Bailer vd., 1995).

2.9.2.3. Veri Yorumlama

Deneysel elde edilen veriler arasındaki ilişkileri görebilmek ve verilen bir grafikten yola çıkarak durumu açıklayabilmektir (Tan & Temiz, 2003). Bir araştırmada veri yorumlama becerisi, temel olan süreç becerilerine sahip olunmasını gerektirir (Abruscato, 2001). Araştırma sonucu elde edilen verilerin anlamlı sonuçlar olmasında, önemli temel becerilerden belirleyici olanlarından biri olan veri yorumlama, aynı zamanda araştırmayı işlevsel kılmaktadır (Ango, 2002).

2.9.2.4. Sonuç Çıkarma (Yordama)

Sonuç Çıkarma (Yordama), var olan kanıtlara ve tahminlere dayanan sonuç çıkarma gözlemlerin açıklanması ve yorumlanması olarak tanımlanabilir (Martin, 1997; Yerlikaya, 2006). Doğruya en yakın tahminlerimiz olan sonuç çıkarma, gözlemlerle ilgili kesin bilgiler vermeyebilir (Bailer, Ramig & Ramsey, 2006). Tümdengelim (genelden özele) ve tümevarım (özelden genele) iki çeşit yordama vardır (Akar, 2007; Aydın, 2007).

2.9.3. Deneysel Süreç Becerileri

2.9.3.1. Hipotez Kurma

Hipotez test edilebilir bir ifade olarak tanımlanmaktadır (Arthur, 1993). Araştırmadaki problem durumuna ilişkin yapılan gözlemler sonucunda ortaya konan hipotezler, çıkarımların genelleştirilmiş bir hali olabilmektedir (Abruscato, 2001). Hipotezlerin kurulması bir öğrencinin bilimsel bilgilerin kesin olmadığını, bu bilgilerin değişip çürütülebileceğini fark etmelerine olanak sağlar (Harlen, 1989).

2.9.3.2 Veri Kullanma ve Model Oluşturma

Modeller kolay görülemeyen olay, olgu ve kavramların daha basit anlaşılabilmesi için oluşturulmuş güçlü araçlardır (Martin, 2003). Öğrencilerin karar verme süreçlerinde etkili olacak verilerin elde edilmesinde bu beceri önem taşımaktadır (Özdemir, 2004).

2.9.3.3. Karar Verme

Bilimsel süreç becerileri içinde karar verme, öğrencilerin bilimsel verileri analiz ederek farklı seçenekler arasından bilimsel ölçütlere dayalı en uygun çözümü seçmelerini ifade eden üst düzey bir beceridir. Bu beceri, problem çözme ve eleştirel düşünme süreçleriyle doğrudan ilişkili olup fen öğretiminde öğrencilerin bilinçli ve sorgulayıcı bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlamaktadır (Çepni, 2007; Padilla, 1990).

2.9.3.4. Değişken Değiştirme ve Kontrol Etme

Bir araştırmacının araştırdığı bir durumdaki değişkenleri belirledikten sonra kontrol altına alabilmesi araştırmanın sonucunu etkileyecek durumların kontrol edilebilmesi demektir (Abruscato, 2000). Gerçekleşen olayların veya durumların birbirini etkileme nedenlerinin bulunması değişkenleri tanıma ve kontrol etme ile ilgilidir (Martin, 1997). Bu aşamanın en temel sebebi araştırılan faktörün etkisini test etme olanağı sağlamasıdır (Martin, 2003).

2.9.3.5. Deney Yapma

Deney yapma süreci Bloom'un sentez basamağına karşılık gelmektedir (Temiz, 2007). Sonuca varmayı ve yapılanları raporlaştırmayı içeren bu süreç tüm süreçlerle birleşir (Aydınlı, 2007). Deney yapma becerisini kazanmış bir öğrenci, üst düzey becerileri çalışmalarında kullanabilir (Temiz, 2007).

2.10. 21.Yüzyıl Becerileri

Bireylerin çevrelerinde meydana gelen değişimleri fark edebilmesi, bu değişimlere uyum sağlayabilmeleri ve üst düzey becerileri kullanıp doğru bilgiyi hayatında kullanabilmesi için gerekli beceriler 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır (Aktaş, 2022). 21.yüzyıl becerilerini kullanan bireylerin daha üretken ve daha etkin olacakları düşünülmektedir (Erten, 2019). Yaratıcı düşünme, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, finansal okuryazarlık, kodlama 21.yüzyıl becerilerinden bazılarıdır (Partnership for 21st Century Skills (P21), 2009). Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri, bireylerin yeni durumlara uyum sağlayabilme ve etkili problem çözebilme kapasitelerini geliştirmeyi hedeflemekte olup; yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve iş birliği becerilerini kapsamaktadır. Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri ise bireylerin bilgiye erişme, bilgiyi değerlendirme ve

teknolojiyi etkili kullanma yeterliklerini içermekte; bu bağlamda bilgi okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı becerilerine odaklanmaktadır. Yaşam ve Kariyer Becerileri başlığı altında ise bireylerin sosyal ve mesleki yaşamda başarılı olmalarını destekleyen esneklik ve uyum, kendini yönetme, sosyal beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik ile liderlik gibi beceriler yer almaktadır (P21, 2009).

Kodlama ve robotikle ilgili öğrenmeler gerçekleştiren çocuklar aynı zamanda 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi birçok becerileri de beraberinde geliştirebilmektedir (Uyanık-Balat & Günşen, 2017). Eğitim sistemimizin genel amaçlarından biri olan 21.yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırmak ve bu davranışlara, değerlere sahip bireyler yetiştirebilmektir. Bu doğrultuda hazırlanan 6.sınıfların fen bilimleri dersi kazanım tablosu Kazanım Sayıları Öngörülen Süre/Ders Saatleri ve Ders Saati Yüzdeleri aşağıda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 2.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Konu Alanları, Ünite Başlıkları, Kazanım Sayıları Öngörülen Süre/Ders Saatleri ve Ders Saati Yüzdeleri (MEB, 2018)

6. SINIF						
	No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	5	14	9,7
	2	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Yaşam	11	24	16,7
	3	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Olaylar	5	14	9,7
	4	Madde ve Isı	Madde ve Doğası	13	28	19,4
	5	Ses ve Özellikleri	Fiziksel Olaylar	9	22	15,3
	6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılar ve Yaşam	11	18	12,5
	7	Elektriğin İletimi	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (Yıl Sonu Bilim Şenliği)				12	8,3
Toplam				59	144	100

Kaynak: <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>

2.11. İlgili Araştırmalar

2.11.1. Bilgisayar Destekli Eğitim Literatür

Kıyıcı ve Yumuşak (2005) tarafından yürütülen araştırmada, fen bilimleri dersinde bilgisayar destekli öğretimin ders kazanımlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından bilgisayar destekli öğretimin fen konularında ders kazanımlarına pozitif etki ettiği bildirilmektedir.

Akpınar (2006) tarafından fen bilimleri dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirtilmektedir.

Akdeniz ve Yiğit (2001) tarafından yapılan çalışmada, sürtünme kuvveti konusunun bilgisayar (Logo) destekli öğretimle işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Türkoğlu ve Uzunkoca (2017) fen bilimleri dersinde “Ekosistem” ünitesinde gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretimin, 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmacılar tarafından bilgisayar destekli öğretim kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği bildirilmektedir.

Şahin ve Akbaba (2018) tarafından fen bilimleri 7.sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı belirtilmektedir.

Akıncı (2019) yaptığı çalışmada fen bilimleri dersi ortaokul 7.sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde 16 saatlik bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıyı olumlu etkilediğini belirtmektedir.

Paxinou vd. (2020) fen bilimleri dersinde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden sanal öğrenme ortamlarının kullanımı ile öğrencilerin akademik başarılarının arttığını belirtmektedir.

Yenioğlu ve Güner Yıldız (2022) “Özel Gereksinimli Öğrencilere Fen Öğretimi: Tablet Bilgisayarla Sunulan Fen Deneylerinin Etkililiği” başlıklı çalışmada fen bilimleri dersinde tablet ve bilgisayar kullanımının önemli olduğunu belirtmektedir.

Yılmaz ve Deniz Çeliker (2022) tarafından yapılan araştırmada 2010-2020 yılları arasında bilgisayar ve teknoloji destekli fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda en yaygın kullanılan yöntemin bilgisayar destekli öğretim olduğu belirtilmektedir.

Kadıoğlu Ateş ve Aslan (2023) tarafından, bilgisayar destekli eğitimin bilinçli kullanıldığı derslerde öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştıracağı belirtilmektedir.

Aslan ve Benli Özdemir (2024) tarafından fen bilimleri dersinde “Basit Makineler” ünitesinde bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirtilmektedir.

2.11.2. Kodlama ile ilgili Araştırmalar

Fen bilimleri dersi, öğrencilerin hayata hazırlanmasında ve temel yaşam bilimleri olarak ele alınmasından dolayı uygulamalı öğretimin mecburi olduğu alanlardan biridir. Bilgi işlemsel düşünme denilen alanla ilgili yapılan çalışmalar genel olarak bilgisayarın hayatımıza girdiği zamanlara denk gelmektedir. (Papert,1993). Yapılan literatür incelemesi sonucunda kodlama uygulamalarının fen derslerine entegrasyonu ile ilgili farklı araştırmalara rastlanmaktadır. 2014 yılında kodlama için açılan Code.org sitesi üzerinden birçok öğrenci ile “Kodlama Saati” kodlama etkinlikleri gerçekleştirilmektedir (Code.org, 2015a). Code.org programı sayesinde kodlama için öğretim programı oluşturulmuş olup bu öğretim programı 34 farklı dile çevrilmektedir (Code.org, 2015b). Amerika Birleşik Devletleri’nde bu konuda öğrencilerin kodlama eğitimlerini desteklemek amacıyla “Kodlama Olimpiyatları” yapılmaktadır (USA Computing Olympiad, 2015).

Akın (2006) tarafından yapılan çalışmada üniversitede öğrenim gören öğrencilerin kodlama ile biliş üstü farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Yolcu (2018) tarafından yürütölen çalışmada 6. Sınıf öğrencileri ile robotik kodlama etkinliklerinin bilişim ve teknoloji dersinde akademik başarıyı arttırdığı belirtilmektedir.

Korkmaz ve Oluk (2018) tarafından bilişim ve teknoloji dersinde Scratch programı kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini arttırdığı belirtilmektedir.

Göleryüz (2019) tarafından yürütölen “Ortaokul öğrencilerinin ders içi robotik kodlama etkinliklerinin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz- yeterlilik algısına etkisi ve robotik kodlama hakkındaki görüşleri” başlıklı çalışmada mBlock blok tabanlı programlama kullanımının 6.sınıf öğrencilerinin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz- yeterlilik algısına olumlu etki ettiği belirtilmektedir.

Eraytaç (2019) tarafından yürütölen araştırmada 5.sınıf bilişim ve teknoloji dersinde 10 haftalık süren blok tabanlı kodlama uygulaması sonucunda ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarını arttığı ve kodlama programlarının kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu etkilere sebep olduğu belirtilmektedir.

Şimşek (2019) tarafından yürütölen çalışmada 6.sınıf fen bilimleri dersi “Madde ve Isı” ünitesi kapsamında robotik uygulama kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmektedir.

Canbeldek (2020) “Üreten Çocuklar Kodlama ve Robotik Eğitim Programı” çalışması kapsamında gerçekleştirilen robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir.

Güven (2020) tarafından 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme, madde ve değişim, ışığın yayılması, insan ve çevre, elektrik devre elemanları” konuların da Arduino destekli robotik kodlama etkinlikleri kullanımının dersi eğlenceli hale getirdiği belirtilmektedir.

Önal ve Ardıç (2020) tarafından okul öncesi öğrencileri ile fen bilimleri dersi kapsamında bitkilerin büyümesi konusunda Makey Makey kiti kullanılarak yürütülen sürecin öğrencilerin motivasyonunu olumlu etkilediği belirtilmektedir.

Usengül ve Bahçeci (2020) tarafından 5. sınıf fen bilimine dersi sürat, başkalaşım konularında robotik eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkilerini incelenmiştir.

Azaz (2021) farklı bölgelerde bulunan 4 özel okulda öğrenim gören robotik kodlama bilgisine sahip ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin daha gelişmiş olduğunu belirtmektedir.

Demir (2021) tarafından özel eğitim öğrencilerinde kodlama eğitiminin bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda kodlama becerisinin öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığı belirtilmektedir.

Gökçe (2021) Arduino eğitiminin Fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırma-sorgulama gibi bilimsel süreç becerilerini arttırdığını bildirmektedir.

Ramazanoğlu (2021) robotik kodlama çalışmalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve teknolojiye yönelik farkındalıklarını arttırdığını belirtmektedir.

Meço ve Görgülü-Arı (2021) tarafından 6. Sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde gerçekleştirilen Arduino destekli eğitimin öğrencilerde kalıcı öğrenmeleri arttırdığı bildirilmektedir.

Terroba vd. (2022) yaptığı çalışmada kodlama etkinlikleri kullanımının çocukların bilişsel gelişim düzeylerini arttırdığını bildirmektedir.

Wang vd. (2022) tarafından kodlama kullanımının öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığı belirtilmektedir.

Dağdeviren (2023) yaptığı çalışmada “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının kullanımının 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve derse katılımına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan (2023) bilişim ve teknoloji dersinde kodlama kullanan 5. sınıf öğrencilerinin derse karşı olumlu tutum geliştirdiğini ve başarılarının arttığını bildirmektedir.

Gökçe, Bektaş ve Şahin (2024) fen bilimleri öğretmen adaylarının robotik kodlama uygulaması olan “mBlock” deneyimlerini, adayların görüşleri doğrultusunda inceleyerek robotik kodlamanın öğrencilerin pek çok beceri yönünden gelişimine katkı sağladığını ve eğitimde mBlock kullanımının arttırılması gerektiğini belirtmektedir.

Taşmış ve Doğru (2024) tarafından fen bilimleri dersi 5.sınıf “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik kaygı ve ders motivasyonlarına etkisi incelenmiştir.

2.11.3. Animasyonun Eğitimde Kullanımı Literatür

Fen eğitiminde animasyon kullanımı, öğrencilerin soyut kavramları zihinsel olarak yapılandırmalarını kolaylaştırmakta ve özellikle dinamik süreçlerin anlaşılmasında etkili bir öğretim aracı olarak öne çıkmaktadır (Chang vd., 2014; Mayer, 2009). Literatür incelendiğinde fen eğitiminde animasyon kullanımı ile ilgili farklı araştırmalara rastlanmaktadır.

Wiley (2001) tarafından kimya dersinde lise 1. sınıfta öğrenim gören öğrencilere “Kimyasal Maddelerin Mikroskopik ve Sembolik Yapıları” konusunun öğretiminde animasyon kullanımının fen başarısını arttırdığı bildirilmektedir.

Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy (2005) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersinde “Çiçekli Bitkiler ve Üreme” ünitesinde animasyon kullanımının 6.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı bildirilmektedir.

İskender (2007) tarafından yapılan çalışmada, fen bilimleri dersinde “Mitoz ve Mayoz Bölünme” ünitesinde animasyon kullanımının 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısına olumlu etki ettiği belirtilmektedir.

Türkan (2010) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde animasyon kullanımının 7.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik

başarısına olumlu etki ettiği; ancak fen dersine tutumda anlamlı bir fark oluşturmadığı bildirilmektedir.

Erdemir (2012) tarafından yürütülen araştırmada fen bilimleri dersi “Canlılar ve Enerji” ünitesinde animasyon kullanımının 8.sınıf ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına olumlu etki ettiği bildirilmektedir.

Göllü (2019) 8.sınıf fen bilimleri dersi “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde animasyon kullanımının 8.sınıf ortaokul öğrencilerin akademik başarısına olumlu etki ettiğini bildirmektedir.

Vereş ve Magdaş (2020) tarafından ilkököl kademesinde Güneş sistemi konusunda animasyon kullanımının öğrencilerin aktif katılımlarını sağlayarak bilgi düzeylerinin arttığı belirtilmektedir.

Küçükali (2023) yapmış olduğu çalışmada ortaokul fen bilimleri dersi içeriğinde bulunan çevre sorunları, beyin yapısı konularının öğretiminde kullanılan animasyonların fen dersi kazanımlarında olumlu etki ettiği belirtilmektedir.

Ersen (2023) yapmış olduğu çalışmada fen bilimleri 12. sınıf fotosentez konusunda kullanılan animasyonların öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda animasyon öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı bildirilmektedir.

Özkul (2023) 6. Sınıf fen bilimleri dersinde “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını bildirmektedir.

Çetinkaya, Akalın ve Erdoğan, (2025) tarafından BİLSEM öğrencilerinin okul dışı öğrenme alanında animasyon eğitim sürecine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Animasyon eğitimi sürecinin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı, öğrenmeyi eğlenceli ve anlamlı kıldığı bildirilmektedir.

Khualid ve Rohmah, (2025) tarafından etkileşimli animasyonların fizik konularında kavramsal anlayışı anlamlı ölçüde artırdığını, öğrencilerin soyut kavramları görselleştirme yoluyla daha iyi anladıkları ve derse aktif katılımlarının arttığı bildirilmektedir.

2.11.4. Eğitsel Oyunların Eğitimde Kullanımı Literatür

Fen eğitiminde eğitsel oyunların kullanımı, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayarak soyut fen kavramlarını somutlaştırmakta; motivasyon, bilimsel süreç becerileri ve işbirlikli öğrenmeyi desteklemektedir. Bu yönüyle eğitsel oyunlar, fen öğretiminde etkili ve öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır (Gee, 2003; Prensky, 2001; Hsu, Tsai & Liang, 2011; Yılmaz & Batdı, 2016; Bayat & Kılıçarslan, 2018).

Eğitimde dijital oyun kullanımının temel nedenleri arasında, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlaması, öğrenme motivasyonunu artırması ve soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak tanınması yer almaktadır. Ayrıca dijital oyunlar, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel becerileri geliştirmenin yanı sıra işbirlikli öğrenme ve sosyal etkileşimi de desteklemektedir. Bu özellikleriyle dijital oyunlar, dijital çağın öğrenci profiline uygun, etkili ve öğrenci merkezli bir öğretim aracı olarak değerlendirilmektedir (Gee, 2003; Prensky, 2001; Squire, 2011; Hsu vd., 2011).

mBlok kodlama destekli eğitsel oyunlar ve dijital eğitsel oyunlarla desteklenmiş öğretim ortamlarının kullanıldığı bu çalışmada literatür incelemesi sonucunda fen konularında farklı araştırmalara rastlanmaktadır.

Obut (2005) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersinde periyodik cetvel konusunda eğitsel oyunlar kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki ettiği belirtilmektedir.

Uzun (2012) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersi hücre konusunda eğitsel oyun kullanarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmacı tarafından eğitsel oyunların öğrenci başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Karamustafaoğlu ve Kaya (2013) çalışmalarında fen bilimleri dersinde “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında eğitsel oyun tasarlanarak öğrencilerin derse aktif katılım sağlandığı bildirilmektedir.

Gençer ve Karamustafaoğlu (2014) tarafından fen bilimleri dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde eğitsel oyunun kullanımının akademik başarıyı arttırdığı bildirilmektedir.

Alıcı (2016) tarafından “Hücre Bölünmeleri” ünitesinde eğitsel oyun kullanarak gerçekleştirilen eğitimin öğrencilerin akademik başarısında artışa neden olduğunu belirtmektedir.

Yıldız, Şimşek ve Araz (2016) yaptıkları çalışmada fen bilimleri dersinde “Dolaşım Sistemi” ünitesinde eğitsel oyunların kullanımının akademik başarı artışına etkisinin yüksek olduğu bildirilmektedir.

Serdaroğlu (2019) tarafından fen bilimleri dersi “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde oyun temelli öğretimin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu etki oluşturduğu bildirilmektedir.

Arslan (2021) tarafından eğitsel oyun içeren ev ödevlerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı bildirilmektedir.

Aksoy (2022) yaptığı çalışmada, 7.sınıf Fen Bilimleri dersi “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesinde eğitsel oyun kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme yeteneklerini arttırdığı belirtilmektedir.

Demirezen (2024) fen bilimleri dersinde sindirim sistemi konusu kapsamında ortaokul 6.sınıf öğrencilerine tasarlatılan eğitsel oyun eğitsel oyunların öğrencilerde öğrenmede motivasyon ve öğrenme isteğini arttırdığı bildirilmektedir.

İlkay ve Atik (2024) yapmış oldukları çalışmada fen bilimleri dersinde 6.sınıf dolaşım sistemi konusunda eğitsel dijital oyunların kullanımının öğrenci motivasyonuna etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin eğitsel dijital oyunlarla eğitimin fen bilimleri dersinde motivasyonlarının arttırıldığı bildirilmektedir.

Kaya, Dönel Akgül, Pınar ve Varlık (2024) tarafından fen bilimleri dersi biyoçeşitlilik konusunda eğitsel dijital oyun kullanımının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı bildirilmektedir.

Ortaakarsu ve Sülün (2025) tarafından fen bilimleri dersi “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinde dijital destekli eğitsel oyun kullanımının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, motivasyon ve hatırlama düzeyine etkisini incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından dijitalleştirilmiş oyunların fen öğretiminde akademik başarıyı arttırdığı bildirilmektedir.

Zengin (2025a) tarafından yürütülen çalışmada fen bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde eğitsel oyun kullanımının ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu etkisi olduğu bildirilmektedir.

Altun (2025) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 6.sınıf öğrencileri fen bilimleri dersinde “Dolaşım Sistemi” konusunda eğitsel oyun kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında artışa neden olduğu bildirilmiştir.,

2.11.5. Biliş Üstü Farkındalık Literatür

Biliş üstü ya da diğeri adıyla üstbiliş kavramı üzerinde yapılan çalışmaların başlangıcı yaklaşık olarak kırk yıl öncesine dayandığı bilinmektedir (Schraw & Dennison, 1994).

Bilişüstü farkındalık, bireyin kendi bilişsel süreçlerini tanıması, izlemesi ve düzenlemesi olarak tanımlanmakta olup etkili ve kalıcı öğrenmenin temel bileşenlerinden biridir. Bilişüstü becerilere sahip öğrenciler, öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yöneterek akademik başarılarını artırmakta; problem çözme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey becerileri daha etkili biçimde kullanabilmektedir. Bu yönüyle bilişüstü farkındalık, öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarının ve yaşam boyu öğrenme anlayışının vazgeçilmez bir unsuru olarak değerlendirilmektedir (Flavell, 1979; Zimmerman, 2002).

Bireyin zihinsel süreçleri (biliş bilgisi) ve stratejilerine yönelik farkındalığı (biliş düzenlemesi) olarak tanımlanan biliş üstü terimi ilk defa Flavell (1976) tarafından ortaya atılmıştır.

mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin 6. Sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalığı ve bilimsel süreç becerileri gelişimine etkisinin incelendiği bu çalışmada yapılan literatür incelemesi sonucunda farklı fen konularında biliş üstü becerilerin değişimine yönelik farklı çalışmalara rastlanmaktadır.

Olgun (2006) tarafından yapılan fen bilimleri dersi 6.sınıf “Vücudumuzda neler var?” konusu kapsamında olan araştırmanın sonucunda; bilgisayarla desteklenmiş fen öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ve biliş üstü becerilerini olumlu bir şekilde etkilediği bildirilmektedir.

Emrahoğlu ve Öztürk (2010) tarafından yapılan “Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri ile Akademik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı çalışmada eğitim fakültesi fen ve teknoloji öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının akademik başarıları ile üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu bildirilmektedir.

Polat (2010) beşinci sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” konularının öğretilmesinde üstbiliş stratejilerinin etkisini incelemiştir. Araştırmacı tarafından deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık bulunduğu bildirilmektedir.

Çakır (2011) yaptığı çalışmada laboratuvar kitapçığına konulan üst biliş ile ilgili yönlendiricilerin fen bilgisi öğretmen adaylarının üst bilişlerini geliştirdiğini bildirmektedir.

Oğlun (2011) tarafından “İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Öz ve Akran Değerlendirme Uygulamalarının Yer Aldığı İş birlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Biliş Üstü Becerilerine Etkisi” başlıklı araştırmada iş birlikli öğrenme yönteminin öğrencilerinin başarı, tutum ve biliş üstü farkındalık düzeylerinin değişiminde etkili olduğu bildirilmektedir.

Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011)’nın yaptığı araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin biliş üstü farkındalıkları ve seviye belirleme sınavı başarıları arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu bildirilmektedir.

Altunsoy (2012) “Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Üstbilişsel Stratejileri Kullanımının Özel Görelilik Teorisi Konusundaki Başarıları ve Kuantum Fiziğine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi” adlı çalışmada, üstbilişsel strateji kullanımının fen ve teknoloji öğretmen adaylarının özel görelilik teorisi konusundaki başarıları ve derse yönelik tutumlarında artışa sebep olduğunu ifade etmektedir.

Ben-David ve Orion (2012) fen bilimleri öğretmeni ile yürüttükleri “Fen Eğitime Biliş Üstünün Entegrasyonuna İlişkin Öğretmen Sözleri” adlı çalışmada kodlama eğitimi verilen öğretmenlerin biliş üstü farkındalıklarının eğitim öncesinden daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Ayazgök (2013) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim 7.sınıf basit makineler konusunda öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve biliş ötesi farkındalık düzeyleri arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmektedir.

Koç ve Büyük (2013) “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme: Robotik Uygulamaları” çalışmasında kodlamanın ders verimini arttırdığını bildirmektedir.

Atay (2014) tarafından ortaokulda öğrenim gören 6.,7. ve 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ile fen dersini öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ve üstbilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir.

Göçer (2014) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının üstbiliş farkındalık düzeyleri ve mantıksal düşünme becerilerinin akademik başarı üzerine pozitif yönde anlamlı etkileri olduğu bildirilmektedir.

Sarı (2015), üstbiliş stratejilerine dayalı öğretim uygulamasının 5.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde akademik başarılarına, Üstbilişsel farkındalık ve üstbiliş süreçleri üzerindeki etkilerini ve Fen bilimleri dersinde üstbiliş stratejilerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerine katkısını değerlendirmektedir.

Demirci (2016) Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde günlük kullanımının 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve üstbilişsel gelişimleri üzerine etkisini incelediği çalışmada, öğrencilerde günlük kullanımının üstbiliş gelişime olumlu katkı sağladığı bildirilmektedir.

Gürkez (2021) tarafından robotik kodlama dersinde kodlama eğitiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin üstbiliş beceri farkındalığına etkisini incelenmiştir. Bu araştırma sonucuna göre kodlamanın öğrencilerde üstbiliş becerilerini geliştirdiği bildirilmektedir.

Bayazıt (2022) yapmış olduğu çalışmada 8.sınıf öğrencilerinde problem çözümü kullanımının üst bilişsel düzeylerini yükselttiğini bildirmektedir.

Mandıracı (2023) tarafından 6.sınıf fen bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde çoklu gösterim kullanımının üst bilişsel farkındalığı etkilemediği bildirilmektedir.

2.11.6. Bilimsel Süreç Becerileri Literatür

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, bireylerin bilimsel bilgiyi sorgulayan, üreten ve günlük yaşamla ilişkilendirebilen fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu beceriler, öğrencilerin bilim insanları gibi düşüncelerini sağlayarak akademik başarıyı, kavramsal anlamayı ve üst düzey düşünme becerilerini desteklemektedir. Bu yönüyle bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, fen eğitiminin temel hedefleri arasında yer almaktadır (AAAS, 1993; Padilla, 1990; Rezba, Sprague, McDonnough & Matkins, 2007).

Lindh ve Holgersson (2007) tarafından robotik eğitimi kullanım alanlarından olan lego uygulaması eğitimi alan öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin artış gösterdiği bildirilmektedir.

Bers (2008) “TangibleK” adlı robotik kodlama uygulamasının okul öncesi dönemde kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde olumlu etkisi olabileceğini belirtmektedir.

Okkesim (2014) tarafından ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri ile “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde gerçekleştirilen robotik çalışmaların öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında, robotik tabanlı uygulamaların, fen öğretiminde hem bilişsel (bilimsel süreç becerileri) hem de duyuşsal (tutum) alanları destekleyen etkili bir öğretim yaklaşımı olduğunu ortaya koymaktadır.

Şimşek (2019) tarafından yürütülen, “Fen Bilimleri Dersi Madde ve Isı Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, robotik kodlama tabanlı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmacı kodlama uygulamalarının fen eğitiminde hem bilişsel başarıya hem de bilimsel süreç becerilerine katkı sağlayabileceğini bildirmektedir.

Cihan (2021) farklı robotik kodlama uygulamaları kullanılarak gerçekleştirilen robotik kodlama etkinliklerinin bilimsel düşünme becerilerine olumlu etkileri olduğunu bildirmektedir.

Salame ve Makki (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kodlama uygulamalarından olan phET kullanımının öğrencilerin anlama düzeyini arttırdığı belirtilmektedir.

Totan (2021) yaptığı çalışmada robotik kodlama etkinliği ile yürütülen derslerde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinden olan bilgi işlemsel becerilerinin arttığını bildirmektedir.

Şahbaz (2021) tarafından robotik kodlama temelli olan “Scratch” programı kullanımının, öğrencilerin İngilizce dersindeki akademik başarılarına ve bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisini incelemek amacıyla yürütülen araştırmada robotik kodlamanın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı bildirilmektedir.

Somuncu ve Aslan (2022) kodlama etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinde akıl yürütme becerilerini arttırdığı belirtilmektedir.

Gerosa, Koleszar, Tejera, Gomez-Sena ve Carboni (2022) eğitsel robotik kodlama araçları kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığını bildirmektedir.

Chung-Oi (2023) “Artec Robotik Programı” aracılığıyla öğrencilerin fen bilimleri öğrenme süreçlerine aktif katılımının sağlandığını ve robotik kodlama kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığını bildirmektedir.

Kestek Küçük ve Sönmez (2023) tarafından mBlock kodlama uygulamasının bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından mBlock kodlama uygulamasının öğrencilerin başarısını arttırdığı belirtilmektedir.

Soypak ve Eskici (2023) fen bilimleri dersinde kullanılan robotik kodlama uygulamalarının bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme becerilerini geliştirdiğini bildirmektedir.

Zengin (2025b) fen bilimleri dersinde phET uygulaması kullanarak oluşturulmuş sanal laboratuvarlarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin arttığını bildirmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir. Çalışma fen bilimleri dersi 6. sınıf öğretim programında yer alan “Elektriğin İletimi” ünitesine yönelik mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarını ve bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik etkisi incelenmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, 6 haftalık süreçte 6. Sınıf Fen Bilimleri dersinde mBlock kodlama uygulaması destekli öğretimin öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarını ve bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik etkisini belirlemek için nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırmalar, gözlem, deney ve denemelere dayanarak durumların hesaplanması ve değişkenler arasındaki neden- sonuç durumunun ortaya çıkarılarak gözlem ve sonuçların tekrarlandığı araştırmalardır (Büyüköztürk, 2021; Yıldız, 2019). Araştırma modeli olarak ön test- son test yarı deneysel desen tercih edilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2022). Mevcut araştırmanın uygulama kısmından önce ön test olarak demografik öğrenci bilgileri anket formu, biliş üstü farkındalık envanteri, bilimsel süreç becerileri ölçeği uygulanmış ve uygulama sonunda biliş üstü farkındalık envanteri ve bilimsel süreç becerileri ölçeği son test olarak tekrar uygulanarak elde edilen verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2024-2025 eğitim öğretim yılında Ankara ilinin Yenimahalle ilçesinde yer alan bir özel ortaokulda 6.sınıflarda bulunan dört şubeden 60 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama, araştırmacının görev yaptığı okulda, araştırmacı tarafından 2024-2025 eğitim öğretim yılında 6 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir. Araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2022). Uygun örnekleme de ulaşılabilen kişilerin seçilmesinden dolayı hızlı sonuç alınabilmektedir (Kılıç, 2013; Gürbüz & Şahin, 2018). Ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören 29 (%48,3) kadın, 31 (%51,7) erkek öğrenci olmak üzere toplamda 60 öğrenci yer almaktadır (Tablo 3).

Tablo 3.
Demografik Özelliklere Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Değişken	Kategori	N	%
Cinsiyet	Kadın	29	48,3
	Erkek	31	51,7
Anne Eğitim durumu	İlk okul	-	-
	Orta okul	-	-
	Lise	-	-
	Üniversite	60	100
Baba Eğitim durumu	İlk okul	-	-
	Orta okul	-	-
	Lise	-	-
	Üniversite	60	100
Evde bilgisayar olma durumu	Evet	60	100
	Hayır	-	-
Evde internet olma durumu	Evet	60	100
	Hayır	-	-
Evde internet olma durumu	Evet	60	100
	Hayır	-	-
Daha önce kodlama alma durumu	Evet	60	100
	Hayır	-	-
Ders dışında kodlama çalışma durumu	Evet	60	100
	Hayır	-	-
Kodlama çalışma sıklığı durumu	Haftada bir	58	96,67
	Haftada iki	2	3,33
	Haftada üç	-	-
	Haftada dört	-	-

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma öncesinde gerekli tüm izinler alınarak çalışmaya başlanmıştır (Ek1, Ek 2). Araştırmada veri toplamak amacıyla “Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu” (DÖB), “Biliş üstü Farkındalık Envanteri” (BFE) ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” (BSB) kullanılmıştır (Ek 3, Ek 4, Ek 5) (Tablo 4).

Tablo 4.
Veri Toplama Araçları

Grup	N	Uygulanan Formlar	Ön Test	Son Test
Çalışma grubu	60	DÖB	BFE BSB	BFE BSB

3.3.1. Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu

Bu araştırmada yer alan öğrencilerin cinsiyet, anne ve baba eğitim, evde bilgisayar olma, evde internet olma, daha önce kodlama alma, ders dışında kodlama çalışma ve kodlama çalışma sıklığı durumlarını belirlemek amacıyla 8 sorudan oluşan “Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu” kullanılmıştır (Eraytaç, 2019).

3.3.2. Biliş Üstü Farkındalık Envanteri

Araştırmada yer alan öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarını belirlemek için Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen, Türkçeye Akın, Abacı ve Çetin (2007) tarafından uyarlanan bir envanter olan “Biliş Üstü Farkındalık Envanteri” kullanılmıştır (Ek 4). Envanterdeki maddelerin derecelendirilmesi beşli likert formunda; (1) hiçbir zaman, (2) nadiren, (3) bazen, (4) çoğunlukla ve (5) her zaman biçimindedir. Araştırmada kullanılan ölçme aracının İç tutarlık güvenirlik değeri Cronbach’s Alpha 0,83 dür.

3.3.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Türker (2011) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Beceri testi 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bilimsel Süreç becerileri testinin güvenirliği KR-20 katsayısı 0,71 olarak hesaplanmıştır (Türker, 2011).

3.4. Uygulama Süreci

Araştırma, 2024-2025 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Ankara ilinin Yenimahalle ilçesinde yer alan bir özel ortaokulda, “Elektriğin İletimi” ünitesi konularının öğretiminde, araştırma için gerekli tüm izinler alındıktan sonra, 60 kişiden oluşan 4 şubede 6. sınıf ortaokul öğrencileri ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmada mBlock kodlama temelli öğretim sürecinde kullanılan dijital eğitsel oyunlar, animasyonlar ve simülasyonların; öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerileri ile bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine katkı sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. mBlock kodlama uygulaması kullanarak işlenen fen bilimleri derslerinde uygulama öncesi DÖB, BFE ve BSB ön testleri ve uygulama sonrası BFE ve BSB son testleri olarak uygulanmıştır. Bütün ölçekler yüz yüze ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından mBlock öğretimi gerçekleştirilerek bu süreçleri haftalık ilerleme oluşturacak şekilde sürdürülmüş, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgilerle fen bilimleri ünitesi olan elektriğin iletiminde bu kodlama yöntemlerini kullanarak animasyonlar ve oyunlar hazırlanması sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından ortaokul 6. sınıf öğrencilerine, derslerde kullanılan mBlock uygulamasını kullanarak yapabilecekleri ev ödevleri verilerek çalışma süreci desteklenmiştir. Çalışmaya ait uygulama takvimi 5E modeline göre Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.
Çalışma Takvimi

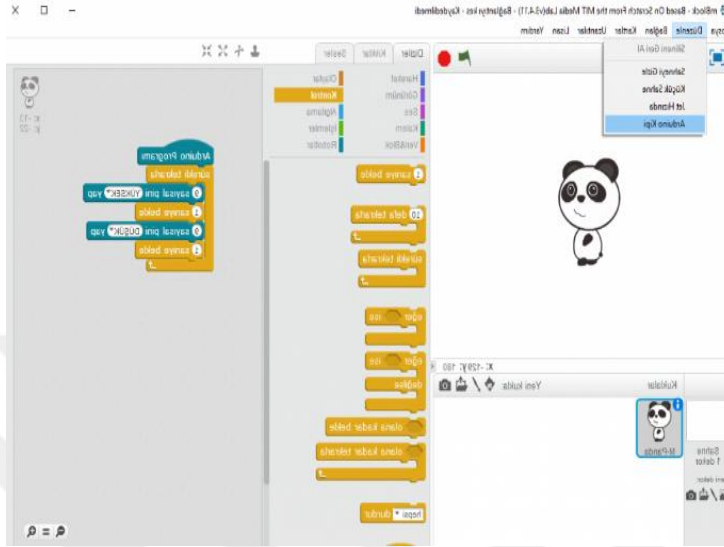
Zaman	Kazanımlar	Konular	Süre	Yapılan Etkinlikler
1.hafta	‘F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.’ MEB (2018).	İletken ve Yalıtkan Maddeler	4 ders saati	Öğrencilere kodlama hakkında bilgi verilmesi (Giriş) Konu hakkında soru cevap ile beyin fırtınası (Keşfetme) Uygulayıcı tarafından mBlock uygulamasının kullanım ara yüzü tanıtımı (Açıklama) mBlock uygulamasında değişkenleri öğrenme mBlock kodlama uygulamasında kullanılabilecek Fen Bilimleri materyallerini keşfetme. (Derinleştirme) Öğrencilere uygulamalar yaptırılarak ev ödevi verme. (Değerlendirme)
2.hafta	‘‘F.6.7.1.1.Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.’’ MEB (2018).	İletken ve Yalıtkan Maddeler	2 ders saati	Uygulayıcı tarafından öğrencilere elektrik çarpması yaşayan var ise hangi maddelerle gerçekleştiğini soru cevap yapma. (Giriş) İletken-Yalıtkan deneyi gösterimi (Keşfetme) İletken-Yalıtkan maddelerin anlatımı. (Açıklama) Öğrenciler tarafından mBlock ile maddelerin elektrik iletkenliğini sınıflandıracak bir animasyon tasarlanması. (Derinleştirme) Labirent Kovalamaca oyunu oynama (Değerlendirme) (https://www.fenusbilim.com/2021/05/14/7-unite-oyunlari-2/) Fenusbilim (2025)

3.hafta	“F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar kullanıldığını örneklerle açıklar.” MEB (2018)	İletken ve Yalıtkan Maddeler	2 ders saati	Uygulayıcı tarafından İletken ve yalıtkan maddelerle ilgili drama tekniği kullanımı (Giriş) Öğrencilere uygulayıcı tarafından hazırlanmış olan mBlock animasyonu açılarak izletme (Keşfetme) Günlük hayattan iletken ve yalıtkan madde çeşitlerinin konu anlatımı (Açıklama) Öğrenciler tarafından mBlock ile iletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamda kullanımlarını gösterebilmek için görsel bulmacalar tasarlanması (Derinleştirme) Öğrencilerin uygulamalarına bakılarak geri dönüt verilmesi ve konunun pekiştirilmesi (Değerlendirme)
4.hafta	“F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.” MEB (2018)	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	2 ders saati	phET simülasyonunda elektrik devresi gösterimi (Giriş) (https://phet.colorado.edu/tr/simulations/circuit-construction-kit-dc) phET (2025) Simülasyon üzerinden ampul parlaklığına etki eden değişkenlerin sorgulanması (Keşfetme) Haftalık kazanıma uygun konu anlatımı (Açıklama) Öğrenciler tarafından mBlockta bir elektrik devresi tasarlanır ve değişkenleri kullanarak parlaklığı ölçen bir animasyon hazırlanması (Derinleştirme) Öğrencilerin yapmış oldukları uygulamaların sınıfça izlenmesi ve değerlendirilmesi (Değerlendirme)
5.hafta	“F.6.7.1.4.Elektriksel direnci tanımlar.” MEB (2018)	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	2 ders saati	Öğrencilere direnç nedir sorusunun yöneltilmesi (Giriş) Laboratuvarda direnç gösterimi deneyi yapımı (Keşfetme) Elektriksel direnç konu anlatımı (Açıklama) mBlock programı ile soru yanıt ara yüzünü ve ses komutunu kullanarak elektrik direncinin tanımını öğrenme (Derinleştirme) mBlock uygulaması ile elektrik direnci eşleştirme oyunu tasarlama (Değerlendirme)
6.hafta	“F.6.7.1.5. Ampulün içindeki telin bir direnci olduğunu fark eder.” MEB (2018)	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	2 ders Saati	Uygulayıcı tarafından hazırlanan mBlock etkinlik oynatımı (Giriş) Öğrencilere bu etkinlikle ne öğrendikleri üzerine beyin fırtınası (Keşfetme) Tel direnci açıklanması ve konu anlatımı (Açıklama) Öğrencilerle mBlock ile eşleştirme oyunu tasarlanması (Derinleştirme) Kim milyoner olmak ister oyunu (Değerlendirme) (https://www.fenusbilim.com/2021/05/14/7-unite-oyunlari-2/) Fenusbilim (2025)

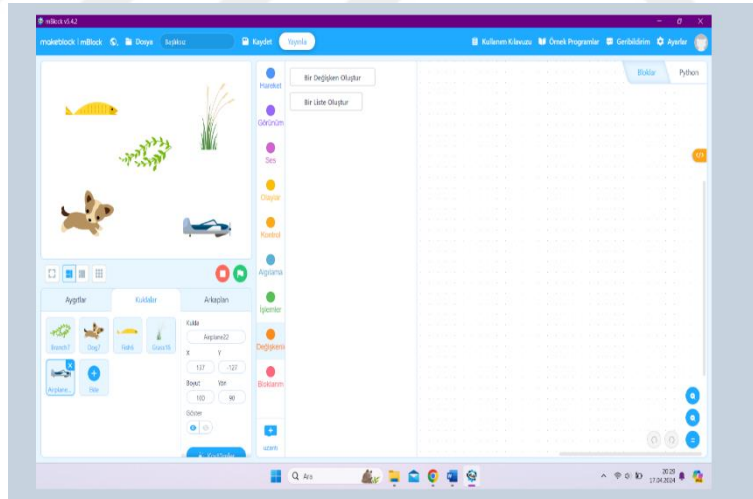
Çalışmada, mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin ebeveynleriyle kurulan iletişimde velilere, bilimsel araştırmaya ve araştırmanın önemine yönelik açıklamalarda bulunulmuştur. Velilerinde bu süreci takip edebilmesi adına veli bilgilendirme föyleri hazırlanmış olup öğrencilerin yapacakları uygulamalar açıklanmıştır.

1.hafta: İlk hafta uygulama sürecinden bahsedilmiştir. Araştırma amacından bahsedilerek bu araştırma ile öğrencilerin neler kazanabilecekleri ifade edilmiştir, mBlock uygulamasının içeriğinden söz edilmiştir. Uygulamanın ana yüzü tanıtılmış ve gösterilmiştir. Öğrencilere uygulama için bir hesap oluşturulmuş olup bu hesapları nasıl kullanabilecekleri

gösterilmiştir (Şekil 10) (Şekil 11). Sekmeler açık bir şekilde gösterilmiştir. Kukla seçimi öğretilerek, arka planların konulması gösterilmiştir. Örnek video izletilerek evde tekrar edebilmeleri için haftanın ödevi olan fen bilimlerinden seçtikleri herhangi bir konuyla ilgili kodlama etkinliği hazırlamaları istenmiştir.



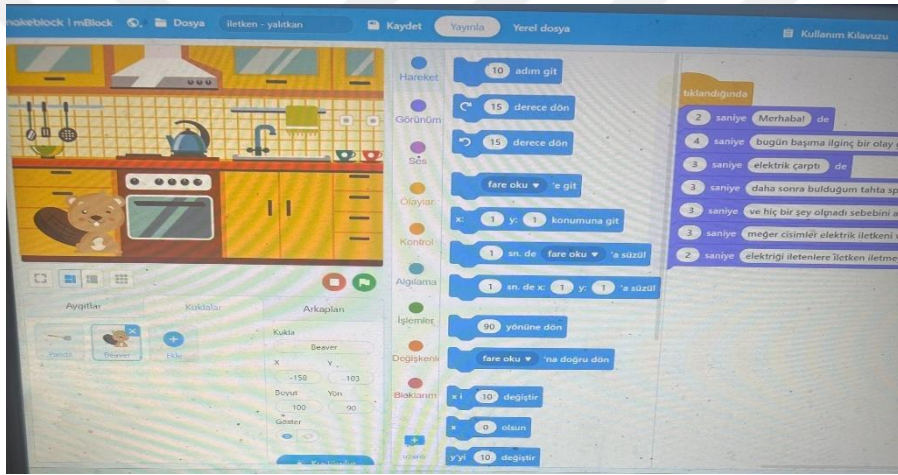
Şekil 10. Sistem ana yüzü ekran görüntüsü



Şekil 11. Fen Bilimleri materyalleri

2.hafta: Bu hafta öğrenciler “Elektirğin İletimi” ünitesi kapsamında “Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır” kazanımı doğrultusunda elektriği ileten ve iletmeyen maddelerle ilgili olarak öğrenciler laboratuvara götürülmüştür. Bir devre kurularak malzemelerle (güç kaynağı, krokodil kablo, ampul, silgi, plastik tarak, tahta tarak, şekerli su, sirkeli su) hangi maddelerin elektrik iletmediği hangi

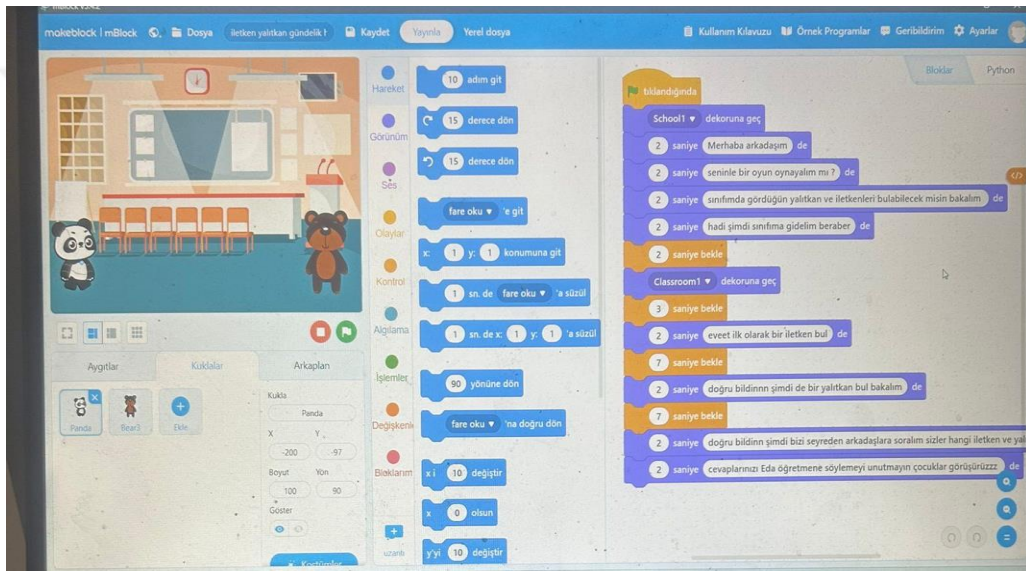
maddelerin elektrik iletmediği öğrencilerle gözlemlenmiştir. 5E modeline göre ders anlatımı gerçekleştirildikten sonra mBlock uygulaması kullanılarak araştırmacının hazırlamış olduğu mBlock kodlama etkinliği öğrencilere izletilmiştir (E6-EK 11). mBlock uygulaması her öğrenciye açtırılarak kukla ve arka plan seçimi yaptırılmıştır. Kuklaların hareketleri gösterilerek öğrencilerden yapmaları istenmiştir. Hareketler sekmesi açtırılarak kuklanın yapması istenilen hareketler seçtirilmiştir. Öğrencilerden de elektriğin sınıflandırılması ile ilgili kodlama etkinliği hazırlamaları istenmiştir (Şekil 12). Öğrencilerin hazırladığı etkinliği tüm sınıf birlikte izlemiştir. İnternet üzerinden fen bilimleri oyunu olan Labirent Kovalamaca <https://www.fenusbilim.com/2021/05/14/7-unite-oyunlari-2/> adresi üzerinden açılarak ilgili konunun bölümü oynatılmış ve öğrencilerin konuyu pekiştirmesi sağlanmıştır (Fenusbilim, 2025).



Şekil 12. Elektriğin sınıflandırılması ile ilgili etkinlikler

3.hafta: Bu haftada ünite kapsamında “Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıkla” kazanımına yer verilmiştir. Sınıfa giren araştırmacı elindeki birkaç örnek madde ile drama etkinliğini kullanarak elektriğin hangi maddelerle iletilir olduğunu öğrencilere göstererek öğrencilerin konuya dikkatini çekmiştir. Konu için hazırlanmış olan mBlock etkinliği açılarak öğrencilere günlük yaşantının gerçekleştiği ev ortamlarından örneğin bir çocuk odasından görüntü verilmiştir. Öğrencilere bu görüntüde iletken ve yalıtkan maddelerden oluşan hangi eşyalar ve malzemeler olduğu sorulmuş, öğrenci cevapları tartışılmıştır. Bu etkinliğin nasıl tasarlandığına dair her öğrencinin uygulamasını açması istenmiştir. Öğrencilerden günlük yaşantılarının geçtiği futbol sahası, ev gibi herhangi istedikleri bir ortamı mBlock uygulaması yardımıyla iletken ve yalıtkan maddelere örnek eşyalarla

meydana getirmeleri istenmiştir. Bu uygulama için öncelikle kukla sekmesinden iki adet kukla ve arka plan sekmesinden istenilen herhangi bir arka plan seçimi yaptırıldıktan sonra hareketler sekmesinden kuklanın yapması istenilen kodlama metni ekrana sürüklenmiştir. Görünüm sekmesi açılarak konuşma bloğu oluşturulmuştur. Seçilen kuklaların kendi aralarında konuşacakları diyalog hazır kodlar sürüklenerek, konuşma metinleri gerekli kısımlara yazılarak hazırlanmıştır. Bu uygulamayı tamamlayan öğrenciler arkadaşlarına uygulamalarını açarak tasarladıkları alanda hangi malzemelerin iletken ve yalıtkan olarak tasarladıklarını soru cevap yaparak konunun pekiştirilmesi sağlanmıştır. Bu uygulamaya örnek kodlama etkinliği aşağıda verilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. İletken ve yalıtkanlar neler uygulaması

4.hafta: “Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder” kazanımına yönelik uygulayıcı tarafından <https://phet.colorado.edu/tr/simulations/circuit-construction-kit-dc> adresi üzerinden PhET Interactive Simulations adlı uygulamadan ilgili simülasyon açılarak öğrencilerin dikkati çekilmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. PhET simülasyonundan bir görüntü

Öğrencilerden mBlock uygulaması ile bir elektrik devresi tasarımları ve değişkenleri kullanarak parlaklığı ölçen bir animasyon hazırlamaları istenmiştir. Bunun için mBlock uygulaması açtırılarak elektrikle ilgili kukla seçimi, arka plan seçimi yaptırılmıştır. Elektrikle ilgili kukla bulamayan öğrencilere kukla ekleme kısmında internetten buldukları resimleri ekleme yöntemi öğretilmiştir. Değişkenler menüsünün kullanımı mBlock uygulamasında fen bilimleri dersinde özellikle bağımlı, bağımsız değişken konusunun incelenebildiği deney düzeneklerinde kullanılabilir önemli bir sekme olduğu öğrencilere gösterilmiştir. Bu sekme kullanılarak bağımlı ve bağımsız değişkenin neler olduğunu ve bir hipotezin nasıl test edilebileceğini öğrenmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilere gerekli süre verildikten sonra isteyen öğrencilerin animasyonları sınıfla birlikte izlenmiştir (Şekil 15).



Şekil 15. Ampul parlaklığını etkileyen değişkenler etkinliği

5.hafta: Bu hafta ünite kapsamında olan “Elektiriksel direnci tanımlar” kazanımı doğrultusunda öğrencilere mBlock uygulaması soru yanıt ara yüzünün kullanılması

öğretilmiştir. Bu soru yanıt ara yüzünün açılarak algılama sekmesinden soru sorma kodunun sürüklenmesi ve bu alana elektriksel direnç ile ilgili bir sorunun yazılması istenmiştir. Aynı sekmenin içinde bulunan yanıt butonu aktif edilerek yanıt kısmında sorunun cevabının doğru ise kuklanın mutlu bir tepki, yanlış ise üzgün bir tepki vermesi sağlanmıştır. Bu aşamaları tamamlayan öğrencilerin bu uygulama ile elektriksel direncin tanımının ve açıklamasının öğrenmesi sağlanmıştır. Ses komutu da eklenerek uygulamada daha eğlenceli ve kalıcı öğrenme ortamı oluşturulmak istenmiştir (Şekil 16) (Şekil 17).



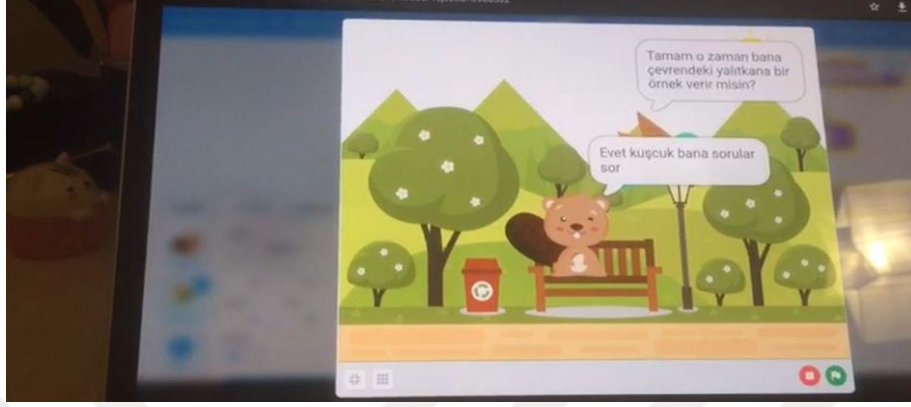
Şekil 16. Araştırmacının bilmecesinden örnek uygulama



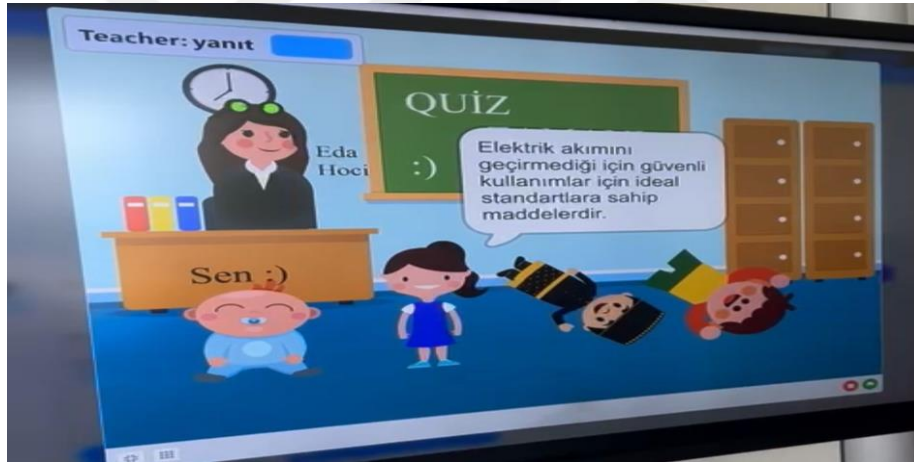
Şekil 17. Öğrencilerden örnek uygulamalar

6.hafta: Uygulamanın son haftasında öğrencilere “Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder” kazanımı doğrultusunda araştırmacının mBlock uygulaması kullanılarak tasarlanmış olduğu etkinlik öğrencilerle oynanmıştır (Şekil 18). Öğrencilerden bazı etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir (Şekil 19) (Şekil 20). Öğrencilerden tel direnci ile ilgili eşleştirme oyunu tasarlamaları istenmiştir. Dersin son kısmında ise

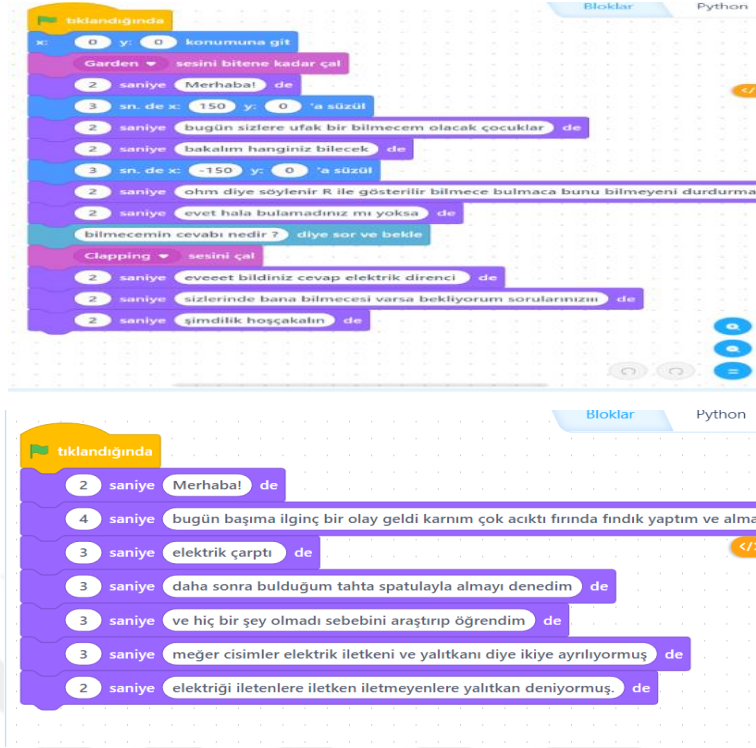
<https://www.fenusbilim.com/2021/05/14/7-unite-oyunlari-2/> linkinden açılan “Kim Milyoner Olmak İster” adlı oyunda bu konu ile ilgili sorular çözülmüştür (Fenusbilim, 2025).



Şekil 18. Telin direncini öğreniyorum etkinliği



Şekil 19. Tel direnci etkinliği



Şekil 20. Öğrencilerden örnek uygulamalar

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmalarda verilerin analiz süreci en önemli basamaklardan biridir. Bu süreçte verilerin toplanması, kullanılan verilerin düzenlenmesi ve veri sonuçlarına göre karar verilmesi amacıyla bir dizi işlem uygulanır (Büyüköztürk, 2021). Araştırmada nicel veriler SPSS istatistik program ile analiz edilmiştir. Yapılan istatistiki sonuçlar neticesinde veriler değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizinde parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılabilir (Tatar, Kağızmanlı & Akkaya, 2013). Verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile araştırılabilir. Katılımcı sayısının 30'un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testinin kullanılması önerilmektedir (Corder, Gregory & Foreman, 2009). Araştırmada elde edilen veri seti 60 ($N > 30$) olduğu için normallik varsayımlarında Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına ve basıklık-çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Yapılan analizler sonucunda verilere bakıldığında $p > 0,05$ olması puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2021). Bunun sonucuna göre veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler kullanılmıştır (Tablo 6) (Tablo 7). Araştırmada mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin “Elektriğin İletimi” ünitesinde ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin BFE ve BSB ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek

amacıyla bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Araştırmada “Elektriğin İletimi” ünitesinde ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin BFE ve BSB puan ortalamalarının cinsiyet değişkeni üzerinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin kullanım durumuna göre nasıl farklılaştığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi ilişkisiz iki örneklemin ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Büyüköztürk, 2021).

Tablo 6.
BFE’ne Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	İstatistik	Çarpıklık/basıklık	Kolmogorov Smirnov
Çalışma grubu	Ön test	60	3,64	,075	-0.422/ 0,178	0,200
	Son test	60	3,84	,109	-0.379/-0.619	0,076

Araştırmada, elde edilen verilerin incelenmesi ile Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına bakıldığında çalışma grubunun BFE ön test ve son test verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 6). Araştırmada, çalışma grubunun ön test verilerin çarpıklık -,422 ve basıklık ,178 son test verilerinin çarpıklık -,379 ve basıklık -,619 arasında değiştiği belirlenmiştir. Aynı zamanda verilerin dağılım özelliklerini belirleyebilmek için çarpıklık ve basıklık değerleri kullanılabilir, çarpıklık ve basıklık değerleri $\pm 1,5$ arasında olduğu zaman normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu sebeple veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler ile devam edilmiştir. BSB’ye Ait Betimsel İstatistik Sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.
BSB’ye Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	İstatistik	Çarpıklık/basıklık	Kolmogorov Smirnov
Çalışma grubu	Ön test	60	58,03	,075	-0,195/- 0,784	0,200
	Son test	60	64,63	,109	-0,118/-0,410	0,06

Araştırmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin BSB ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına bakıldığında çalışma grubunun BSB ön test ve son test verilerinin normal dağılım gösterdiği gözlemlenmektedir ($p>,05$) (Tablo 7).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektrik İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamalarıyla desteklenen öğretimin, öğrencilerin bilişüstü farkındalıkları ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini incelemektir.

Bu genel amaç doğrultusunda, mBlock kodlama temelli öğretim sürecinde kullanılan eğitsel oyunlar, animasyonlar ve simülasyonların; öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerileri ile bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerine katkı sağlayıp sağlamadığı belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu kısımda çalışma grubunun verilerinden yola çıkarak oluşturulan istatistiksel hesaplamalara ait bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

- 1- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Biliş Üstü Farkındalık Ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Biliş Üstü Farkındalık Ölçeği ön test-son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- 3- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4- Fen Bilimleri Dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Farkındalık Ölçeği ön test- son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde “Fen Bilimleri Dersi elektriğin iletimi ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Biliş Üstü Farkındalık Ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. İlk aşamada araştırmada kullanılan veri toplama aracından elde edilen verilerin analiz edileceği istatistiksel yöntem belirlenmiştir. Grup normal dağılım sağladığından bu soruya yanıt bulabilmek için ön test ve son test puan ortalamaları arasında bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8.

BFE Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
BFE	Ön test	60	3,64	0,87	59	-1,703	0,094
	Son test	60	3,84				

$p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda fen bilimleri dersi mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, BFE son test puan ortalamasının ($\bar{X}$ BFE =3,84), BFE ön test puan ortalamasından ($\bar{X}$ BFE=3,64) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yapılan analizlere göre, BFE ön test puan ortalamaları ile BFE son test puan ortalamaları arasında $t(59)=-1,703$ ve $p=0,094$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 8).

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Fen Bilimleri Dersi elektriğin iletimi ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Biliş Üstü Farkındalık Ölçeği ön test- son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu soruya yanıt bulabilmek için ortaokul 6. sınıf kadın ve erkek öğrencilerin BFE puan ortalamalarında cinsiyete göre farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9.
BFE Cinsiyet Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Test	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Sd	t	p
BFE	Ön test	Kadın	29	3,73	58	1,163	0,25
		Erkek	31	3,56			
	Son test	Kadın	29	3,90	58	0,114	0,90
		Erkek	31	3,88			

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen ortaokul 6. sınıf kadın öğrencilerinin uygulama öncesi BFE ön test puan ortalamasının ($\bar{X}_{BFE} = 3,73$), erkek öğrencilerin uygulama öncesi BFE ön test puan ortalamasından ($\bar{X}_{BFE} = 3,56$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin BFE ön test puan ortalamaları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Elektriğin iletimi ünitesinde, mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimle ders işlenen ortaokul 6. sınıf kadın öğrencilerin, uygulama sonrası BFE son test puan ortalamasının ($\bar{X}_{BFE} = 3,90$), erkek öğrencilerin uygulama sonrası BFE son test puan ortalamasından ($\bar{X}_{BFE} = 3,88$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada verilerin analiz sonuçlarına göre, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin BFE son test puan ortalamaları cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. ($p>0,05$) Sonuç olarak BFE puan ortalamalarında cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Tablo 9).

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Fen Bilimleri Dersi elektriğin iletimi ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır (Tablo 10).

Tablo 10.
BSB Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek		N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
BSB	Ön test	60	58,033	19,65	59	-3,228	0,002
	Son test	60	64,633	17,73			

$p<0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; fen bilimleri dersi mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim kullanarak ders işlenen ortaokul 6. sınıf öğrencilerin, BSB son test puan ortalamasının ($\bar{X}_{BSB}=64,63$), BSB ön test puan ortalamasından ($\bar{X}_{BSB}=58,03$) yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yapılan analizlere göre, BSB ön test puan ortalamaları ile BSB son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu görülmektedir ($T(59)=-3,228, p=0,002$). Analiz sonuçlarına göre, grubun BSB son testlerinin, BSB ön testlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğunu ve ön test ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. (Tablo 12).

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Fen Bilimleri Dersi elektriğin iletimi ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin Bilimsel Süreç becerileri Ölçeği ön test- son test puanları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmada BSB puan ortalamalarında cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11.
BSB Cinsiyet Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Sd	t	p
Ön test	Kadın	29	56,75	58	-0,48	0,63
	Erkek	1	59,22			
Son test	Kadın	29	63,24	58	-0,02	0,98
	Erkek	31	63,35			

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; ön test dağılımında kadın öğrencilerin toplam puan ortalamasının ($\bar{X}_{BSB} = 56,76$), erkek öğrencilerin ortalamasından ($\bar{X}_{BSB} = 59,23$) düşük olduğu belirlenmiştir. Ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, BSB ön test-son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($t(58)=-0,483, p=,63$). Son test için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucuna göre, toplam puan açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58)=-0,024, p=,98$). Bu

sonuç, her iki grubun BSB puan düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak cinsiyetin toplam BSB puan ortalamaları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Tablo 11).



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Biliş Üstü Farkındalık Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde uygulanan mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarını ve bilimsel süreç becerileri gelişiminin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada öğrencilerin biliş üstü farkındalık puan ortalamaları arasında çalışmanın öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına dair elde edilen veriler ile ilgili tartışma ve sonuçlara değinilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda; fen bilimleri dersi mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, BFE son test puan ortalamasının, BFE ön test puan ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yapılan analizlere göre, BFE ön test puan ortalamaları ile BFE son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığı görülmektedir.

Clements ve Gullo (1984) tarafından kodlama ile ilgili programlama dersi alan öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin ve biliş üstü farkındalıklarının daha iyi geliştiğini belirtilmektedir. Akdeniz ve Yiğit (2001) bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin bilişsel davranışlarının kazandırılmasına olumlu etkisinin olduğunu belirtmektedir. Olgun (2006) tarafından yapılan çalışmada bilgisayarla desteklenmiş fen öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ve biliş üstü becerilerini olumlu bir şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır. Emrahoğlu ve Öztürk (2010) tarafından öğretmen adaylarının akademik başarıları ile üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki bulunduğu belirtilmektedir. Usengül ve Bahçeci (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Lego WeDo 2.0 robotik eğitiminin 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik

akademik başarıları, tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu belirtilmektedir. Ayazgök (2013) öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile biliş ötesi farkındalık düzeyleri arasında olumlu bir ilişki olduğunu; Atay (2014) öğrencilerin akademik başarıları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ile üst bilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğunu; Atmatzidou, Demetriadis ve Nika (2018) robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini arttırdığını, Gürkez (2021) robotik kodlamanın üst biliş beceri farkındalığında artışa sebep olduğunu, Varçın (2022) blok tabanlı kodlamanın üst bilişsel farkındalığı olumlu etkilediğini bildirmektedir. Taşmış ve Doğru (2024) kodlama etkinliklerinin çocukların motivasyonlarına olumlu etki ettiğini; Meço ve Görgülü-Arı (2021) Arduino destekli eğitimin öğrencilerde kalıcı öğrenmeleri arttırdığını; Demirezen (2024) eğitsel oyunların öğrencilerde öğrenme motivasyonunu ve öğrenme isteğini arttırdığını; Kaylan (2024) öğrencilerin robotik kodlama sayesinde ders başarısının arttığını; İlkay ve Atik (2024) eğitsel dijital oyun kullanımının öğrencilerin motivasyonları artırdığını; Aslan (2025) dijital oyunlaştırma destekli eğitimin öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığını belirtmektedir.

6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarını inceleyen bu araştırmada BFE ön test ve son test puan ortalamaları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($p>,05$). Bu araştırmada elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar literatürde rastlanmaktadır. Varçın (2022) blok tabanlı kodlama kullanımının cinsiyetin üst bilişsel farkındalıkta farklılık oluşturmadığı, Sevgi ve Çağlıköse (2020) cinsiyete göre üst biliş becerilerinin farklılaşmadığını belirtmektedir. Bu çalışmaların aksine Ervan (2013) ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf kız öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinin, erkek öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinden anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmektedir.

5.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinde puan ortalamalarına dayalı sonucun istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığına dair elde edilen veriler ile ilgili tartışma ve sonuçlara değinilmiştir. Araştırmada fen bilimleri dersinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin BSB

son test puan ortalamasının, BSB ön test puan ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada, grubun BSB ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretimde farklı etkinlikler ve deneyler ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları kullanıldığında öğrencilerin derse aktif katılımlarının sağlanmasını ve bilimsel süreç becerilerini arttırmış olabileceği düşünülmektedir.

Lindh ve Holgersson (2007) robotik eğitimi kullanımının öğrencilerin problem çözme yetenekleri üzerinde olumlu etki ettiğini, Bers (2008), “TangibleK” adlı robotik kodlama uygulamasının öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağladığını; Güler (2010), öğrencilerin fen bilimleri başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu; Koç ve Şenol (2012) robotik kodlama destekli deneylerin fen öğretimine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin bulunduğunu, Özdoğru (2013) Lego robot kiti kullanarak yapılan fen eğitimi ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu etkilediğini; Okkesim (2014) robotik destekli fen deneylerin öğrencilerin BSB ve fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı derecede artışa sebep olduğunu; Akarca (2019) fen eğitiminde robotik kodlama kullanımının bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu; Alkan (2019) kodlamanın problem çözme becerisini arttırdığını Çalışkan (2020) öğrencilerin problem çözme becerileri yetersiz olduğunda kodlamaya karşı olumsuz tutum geliştirdiklerini belirtmektedir. Canbeldek (2020) robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini; Demir (2021) kodlamanın öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığını; Gökçe (2021) Arduino eğitiminin bilimsel süreç becerilerinde artışa sebep olduğunu bildirmektedir. Ramazanoğlu (2021) kodlama çalışmalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve teknolojiye yönelik farkındalıklarını arttırdığını belirtmektedir. Cihan (2021) farklı robotik kodlama uygulamaları kullanılarak yapılan robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine olan etkisini arttırdığı sonucunu belirtmektedir.

Şahbaz (2021) robotik kodlama temelli olan “Scratch” programı kullanılarak oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığını belirtmektedir. Eroğlu (2021) robotik kodlama etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden olan bilimsel yaratıcılığı geliştirdiğini belirtmektedir. Gürkez (2021) robotik kodlama dersi alan 7.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin pozitif yönde artış gösterdiğini belirtmektedir. Salame ve Makki (2021) kodlama uygulamalarından olan phET kullanımının öğrencilerin anlama düzeyini arttırdığı belirtmektedir. Totan (2021) robotik kodlamanın öğrencilerinin

bilimsel süreç becerilerinden olan bilgi işlemsel becerilerinin arttığını belirtmektedir. Gerosa, Koleszar, Tejera, Gomez-Sena ve Carboni (2022) eğitsel robotik kodlama araçlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini; Aksoy (2022) eğitsel oyun kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme yeteneklerini; Terroba vd., (2022) kodlama etkinliklerinin çocukların bilişsel gelişim düzeylerini arttırdığını bildirmektedir. Wang vd. (2022) kodlamanın öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığını belirtmektedir. Somuncu ve Aslan (2022) yaptıkları çalışmada kodlama etkinliklerinin okul öncesi öğrencilerinin akıl yürütme becerilerine etkisinin anlamlı fark yarattığı sonucunu belirtmektedir. Çakıcı ve Özdemir (2022) kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme yöntemlerinde farklı yollar öğrendiklerini ve problem çözme yeteneklerini arttırdığını belirtmektedir. Karasu (2023) yapmış olduğu çalışmada blok tabanlı kodlama etkinliklerinin bireylerin bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme yeteneklerini arttırdığını belirtmektedir. Canbeldek ve Işıkoğlu (2023) robotik kodlamanın erken yaşta kullanılmasının bilimsel süreç becerilerini arttırdığını belirtmektedir. Chung-Oi (2023) robotik kodlamanın fen bilimleri öğrenme süreçlerine öğrencilerin aktif katılım sağladıkları ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığı bildirmektedir. Soypak ve Eskici (2023) robotik kodlama uygulamalarının bilimsel süreç becerilerinden olan problem çözme becerilerini arttırdığı belirtmektedir. Yurtbakan (2023) robotik kodlamanın bilimsel süreç becerilerini arttırdığını belirtmektedir. Ivgin ve Akçay (2024) dijital destekli eğitsel oyunların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden biri olan işbirlikçi yaklaşımı artırdığını belirtmektedir. Zengin (2025b) phET uygulaması kullanarak oluşturulmuş sanal laboratuvarlarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin arttırdığını ve Sak (2025) robotik kodlamanın bilgi işlemsel düşünme becerilerini arttırdığını bildirmektedir.

Özdemir (2009), 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerinin orta seviyede olduğunu, İpek (2010) 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin orta seviyede olduğunu belirtmektedir. Ercan (2007), Demir (2007), Ateş ve Bahar (2002), fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerinin orta seviyede olduğunu bildirmektedir.

Fen eğitimi alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde kodlama uygulamaları, animasyon kullanımının akademik başarıyı arttırdığına yönelik araştırmalara rastlanmaktadır. Eğitimde eğitsel oyunların kullanımının akademik başarıyı artırdığına yönelik araştırmalar bulunmaktadır (Alıcı, 2016; Genç ve Karamustafaoğlu, 2014).

Magdaş (2020) animasyon kullanımının öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlayarak bilgi düzey artışına katkı sağladığını; Paxinou vd. (2020) sanal öğrenme ortamlarının kullanımı ile fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarının arttığını; Arslan (2021) eğitsel oyun içeren ev ödevlerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını belirtmiştir. Vereş ve Küçükali (2023) animasyonların fen dersi kazanımlarının gerçekleştirilmesinde olumlu etkisi olduğunu bildirmektedir. Kadioğlu Ateş ve Aslan (2023) bilgisayar destekli eğitimin etkin kullanıldığı derslerde öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştıracağını belirtmektedir. Özel (2023) Arduino kullanımı ile öğrencilerin akademik başarılarının; Ersen (2023) animasyon kullanımı ile öğrencilerin akademik başarılarının ve Kestek Küçük ve Sönmez (2023) mBlock kodlama uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarının arttığı belirtilmektedir.

Aslan ve Benli Özdemir (2024) bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarılarının arttığını belirtmektedir. Kaya, Dönel Akgül, Pınar ve Varlık (2024) tarafından öğrencilerin eğitsel dijital oyunlarla fen bilimleri dersinde akademik başarılarının arttığı belirtilmiştir. Ortaakarsu ve Sülün (2025) yaptıkları çalışmada dijitalleştirilmiş oyunların fen öğretiminde akademik başarıyı arttırdığı sonucunu belirtmektedir. Zengin (2025) ve Altun (2025) tarafından eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirtilmektedir.

6.sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre nasıl farklılaştığına dair elde edilen veriler ile ilgili tartışma ve sonuçlara değinilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin BSB ön test- son test puan ortalamalarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir.

Aydoğdu (2006) 7. Sınıf erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyi ortalamasının kız öğrencilerinkinden yüksek olduğunu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmektedir. Özdemir (2009) 5. sınıf kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmektedir. Ancak Karar (2011) 8. sınıf kız öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtirken; Karademir (2009), İpek (2010), Kula (2011) tarafından yapılan çalışmalarda cinsiyetin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkisinin olmadığı belirtilmektedir.

Literatür incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin anne ve baba eğitim durumu değişkenine göre değişimine yönelik araştırmalarda rastlanmaktadır. Karar (2011) anne

mesleği memur olan 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeyinin, annesi ev hanımı olan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Yine Karar (2011) baba mesleği memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puan ortalamasının babası serbest mesleğe sahip olan öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Aydın (2007) 6, 7, 8. Sınıflarla yaptığı çalışmada anne ve babası memur olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamalarının, anne ve babası memur olmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Literatür incelendiğinde bir diğer çalışma konusu olan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri hakkında bilgileri ve düşünceleridir. Meriç ve Karatay (2014)'a göre, öğretmenlerin temel bilimsel süreç becerilerini süreç içerisinde daha çok kullanmaları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacağı ve bu şekilde eğitim gören çocukların diğer çocuklara göre daha fazla sorumluluk sahibi olacağıdır. Cheng, Chou, Wang ve Lin (2015) öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri hakkındaki görüşlerini incelediklerinde öğretmenlerin daha çok yapılandırmacı yaklaşım kullandıklarını ancak bilimsel süreç becerilerine öğretimde neredeyse hiç yer vermediklerini belirtmektedir. Öztürk (2019) öğretmenlerin yorumları alınarak ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri ile ilgili etkinliklerinin eksik olduğu sonucunu belirtmiştir. Bu nedenle mevcut çalışma incelendiğinde kodlama tabanlı etkinliklerin öğrencilere uygulamalı olarak yaptırıldığında bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinden dolayı önemli bir katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç ve becerilerinde anlamlı ve olumlu bir artış gözlenmiştir. Dolayısıyla, bu çalışma mBlock kodlama uygulamaları ile desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede önemli bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri konuları kodlama ile somutlaştırabilmeleri bu becerilerin geliştirilmesine katkı sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalıklarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırma doğrultusunda mevcut sonuçlarına aşağıda verilen önerilere yer verilmiştir.

- Biliş üstü veya ötesi farkındalık yapılandırmacı öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Öğrencileri yapılandırmacı eğitime hazırlarken onların biliş ötesi farkındalıklarını geliştirecek şekilde bir düzenleme yapılmalıdır.
- Fen derslerinde bilişsel süreç becerilerini destekleyecek nitelikte etkinlikler yapılabilir.
- Millî Eğitim Bakanlığının ders kitaplarında da kodlama araçlarının kullanımına ve kodlama araçları ile ilgili çalışmalara yer verilebilir.
- Robotik ve kodlama eğitiminin fen bilimleri dersine entegre edilmesi ve müfredatta uygulanabilir kazanımlarda kullanımı önerilebilir.
- Okullarda donanımsal olarak yeterlilik sağlanarak kodlama eğitimi yapılabilecek laboratuvarlar açılabilir.

mBlock kodlama uygulamaları destekli öğretim ile ders işlenen ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalıklarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırma doğrultusunda yeni yapılacak araştırmalara yönelik aşağıda verilen önerilere yer verilmiştir.

- Çalışma ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile “Elektriğin İletilmesi” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma diğer kademeler (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) ile farklı konularla da gerçekleştirilebilir.
- Öğrencilerin robotik kodlama performanslarını artırmak için etkinliklerin; MEB’in (2024) robotik kodlama hedef kazanımları dikkate alınarak hazırlanması önerilir.
- Etkinlik içeriklerinin daha uzun süreye yayılarak yapılması önerilir.
- Öğrencilerin bireysel ve grupta çalışma tercihleri sorularak etkinliklerin istekler doğrultusunda kurgulanması önerilir.

KAYNAKLAR

- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: A discovery approach*. Boston: Allyn and Bacon.
- Abruscato, J. (2001). *Teaching children science: Discovery methods for the elementary and middle grades*. Boston: Allyn and Bacon.
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Akarca, T. A. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına 'Su' temasının lego robotik uygulamaları ile öğretiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım H.B., & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim altıncı sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akdeniz, A.R., & Yiğit, N. (2001). *Fen bilimleri öğretiminde bilgisayar (Logo) destekli materyallerin öğrenci başarısı üzerine etkisi: sürtünme kuvveti örneği*. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Bildiriler, İstanbul.
- Akın, A. (2006). *Başarı amaç oryantasyonu ile biliş ötesi farkındalık, ebeveyn tutumları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). Biliş ötesi farkındalık envanterinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(2), 655-680.

- Akıncı, K. (2019). *Ortaokul 7. sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Akkaş Baysal, E., Ocak, G. & Ocak, İ. (2020). Kodlama ve arduino eğitimleri ile ilgili lise öğrencilerinin görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(74), 777- 796.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksoy, S. (2022). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eğitsel oyun tasarımlarının problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Aktaş, İ. (2022). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 187-203.
- Akyol, G. (2009). *The contribution of cognitive and metacognitive strategy use to seventh grade student's science achievement*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyol, N. A., & Aşkar, N. (2022). Erken çocukluk döneminde 21. yüzyıl becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 2597-2629.
- Alıcı, D. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Alkan, A. (2019). The effect of code game lab software on the level of problem-solving skills in programming language teaching. *Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Journal*, 50, 480-493.
- Alkan, S., & Açıkyıldız, G. (2020). Öğretmen adaylarının üstbiliş farkındalıkları. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(29), 43-63.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2014). *Grade change: Tracking online education in the united states*. Massachusetts: Babson Survey Research Group.

- Alper, A. & Şanlı, M. (2024). Investigation of postgraduate theses on coding and robotics education in Türkiye. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 57(2), 759–803.
- Altun, Ü. (2025). *Dolaşım sisteminin öğretiminde eğitsel oyun ve STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum, sosyal ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altunsoy, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının üstbilişsel stratejileri kullanmalarının özel görelilik teorisi konusundaki başarıları ve kuantum fiziğine yönelik tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarks for science literacy*. Oxford: Oxford University.
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: an educology of science education in the Nigerian context. *International Journal of Educology*, 16(1), 11-30.
- Arduino, (2025). *Arduino nedir*. <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction> sayfasından erişilmiştir.
- Arslan, A. (2021). *Eğitsel oyun içerikli fen ev ödevlerinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin eğitsel oyun içerikli ev ödevlerine yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Aslan, H. (2025). *Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş oyunlaştırma destekli fen öğretiminin fen motivasyonu, web 2.0 farkındalığına etkisi ve sürece yönelik öğrenci görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, K. & Benli Özdemir, E. (2024). Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5 yaş çocuklara yönelik fen eğitiminde bilgisayar destekli problem dayalı öğrenme yaklaşımı. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(2), 1243-1265.
- Aslan, S., Ertaş Kılıç, H., & Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Aslan, Ş. (2020). *Hayat bilgisi öğretiminde çizgi film ve animasyon kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atay, A. D. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ateş, S., & Bahar, M. (2002). *Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi*. Ankara: MEB.
- Atmatzidou, S., Demetriadis, S., & Nika, P. (2018). How does the degree of guidance support students' metacognitive and problem solving skills in educational robotics? *Journal of Science Education and Technology*, 27(1), 70-85.
- Ayazgök, B. (2013). *Basit makineler konusunun dayandığı fizik ilkeleri hakkındaki ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ile biliş ötesi farkındalık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın Ceran, S. (2021). 21. Yüzyıl becerileri bağlamında fen eğitiminin bugünü ve geleceği: Türkiye perspektifinde bir analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3191-3218.
- Aydın, G., & Balım, A.G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: Enerji konularının öğretimi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166.
- Aydın, H. (2021). *Robotik ve kodlama eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin stem eğitimine yönelik tutum, temel becerileri ve stem kariyer ilgileri ve becerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Aygün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. & Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. Yüzyıldaki dayanıklılık yeteneği performansının geliştirilmesi: güvenilirlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Aykaç, M. & Köğce, D. (2021). *Eğitsel oyunlar ile matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Azaz, E. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin iş birlikli öğrenme, problem çözme becerileri ve kişilik özelliklerinin robotik kodlama eğitimi başarısı açısından incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Bağçeci, B., Döş, B. & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Bailer J., Ramig J. E., & Ramsey J. M. (2006). *Teaching science process skills*. Michigan: Frank Shaffer.
- Bailer J., Ramig J. E., & Ramsey, M. J. (1995). *Teaching science process skills*. Torrance, California: Good Apple.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding- Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. Brussels: European Schoolnet.
- Balsdon, T., Wyart, V., & Mamassian, P. (2024). Metacognitive evaluation of postdecisional perceptual representations. *Journal of Vision*, 24(4), 2-2.
- Barçın, H. (2019). *Matematik dersi dönüşümü geometrisi konusunun geogebra yazılımı ile anlatımının matematik başarısına, kaygısına ve yönelimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Barrot, J. S.& Almarode, J. T. (2022). The effects of virtual reality and animation-supported science education on students' learning outcomes: a meta-analys. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1179-1192.
- Bass, J. E., Contant, T. L., & Carin, A. A. (2009). *Teaching science as inquiry*. Boston: Pearson.

- Bayat, S., & Kılıçarslan, H. (2018). Eğitsel oyunların fen dersinde bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 43(196), 205–220.
- Bayazıt, H. (2022). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Ben-David, A., & Orion, N. (2012). Teachers' voices on integrating metacognition into science education. *International Journal of Science Education*, 12, 1-33.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots learning with technology in the early childhood classroom*. New York: Teachers College.
- Bétrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 287–296). Cambridge: Cambridge University.
- Bozkurt, A. (2021). Turkish higher education. K. Pelletier, M. Brown, D. C. Brooks, M. McCormack, J. Reeves, & N. Arbino (Eds.), *In 2021 Educause horizon report teaching and learning edition* (pp. 41-42). Boulder, CO: EDU.
- Brause, J. A. (1995). Enviromental education. *Bioscience*. 45(6), 45-52.
- Bredderman, T. (1983), Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis. *Review of Educational Research*, 53(4), 499-518.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Canbeldek, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Canbeldek, M., & Işıkoğlu, N. (2023). Exploring the effects of “productive children: Coding and robotics education program” in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 28(3), 3359-3379.
- Chang, H. Y., Quintana, C., & Krajcik, J. (2014). Exploring the effectiveness of animated diagrams in science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(6), 783–807.

- Cheng, M. C., Chou, P., Wang, Y., & Lin, C. (2015). Learning effects of a science textbook designed with adapted cognitive process principles on grade 5 students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13,467-488.
- Chung-Oi, K. (2023). Learning science through the Artec robotics program for preschools in Singapore. *The Journal of Educational Research*, 116(4), 1 11.
- Cihan, A. (2021). *Robotik öğretiminde farklı kodlama ortamları kullanmanın öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Fransisco, CA: Pfeiffer.
- Clements, D. H., & Gullo, D. F. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.
- Code.org (2015a). *The hour of code is here*. <https://code.org/> sayfasından erişilmiştir.
- Code.org (2015b). *Code.org kurs kataloğu*. Kod stüdyo ile öğret. <https://code.org/about> sayfasından erişilmiştir.
- Code.org (2019). *Code.org tanıtım*. <https://code.org/about> sayfasından erişilmiştir.
- Code.org, (2023). *Code org about us sayfası*. <https://code.org/about> sayfasından erişilmiştir.
- Code.org. (2024). *Code.org hakkında*. <https://code.org/about> sayfasından erişilmiştir.
- Corder, Gregory W., & Foreman, Dale I. (2009) *Nonparametric statistics for nonstatisticians: a step-by-step approach*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Coşkun, H. (2012). *Bilimsel öyküler içeren eğitsel oyunlar ile fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Çakıcı, Y. & Özdemir, S. M. (2022). Bilgisayarsız kodlama eğitiminin ilkokul öğrencilerinin dikkatini toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerine etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 5(3), 235-254.
- Çakır, B. (2011). *Pre-service science teachers' metacognition in a science laboratory course with metacognitively oriented learning environment*. Yüksek Lisans Tezi, Social Sciences of Middle East Technical University, Ankara.

- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişimi artırımına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, E. (2020). Code.org etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve programlama öz-yeterliklerine etkisinin incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(2), 114-124.
- Çangır, M. (2008). *İlköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi derslerinde eğitsel oyun yönteminin uygulanma durumu*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13- 25.
- Çavaş, B., & Kesercioğlu, T. (2005). Rose project: Selected results from Turkey. *Stepping into Science International Quarterly*, 14(1), 13-14.
- Çeken, E. (2022). *Eğitsel oyun ve din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde eğitsel oyunların kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. baskı). Trabzon: Celepler.
- Çetinkaya, M., Akalın Kaya, E. Ç., & Erdoğan, B. (2025). BİLSEM öğrencilerinin okul dışı öğrenme alanında animasyon eğitim sürecine yönelik görüşleri. *Informal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 1–27.
- Çetinkaya, S. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemleri ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını etkileyen faktörler öğrencilerin üstbiliş seviyeleri ile öğrenme stilleri, öğretim yöntemi tercihleri ve sosyobilimsel konulara yönelik bakış açıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dağdeviren, K. (2023). *7. sınıftan bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve fen bilimleri dersi katılımına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- David, N., Chima, A., Ugochukwu, A., & Obinna, E. (2015). Design of a home automation system using arduino. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(6), 795-801.
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Demir, Ü. (2021). The effect of unplugged coding education for special education students on problem-solving skills. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 4(3), 3–30.
- Demirci, E. (2016). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci günlüklerinin kullanımının öğrencilerin üst bilişsel beceri gelişimine ve başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Demirezen, S. (2024). *Sindirim sistemi konusunda eğitsel oyun geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Doğanay, A. (1997). Ders dinleme sırasında bilişsel farkındalık ile ilgili bilgilerin kullanımı, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15), 34-42.
- Dohn, N. (2019). Students' interest in scratch coding in lower secondary mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 71-83.
- Dönmez, İ. (2017). Stem eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25-42.
- Emrahoğlu, N., & Öztürk, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına bilişsel farkındalığın etkisi: Bir nedensel karşılaştırma araştırması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 2, 18-30.
- Eraytaç, Ö. F. (2019). *Robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Ercan, S. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile fen bilgisi özyeterlik düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Erdemir, N., (2012). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “canlılar ve enerji ilişkileri” ünitesinin öğretiminde kullanılan animasyon yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Erdoğan, F. (2023). *Robotik uygulamalarının kodlama başarısına, tutumuna ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E., & Öngel Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz.
- Eroğlu, G. (2021). *Özgün tasarlanan eğitsel robotiklerin kuvvet ve enerji ünitesinde başarı ve bilimsel yaratıcılığa etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erol, O. (2020). *Kodlama öğretimi programlamadan kodlamaya yaklaşımlar ve örnek uygulamalar*. Ankara: Anı.
- Ersen, A. (2023). *Fotosentez konusunda animasyon geliştirilmesi ve animasyon kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erten, P. (2019). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Millî Eğitim*, 49(227), 33-64.
- Ervan, S. (2013). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin biliş üstü farkındalık düzeylerinin incelenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 216-217.
- Fenusbilim (2025). *Oyunlar sekmesi*. <https://www.fenusbilim.com/2021/05/14/7-unite-oyunlari-2/sayfasindan-erişilmiştir>.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.R. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*, (p. 41-54). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- Gençer, S., & Karamustafaoğlu, O. (2014). Durgun elektrik konusunun eğitsel oyunlarla öğretiminde öğrenci görüşleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(2), 72-87.
- Gerosa, A., Koleszar, V., Tejera, G., Gómez-Sena, L., & Carboni, A. (2022). Educational robotics intervention to foster computational thinking in preschoolers: Effects of children’s task engagement. *Frontiers in Psychology*, 13, 904761.
- Gezgin, D. M., Özcan, S. N., Ergün, K., Köse, Ö., & Emir, N. (2017). Bilgisayar programlama eğitiminde scratch programı kullanımına ilişkin lise öğrencilerinin görüşleri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 4(1) 182-188.
- Göçer, T. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalıkları ile mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökçe, H. (2021). *Fen bilimleri dersine yönelik arduino temelli robotik kodlama etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Gökçe, H., Bektaş, O., & Şahin, A. (2024). Fen bilgisi öğretmen adaylarının robotik kodlama deneyimleri. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 5(1), 1-21.
- Göksoy, S., & Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 178- 196.
- Göllü, O., (2019). *Ortaokul öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı ünitesinde animasyon kullanımının akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

- Gunardi, Y., & Kuncoro, D. F. (2021). Design color sorting with conveyor and robot arm using lego mindstorms nxt. *International Journal of Advanced Technology in Mechanical, Mechatronics and Materials*, 2(1), 1-10.
- Güler, K. (2019). 6. Sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin üstbilişsel becerilerinin geliştirilmesi: Bir eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güler, Z. (2010). İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Güleryüz, B. G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin ders içi robotik kodlama etkinliklerinin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısına etkisi ve robotik kodlama hakkındaki görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Günay Kılıç, H. S., (2023). Okul öncesi öğretmen adaylarının kodlamaya yönelik tutum ve öz-yeterlilik düzeylerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.
- Günbatar, M. S., & Karalar, H. (2018). Gender differences in middle school students' attitudes and selfefficacy perceptions towards Mblock programming. *European Journal of Educational Research*, 7(4), 925–933.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2018). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe – yöntem – analiz (5. baskı). Ankara: Seçkin.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-189.
- Gürkez, Ş. (2021). Ortaokul öğrencilerinin robotik kodlama eğitiminin üst biliş beceri farkındalığı ve öğrenmeye yönelik sorumlulukları üzerine etkisi: Abilix Krypton 7 örneği. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güven, E. (2020). Ortaokul 5. Sınıf fen öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Güven, G., & Çakır, N. K. (2020). *Fen eğitiminde robotik kodlama serüveni*. Ankara: Eğitim Kitab.
- Harlen W. (1989). *Developing science in the primary classroom*. Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Haymana, İ., & Özalp, D. (2020). Robotik ve kodlama eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 247–274.
- Hsu, C. Y., Tsai, C. C., & Liang, J. C. (2011). Facilitating preschoolers' scientific knowledge via computer games. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(2), 105–118.
- Hughes, C., & Wade W. (1993). *Inspirations for investigations in science*. Warwickshire: Scholastic.
- Ivgin, M., & Akçay, H. (2024). The impact of using educational and digital games on middle school students' science achievement. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 10(1), 239–260.
- İlkay, D. & Atik, A. D. (2024). Fen bilimleri dersinde eğitsel dijital oyun kullanımının 6.sınıf öğrencilerinin motivasyonlarına ve akademik başarılarına etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 1-26.
- İpek, Y. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin gelişim düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü: Van.
- İskender B.M., (2007). *Özel dershanelerde animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Muğla.
- Kadioğlu Ateş, H., & Aslan, D. (2023). İlkokulda bilgisayar destekli öğretim modelinin kullanılması. *Social Sciences Studies Journal*, 9(109), 5983-5995.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.

- Kalelioğlu, F., & Keskinçilic, F. (2017). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya* içinde (ss. 155–170). Ankara: Pegem.
- Kanmaz, T. (2023). Okul öncesi öğretmenleri robotik kodlama hakkında ne düşünüyor. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 1-22.
- Karaçöp, A., (2010). *Öğrencilerin elektrokimya ve kimyasal bağlar ünitelerindeki konuları anlamalarına animasyon ve jigsaw tekniklerinin etkileri*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karademir, E. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi elektrik ünitesindeki akademik başarı düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karamustafaoğlu, O., & Kaya, M. (2013). Eğitsel oyunlarla “yansıma ve aynalar” konusunun öğretimi: yansımali koşu örneği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 3(2), 41-49.
- Karar, E. E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Karasu, Y. F. (2023). *İlkokul fen öğretiminde blok tabanlı robotik kodlama uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kaya, A. B., & Alpan, G. (2020). Oyunlaştırılmış kodlama eğitimi: öğrenme yönetim sistemi model önerisi. *Eğitimde Teknoloji Uygulamaları Dergisi*, 1(1), 1-25.
- Kaya, B., Dönel Akgül, N., Pınar, S. ve Varlık, M. (2024). Dijital ve geleneksel oyunların 5. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Journal of Innovative Teaching and Learning*. 3(2), 112-130.
- Kaylan, K. (2024). *Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009, March). *Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği*. The First International Congress of Educational Research, Çanakkale.

- Kesici, T., & Kocabaş, Z. (2007). *Bilgisayar 2 ders kitabı* (2. Baskı). Ankara: Semih.
- Kestek Küçük, D., & Sönmez, I. (2023). Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 1536-1555.
- Khualid, K., & Rohmah, S. N. (2025). Effectiveness of interactive animation media in improving conceptual understanding physics education at national high school of Tengku Sulaiman Malaysia. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(3), 82–88.
- Kılıç, S. (2013). Örneklemeye yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46.
- Kıyasoğlu, E., & Çeviker Ay, Ş. (2020). Sınıf öğretmenlerinin 21. Yüzyıl öğrenen ve öğreten becerilerinin incelenmesi. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 7(3), 240-261.
- Kıyıcı, G. & Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinlikleri öğrenci kazanımları üzerine etkisi; asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4): 130-134.
- Koç A., & Büyük U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-155.
- Koç A., & Şenol A. (2012). *Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: Robolab*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü.
- Korkmaz, Ö., & Oluk, A. (2018). *Scratch'in 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Korucu, A. T., & Taşdöndüren, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarının ve robotiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 44-58.
- Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). *19. Proje tabanlı öğrenme*. Cambridge öğrenme bilimleri. NewYork: Cambridge University.

- Kula, G. (2011). *Okul öncesi eğitimin 9., 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi: Polatlı ilçesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kunduracıoğlu, İ. (2018). Examining the interface of lego mindstorms ev3 robot programming. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 1(1), 28-46.
- Küçük, T., & Korucu, N. (2022). Eğitimde animasyon kullanımının incelenmesi ve bir animasyon uygulaması 1. *SED Sanat Eğitimi Dergisi*, 10(1), 1-11.
- Küçükali, T. (2023). *Görsel öğrenme bağlamında çizgi film ile animasyon filmlerin fen eğitimi ve bilim öğretimi açısından değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lego (2025). *Lego tanıtım sayfası*. <https://education.lego.com> sayfasından erişilmiştir.
- LEGO Education. (2025). *Okul öncesi ünite planları*. <https://education.lego.com/trtr/lessons/?grades=Okul+%C3%96ncesi> sayfasından erişilmiştir.
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems. *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Makey makey (2025). *Tanıtım sayfası*. https://makeymakey.com/?srsltid=AfmBOooAn76arsgneO1t94myVPxIfNWP_XbkmQ_j7lZouwbsNdzQTaW7 sayfasından erişilmiştir.
- Mandıracı (2023). *Çoklu gösterimlere dayalı ortaokul 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve üst bilişsel farkındalıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach*. New York: Delmar.
- Martin, D.J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist aproach*. New York: Thomson.
- Martin, R., Sexton, C., & Gerlovich, J. (2001). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University.

- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992) The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444-452.
- McCusker, S. (2019). Everybody's monkey is important: lego® serious play® as a methodology for enabling equality of voice within diverse groups. *International Journal of Research ve Method in Education*, 43(2), 146-162.
- MEB (2017). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018). *Müfredat sayfası*. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir.
- MEB (2024). *Okul öncesi eğitim programı*. https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20195712275243okuloncesi_egitimprogramipdf sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2025). *Taslak öğretim programları*. <https://mufredat.meb.gov.tr/TaslakProgramlar.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Meço, G. & Görgülü-Arı, A. (2021). Arduino destekli STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(76), 356–364.
- Meriç, G. & Karatay, R. (2014). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(18), 653-669.
- Michael, K. A., & Omoloye, E. A. (2014). Improving structural designs with computer programming in building construction. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 16(3), 10-16.
- Monhardt, L., & Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67- 71.
- Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Robot usage in programming teaching- mbot example. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6(2), 497-515.
- Obut, S. (2005). *İlköğretim 7.sınıf, maddenin içyapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretim ve buna yönelik bir model geliştirme*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- OECD (2018). *Skills for the 21st century*. Geneva: OECD.

- OECD (2025). *OECD tanıtım sayfası*. <https://www.oecd.org> sayfasından erişilmiştir.
- Oğlun, M. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı iş birlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve biliş üstü becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Olgun, A. (2006). *Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi tutumları, biliş üstü becerileri ve başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Geneva: OECD.
- Orhan, M. (2019). *Animasyon destekli öğretimin öğrencilerin müzik dersi akademik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ortaakarsu, F., & Sülün, Y. (2025). Fen öğretiminde Web 2.0 araçlarının akademik başarı, motivasyon ve hatırlama düzeyine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 81-117.
- Osman, M. E., & Hannafin, M. J. (1992). Metacognition research and theory: Analysis and implications for instructional design. *Educational technology research and development*, 40(2), 83-99.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley.
- Önal, N. T., & Ardıç, M. (2020). Okul öncesi öğrencileri için Makey Makey ile bir fen etkinliği tasarımı. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2225-2236.
- Özdemir, F., & Kaplan, A. (2022). *Matematik öğretiminde zekâ, üstbiliş ve muhakeme: improve modeli*. Ankara: İksad.
- Özdemir, M. (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Özdevecioğlu, B., & Hark Söylemez, N. (2021). Akıl ve zekâ oyunları ile ilgili olarak yapılan lisansüstü çalışmaların değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28, 17-53.
- Özdoğan, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özel, A. (2023). *Omurgalılarda kalp anatomi ve fizyolojisinin öğretiminde stem tabanlı Arduino robotik uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı ve teknolojiye yönelik direnç davranışları üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Özkul, S., (2023). *Fen eğitiminde yavaş geçişli animasyonlar oluşturmanın 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenmedeki kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Özsoy, G. (2006). *Problem çözme ve üstbiliş*. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Özyılmaz, Ö. (2013). *Türk milli eğitim sisteminin sorunları ve çözüm arayışları*. Ankara: Pegem.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills*. New York: National Association for Research in Science Teaching.
- Pakman, N. (2018). *8-10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yaratıcı düşüncelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Palancı, A. (2021). *Oyun tabanlı öğrenme nedir?* <https://www.protopars.com/oyuntabanli-ogrenme/sayfasindan-erisilmistir>.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic.

- Partnership for 21st Century Skills (2009). *Curriculum and instruction: a 21st century skills implementation guide*. New York: The Partnership for 21st Century Skill.
- Paxinou, E., Georgiou, M., Kakkos, V., Kalles, D., & Galani, L. (2020). Achieving educational goals in microscopy education by adopting virtual reality labs on top of face-to-face tutorials. *Research in Science ve Technological Education*, 40(3), 320-339.
- Pehlivan, H. (2023). *Fen eğitiminde eğitsel oyunlara yönelik gerçekleştirilen akademik çalışmaların çeşitli açılardan incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Peters, J. M. & Stout, D. L. (2006). *Methods for teaching elementary school science*. Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall.
- PhET (2025). *Simülasyon erişim sayfası*. <https://phet.colorado.edu/tr/simulations/circuit-construction-kit-dc> sayfasından erişilmiştir.
- Pınar, M. A. & Dönel Akgül, G. (2024). Hücre ve bölünmeler ünitesinin işlenmesinde eğitsel dijital oyunların etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi-IBAD Journal of Social Sciences*, 17, 1-24.
- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerisine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Polat, S. (2010). *İlköğretim beşinci sınıfta fen ve teknoloji dersinde üstbiliş stratejilerine dayalı öğretim uygulamasının, öğrenci erişilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- 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*, 251, 163- 174.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Herkes için programlama. *ACM İletişimleri*, 52, 60-67.

- Rezba, R. J., Sprague, C., McDonnough, J., & Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt.
- Saat, R. M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1). 23-40.
- Sak, H. (2025). *Okul öncesi öğrencilerinin sanal ve fiziksel robotik kodlama performanslarının, meşguliyetlerinin, algılarının ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Salame, I. I., & Makki, J. (2021). Examining the use of PhET simulations on students' attitudes and learning in general chemistry II. *International Journal of Environmental & Science Education*, 16(2), 1–15.
- Sarı, S. (2015). *İlköğretim dördüncü sınıfta fen bilimleri dersinde biliş ötesi stratejilerine dayalı öğretim uygulamasının, öğrenci erişilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2017). *Programlama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri*. I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, İnönü Üniversitesi Malatya.
- Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2018). *Programlama eğitimi üzerine bir inceleme: Yaşanan zorluklar, mevcut uygulamalar ve güncel yaklaşımlar*. Ankara: Pegem.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. Yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim*, 3(5), 1-13.
- Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-470.
- Scratch (2023). *Scratch hakkında*. <https://scratch.mit.edu/about> sayfasından erişilmiştir.
- Senemoğlu, N., (2020). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Anı.
- Seow, P., Looi, C. K., Wadhwa, B., Wu, L., Liu, L., Kong, S. C., ... & Li, K. (2017). Computational thinking and coding initiatives in Singapore. In *Conference Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education* (pp. 164-167), Sinapore.

- Serdaroğlu, C. (2019). 6. Sınıf bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin öğretiminde oyun temelli öğrenmenin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(1), 139-157.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitime yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(2), 79-90.
- Somuncu, B., & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education and Information Technologies*, 27(1), 877-890.
- Soypak, B., & Eskici, M. (2023). Lise ortaokul matematik, fen derslerinde robotik kodlama uygulamalarına yönelik araştırmaların incelenmesi. *Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, 6(3), 214-229.
- Squire, K. (2011). *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College.
- Stein, G., Jean, D., Kittani, S., Dewese, M., & Lédeczi, Á. (2025). A novice-friendly and accessible networked educational robotics simulation platform. *Education Sciences*, 15(2) 198.
- Stempedia (2025). *Getting Started with PictoBlox*. <https://ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/pictoblox-tutorials/getting-started-with-pictoblox/> sayfasından erişilmiştir.
- Sümbül, H., & Çolak, H. (2020). Robotik Kodlama Eğitim Setinin Tasarlanması ve Oluşturulması. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 4(2), 103-109.
- Şahbaz, A. F. (2021). *Robotik kodlama temelli scratch programının başarı, erişim ve kalıcılık düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

- Şahin, R., & Akbaba, U. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin güneş sistemi ve ötesi, uzay bilmececi ünitesindeki öğrenci başarısına ve derse karşı öğrenci tutumuna etkisi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 10-24.
- Şimşek, K. (2019). *Fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson.
- Talim Terbiye Kurulu-TTK (2023). *Talim ve Terbiye Kurulu kararları*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 89-101.
- Taşkın, T. (2019). *Dinamik ve etkileşimli bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Taşmış, S., & Doğru, M. (2024). Elektrik devre elemanları ünitesinde robotik-kodlama uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, fen'e yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(1), 76-90.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., & Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33-45.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatlı, A., Karaçam, S., & Bayrak, S. (2020). *Üstbilişsel farkındalığın argüman kalitesi açısından incelenmesi*. I. Uluslararası Pedagojik Araştırmalar Kongresi, Düzce.
- Temiz, B. K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Terroba, M., Ribera, J. M., Lapresa, D., & Anguera, T. M. (2022). Observational analysis of the development of computational thinking in Early Childhood Education (5 years old) through an intervention proposal with a ground robot of programmed 88 directionality. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(3), 437-455.
- Tiflis, Ö. (2018). *Türkiye, İngiltere ve Rusya ortaokul müfredat ve ders kitaplarında kodlama eğitimi konusunun yeri üzerine karşılaştırmalı bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Totan, H. N. (2021). *Blok tabanlı kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlama öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi: Blocky örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Türk Dil Kurumu, (2023). *Genel Türkçe sözlük*. <https://tdk.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Türkan, S., (2010). *7. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına animasyonun etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türker, E. (2011). *Bilimsel süreç becerileri yaklaşımının model kullanılarak uygulanmasının öğrencilerinin başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Türkoğlu, Ğ., & Uzunkoca, F. (2017). İlköğretim 7. sınıflarda ekosistem konusunun öğretiminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisinin karşılaştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4, 78-102.
- Uçar, A., & Sezek, F. (2022). 6. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(3), 135-149.
- USA Computing Olympiad (2015). *USA computing olympiad*. <http://www.usaco.org/> sayfasından erişilmiştir.

- Usengül, 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), 83-93.
- Uyanık-Balat, G., & Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science*, 42, 337-348.
- Uzun, N. (2012). A sample of active learning application in science education: The thema “cell” with educational games. *Procedia-Social ve Behavioral Sciences*, 46, 2932-2936.
- Uzuner, Ö. N., & Çakır, R. (2019). Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 323-341.
- Ülçay, O. (2024). Türkiye yüzyılı maarif modeli değerlendirmesi. *Ulusal Eğitim Toplum ve Dünya Dergisi*, 1(2), 70-75.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588.
- Varçın, E. (2022). 6. Sınıf öğrencilerinin blok tabanlı programlamaya yönelik tutumlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vereş, S. & Magdaş, I. (2020). The use of animation film in forming representations about the planet earth and the solar system. *Romanian Review of Geographical Education*, 9(1), 38-59.
- Wang, L., Shi, D., Geng, F., Hao, X., Chanjuan, F., & Li, Y. (2022). Effects of cognitive control strategies on coding learning outcomes in early childhood. *The Journal of Educational Research*, 115(2), 133-145.
- Wiley, J. (2001). Differential effects on achievement of males and females of teaching the particulate nature of chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 911-927.
- Win, K., & Win, N. (2020). Design and construction of infrared remote controller for multiple home appliances. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 6(05), 82-87.

- Wu, Y., & Huang, R. (2019). *STEM education with mBlock: Methods and practices*. Oxfordshire: Taylor ve Francis.
- Yalçın, N., & Akbulut, E. (2021). Stem eğitimi ve stem perspektifinde robotik kodlama eğitimlerinin incelenmesi: Kızılcahamam kodluyor örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.
- Yaman, S. (2023). *Hikâyeleştirilmiş robotik kodlama programlarının okul öncesi çocuklarının sosyal- duygusal becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and selfregulation. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1817- 1841.
- Yaratıkol, E. (2022). *Animelerde distopyan dünyalar "More Than Human" animasyon filmi uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Yenioğlu, S., & Güner Yıldız, N. (2022). Özel gereksinimli öğrencilere fen öğretimi: tablet bilgisayarla sunulan fen deneylerinin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 23(4), 811-829.
- Yerlikaya, Z. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi (Ünite:4)*. Taşkın Ö. ve Koray Ö (ed.), İstanbul: Lisans.
- Yıldız, A. (2019). *İşletme alanında nicel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Ankara: Gazi.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Aras, H. (2017). Eğitsel oyun yönteminin öğrencilerin sosyal becerileri, okula ilişkin tutumları ve fen öğrenimi kaygıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1),381-400.
- Yılmaz, M., & Batdı, V. (2016). Eğitsel oyun temelli öğretimin akademik başarıya etkisi: Meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 273–293.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (1998). *Lise-1. sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.

- Yılmaz, S., & Deniz Çeliker, H. (2022). Fen bilimlerinde eğitsel oyun ve bilimsel öykü kullanımı: 2010-2020 yılları arası yüksek lisans tezleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 145-166.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*. Yüksek Lisans, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yumbul, E., & Bayraktar, S. (2022). Türkiye’de ilkökul düzeyinde gerçekleştirilen robotik uygulamalarıyla ilgili araştırmaların sistematik derlemesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(22), 383-404.
- Yurtbakan, E. (2023). Özel yetenekli ilkökul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının gelişiminde kodlama eğitiminin etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 86-100.
- Yücel, E., Gökrem, L., & Tuncer, N. (2021). Okul öncesi eğitimde kullanılabilecek bir robotik materyal oluşturulması. *Journal of New Results In Engineering and Natural Sciences*, 14, 17-28.
- Zengin, A. (2025a). *Oyun destekli STEM uygulamalarının, beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, STEM alanları ilgilerine ve fen bilimleri dersi tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zengin, E. (2025b). *Geleneksel ve sanal laboratuvar ortamlarının 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç, mantıksal düşünme becerileri ve fen başarıları açısından karşılaştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.
- Zin, N. A. M., Jaafar, A., & Yue, W. S. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), 322- 333.

EKLER



Ek 1. Etik

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.12.2024-E.1115314



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-1115314
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

12.12.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Eda ÇAKIL'ın, Prof. Dr. Semra BENZER'in** danışmanlığında yürüttüğü *"Mblock Kodlama Uygulamaları 6.Sınıf Öğrencilerinin Biliş Üstü Farkındalık ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi "* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **10.12.2024** tarih ve **20** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 1857

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. Semra BENZER

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 2. İzinler

Merhaba hocam.Ben Gazi Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim izniniz olursa demografik öğrenci bilgileri anketinizi kullanmak istiyorum.

faruk eraytaç

Alıcı: ben ▼

11 Eki Cmt 10:39 (12 gün önce) ☆ 😊 ↩ ⋮

Merhaba hocam,

Belirttiğiniz anketi kullanabilirsiniz hocam. Başarılar dilerim.

Kimden:

Tarih: 19 Ağustos 2024 11:20:45 GMT+3

Kime: "Prof. Dr. Semra BENZER"

Konu: Ynt: Fwd: tez için anket izni

Merhaba,

Bilimsel süreç becerileri testini tezinizde kaynak göstererek kullanabilirsiniz. Kolay gelsin.

Prof. Dr. Haluk ÖZMEN

eda çakıl

21 Ağu Çar 15:39 (2 gün önce)
iyi günler diliyorum hocam yüksek lisans tezimde danışmanlığını yapmış olduğunuz Göksel Yıldız hocamın Türkçeye uyarladığı Biliş üstü farkındalık envanterini ku

SEVAL FER

Alıcı: ben ▼

22 Ağu Per 17:57 (22 saat önce) ☆ 😊 ↩

Merhaba Eda,

Envanteri kullanmanızdan mutluluk duyarız. Envanter ve ilgili makale web sayfamda yer almaktadır.

Başarılar dilerimle.

Seval Fer

Ek 3. Demografik Öğrenci Bilgileri Anket Formu

Demografik Bilgi Formu	
1. Cinsiyet:	☐ Kadın ☐ Erkek
2. Anne Eğitim Durumu:	☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Diğer
3. Baba Eğitim Durumu:	☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Diğer
4. 6. Sınıf karne ortalamanız:	
5. 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi ortalamanız:	
6. Evde bilgisayar kullanıyor musunuz?	Evet ☐ Hayır ☐
7. Evde internet bağlantınız var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
8. Daha önce (1,2,3,4,5,6. Sınıf) kodlama dersi aldınız mı?	Evet ☐ Hayır ☐
9. Daha önce (4,5,6. Sınıf) Mblock ya da Aurdino ile kodlama dersi aldınız mı?	Evet ☐ Hayır ☐
10. Ders dışında aurdino ya da mblock programı çalışma imkanınız oldu mu?	Evet ☐ Hayır ☐
11. 10. Soruda cevabınız evetse aurdino ya da mblock çalışma sıklığınız nedir?	Haftada 1 gün ☐ Haftada 2 gün ☐ Haftada 3 gün ☐ Haftada 4 gün ☐

Ek 4. Biliş Üstü Farkındalık Envanteri

Biliş Üstü Farkındalık Envanteri Maddeleri		Hiçbir zaman	nadiren	bazen	çoğunlukla	Her zaman
1	Öğrenirken hedeflerime ulaşp ulaşmadığımı düzenli olarak sorgularım.					
2	Bir problemi cevaplamadan önce alternatif çözüm yolları düşünürüm.					
3	Geçmişte beni başarıya götüren yöntemleri, gerektiğinde yeniden kullanırım.					
4	Öğrenirken zamanıma göre hızımı ayarlarım.					
5	Zihinsel olarak zayıf yönlerimin farkındayım.					
6	Bir işe/projeye neyi öğreneceğimi bilerek başlarım.					
7	Sınavlardan neyi, ne kadar yaptığımı bilerek çıkarırım.					
8	Bir işe/projeye başlamadan önce önemli hedeflerimi belirlerim.					
9	Öğrenirken önemli bir bilgiyle karşılaştığımda daha iyi anlayabilmek için hızımı düşürürüm.					
10	Öğrenirken hangi bilgilerin önemli olduğunu bilirim.					
11	Bir problemi çözerken çözüm yollarıyla ilgili tüm olasılıkları düşünüp düşünmediğimi sorgularım.					
12	Bilgileri aşamalarıyla düzenlemede başarılıyım.					
13	Dikkatimi önemli konulara bilinçli bir biçimde yoğunlaştırırım.					
14	Kullandığım her strateji için belirli bir amacım var.					
15	Konu hakkında ön bilgim varsa konuyu daha iyi öğrenirim.					
16	Öğretmenin benden neyi öğrenmemi istediğini bilirim.					
17	Bilgileri hatırlamada çok başarılıyım.					
18	Öğrendiğim konuya bağlı olarak farklı öğrenme yöntemleri kullanırım.					
19	Bir işi/projeyi bitirdikten sonra kendime bu işi yapmanın daha kolay yolu olabilir miydi diye sorarım.					
20	İyi öğrenmiş miyim diye kendimi kontrol ederim.					
21	Konulardaki önemli ilişkileri anlamak için düzenli aralıklarla tekrar yaparım.					
22	Öğrenmeye başlamadan önce öğreneceğim konuyla ilgili kendime sorular sorarım.					
23	Bir problemi çözmek için çeşitli yollar düşünüp en iyi olanını seçerim.					
24	Çalışmayı bitirdikten sonra öğrendiklerimin özetini çıkarırım.					
25	Anlamadığım bir şey olduğunda başkalarından yardım isterim.					
26	İhtiyacım olan şeyleri öğrenme konusunda kendimi motive ederim.					

27	Ders çalışırken hangi öğrenme stratejilerini (yöntemlerini) kullanacağımı bilirim.					
28	Ders çalışırken kullandığım yöntemlerin ne kadar işe yaradığını sorgularım.					
29	Öğrenmedeki zayıf yönlerimi kapatmak için güçlü yönlerimi kullanırım.					
30	Yeni bilginin anlamına ve önemine odaklanırım.					
31	Bilgileri daha anlamlı hale getirmek için kendi örneklerimi oluştururum.					
32	Bir şeyi ne kadar anlayıp anlamadığımı belirlemede iyiyim.					
33	Etkili öğrenme yöntemlerini otomatik olarak kullanırım.					
34	Anladıklarımı kontrol etmek için düzenli olarak ara veririm.					
35	Kullandığım her yöntemin ne zaman , ne kadar etkili olacağını bilirim.					
36	Bir işi/projeyi bitirdiğimde hedeflerime ne kadar ulaştığımı sorgularım.					
37	Öğrenirken anlamama yardımcı olması için şekil ve diyagramlar çizerim.					
38	Bir problemi çözdükten sonra tüm olasılıkları düşünüp düşünmediğimi kendime sorarım.					
39	Yeni bilgileri kendi sözcüklerimle ifade etmeye çalışırım.					
40	Anlamakta zorluk çektiğimde öğrenme stratejimi değiştiririm.					
41	İyi düzenlenmiş ders kitaplarını öğrenmeye yardımcı olması için kullanırım.					
42	Bir işe/projeye başlamadan önce yönergeyi dikkatlice okurum.					
43	Okuduğum şeyin bildiklerimle bağlantısı olup olmadığını sorgularım.					
44	Kafam karıştığında tahminlerimi gözden geçiririm.					
45	Hedeflerime ulaşmak için zamanımı iyi kullanırım.					
46	Konu ilgimi çektiğinde daha iyi öğrenirim.					
47	Çalışmamı küçük adımlara bölerim.					
48	Ayrıntılardan çok genel anlama odaklanırım.					
49	Yeni bir şey öğrendiğimde iyi anlayıp anlamadığımı sorgularım.					
50	Bir işi/projeyi bitirdiğimde öğrenmek istediğimi öğrenmiş miyim diye sorarım.					
51	Yeni bilgileri anlamak için sık sık tekrar yaparım.					
52	Kafam karıştığında durup tekrar okurum.					
53	Zihinsel olarak güçlü yönlerimin farkındayım.					

Ek 5. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

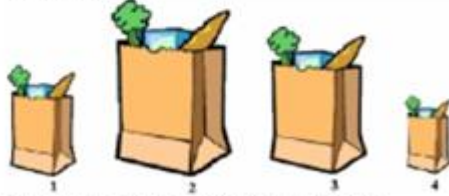
1. Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe zıplayıp zıplamayacağını araştırmak istemektedir. Birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarlarda hava pompalar. Ahmet araştırmasını nasıl yapmalıdır?

- A) Topları aynı yükseklikten fakat farklı hızlarda yere vurmalıdır.
- B) İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakmalıdır.
- C) İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılarda yere vurmalıdır.
- D) İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakmalıdır.

2. Bir öğrenci mıknatısların çekme güçlerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın çekim gücü nasıl tanımlanmalıdır?

- A) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
- B) Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile
- C) Kullanılan mıknatısın şekli ile
- D) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile

3. Selma ve arkadaşı bakkala gidip aşağıda torbalarda gösterilen alışverişini yaptılar. Her paket için ödenen paralar birbirinden farklı olup, tutarları 11 YTL, 400 YTL, 1.800 YTL ve 700 YTL'dir.



Hangi paket tutarı 1.800 YTL olabilir?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

4. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmek için aşağıdakilerden hangisini araştırmalıdır?

- A) Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok gübre elde edilir.

- B) Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- C) Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- D) Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

5. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli, bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen nedenleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen nedenleri araştırmak için aşağıda verilen sorulardan hangisini soramaz?

- A) Akvaryum çok ışık alırsa, balıklar hareketli olur mu?
- B) Çok yem yiyen balıklar hareketli midir?
- C) Çok yem yiyen balıklar büyük müdür?
- D) Suda ne kadar çok oksijen varsa balıklar o kadar hareketli mi olur?

Ayşe birbirinin aynı dört bardağın her birine 50'er mililitre su koyar. Konulan suların sıcaklıkları sırasıyla 25 C°, 50 C°, 75 C° ve 95 C°'dir. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

6. Ayşe'nin bu araştırmaya başlama nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Şeker, ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- B) Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- C) Kullanılan suyun miktarı arttıkça, sıcaklığı da artar.
- D) Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.

7. Ayşe araştırmasında aşağıdakilerden hangisini bulmak istemektedir?

- A) Her bardakta çözünen şeker miktarını
- B) Her bardağa konulan su miktarını
- C) Bardakların sayısını
- D) Suyun sıcaklığını

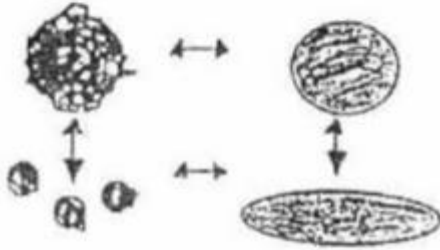
8.



Resimde verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

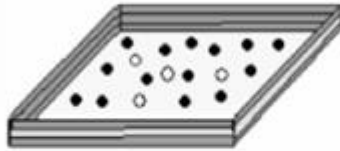
- A) Otomobil
C) Tahta blok
B) Ev
D) Şişe

9. Yandaki şekilleri kolaylıkla ve hızlı olarak birbirine dönüştürebilmek için aşağıda verilen malzemelerden hangisi en uygun malzemedir?



- A) Kâğıt
C) Hamur
B) Tahta
D) Kumaş

10.



Yukarıdaki kutuda tahtadan yapılmış bilyeler vardır. Bilyelerin 14 ü siyah ve 4 ü beyazdır. Bilyelerin sayısı hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Siyah bilyelerin sayısı beyaz bilyelerden daha fazladır.
B) Siyah bilyelerin sayısı beyaz bilyelerin sayısının 3 katıdır.
C) Beyaz bilyelerin sayısı siyah bilyelerden daha fazladır.
D) Siyah ve beyaz bilyelerin sayısı hakkında bir şey söylenemez.

11. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- A) TV'nin açık kaldığı süre.
B) Elektrik sayacının yeri.
C) Çamaşır makinesinin kullanılma sıklığı
D) a ve c

12. Sibel, akvaryumundaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotez ile sınayabilir?

- A) Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar iri olurlar.
B) Balıklar ne kadar hareketli olurlarsa, o kadar çok yeme ihtiyaç vardır.
C) Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
D) Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

13. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisi ile sınayabilirler?

- A) Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
B) Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
C) Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
D) Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

14. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Fareler ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- A) Farelerin hızını ölçer.
B) Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
C) Her gün fareleri tartar.
D) Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

15. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreynin daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- A) Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- B) Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- C) Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- D) Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

16. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınayabilir?

- A) Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- B) Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- C) Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- D) Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

17. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- A. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- B. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

C. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

D. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır, Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

18. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- A) Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- B) Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- C) Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- D) Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

19. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- A) Arabanın ağırlığı.
- B) Motorun hacmi.
- C) Arabanın rengi
- D) a ve b

20. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme marinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınamaya uygun bir hipotezdir?

- A) Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- B) Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- C) Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- D) Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

21. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?

- A) Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- B) Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- C) Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- D) Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

22. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- A) Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- B) Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- C) Günlük antrenman süresini.
- D) Yukarıdakilerin hepsini.

23, 24 ve 25. soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

"Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediği araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0°C de, diğerine de sırayla 50°C, 75°C ve 95°C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır."

23. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A) Şeker ile kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- B) Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- C) Sıcaklık ne kadar yüksek olursa çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- D) Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

24. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- A) Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- B) Her bardağa konulan su miktarı.
- C) Bardakların sayısı.
- D) Suyun sıcaklığı.

25. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- A) Her bardakta çözünen şeker miktarı
- B) Her bardağa konulan su miktarı.
- C) Bardakların sayısı.
- D) Suyun sıcaklığı.

Açıklama: Bu test sizin "Bilimsel Süreç Becerilerine" ne derece sahip olduğunuzu belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Sınav çoktan seçmeli seklindedir. Her sorunun yalnızca bir yanıtı vardır. Cevaplarınızı sınav kâğıdının arkasındaki yanıt anahtarına kodlamanız gerekir. Kodlanmayan veya bir soruda birden fazla kodlanmış cevaplarınız geçersiz sayılacaktır. Süre 30 dakikadır.

CEVAP ANAHTARI				
S.1.	A	B	C	D
S.2.	A	B	C	D
S.3.	A	B	C	D
S.4.	A	B	C	D
S.5.	A	B	C	D
S.6.	A	B	C	D
S.7.	A	B	C	D
S.8.	A	B	C	D
S.9.	A	B	C	D
S.10.	A	B	C	D
S.11.	A	B	C	D
S.12.	A	B	C	D
S.13.	A	B	C	D
S.14.	A	B	C	D
S.15.	A	B	C	D
S.16.	A	B	C	D
S.17.	A	B	C	D
S.18.	A	B	C	D
S.19.	A	B	C	D
S.20.	A	B	C	D
S.21.	A	B	C	D
S.22.	A	B	C	D
S.23.	A	B	C	D
S.24.	A	B	C	D
S.25.	A	B	C	D

Ek 6. 5E Modeli Ders Planı 1.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	İletken ve Yalıtkan Maddeler		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar		
SÜRE:			
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş Öğrencilere kodlama uygulamaları hakkında ne düşünüyorsunuz şeklinde soru yöneltilir.			
2) Keşfetme Öğrencilere birbirlerine bu soru hakkında soru cevap yaparak beyin fırtınası yaptırılır.			
3) Açıklama Öğrencilere mBlock uygulaması tanıtılır.			
4) Derinleştirme mBlock uygulaması ile kukla seçimi yapmaları ve arka plan ayarlamaları istenir.			
5) Değerlendirme Öğrencilerin uygulamalarına bakılır ve evde fen bilimleri ile ilgili herhangi bir konuda kodlama etkinliği hazırlamaları istenir.			

Ek 7. 5E Modeli Ders Planı 2.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	İletken ve Yalıtkan Maddeler		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar		
SÜRE:	80 dakika		
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş			
Öğrencilere elektrik çarpması yaşayan varsa neden bazı maddelerin çarptığı neden bazılarının çarpmadığını biliyor musunuz şeklinde bir soru yöneltilir.			
2) Keşfetme			
Sınıfa getirilen güç kaynağı, krokodil kablo, ampul, şekerli su, sirkeli su gibi malzemeler tanıtılarak hangi maddelerin elektriği ileteceği hakkında gösteri deneyi yapılmıştır.			
3) Açıklama			
Öğrencilere deney sonucunda iletken ve yalıtkan maddeler anlatılmıştır.			
4) Derinleştirme			
mBlock uygulaması açtırılarak elektriğin iletimi ile ilgili kodlama etkinliği hazırlanması istenmiştir.			
5) Değerlendirme			
Öğrencilerin uygulamalarına bakılmıştır. İnternet üzerinden Labirent kovalamaca oyunu açılıp konu pekiştirilmiştir.			

Ek 8. 5E Modeli Ders Planı 3.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	İletken ve Yalıtkan Maddeler		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar, kablo		
SÜRE:	80 dakika		
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş			
Sınıfa giren öğretmen elindeki malzemeler ile drama etkinliği kullanarak elektrik iletimi konusunda öğrencilerin dikkatini çekmiştir.			
2) Keşfetme			
Öğrencilere iletken ve yalıtkanlarla ilgili hazırlanmış olan mBlock etkinliği açılarak izletilir. İzlenen etkinlikte hangi malzemelerin iletken hangi malzemelerin yalıtkan olduğu sorusu öğrencilere yöneltilir ve beyin fırtınası yaptırılır.			
3) Açıklama			
Öğrencilere gündelik yaşamda kullanılan iletken ve yalıtkan maddeler anlatılır.			
4) Derinleştirme			
mBlock uygulaması ile kuklaların konuşma bloklarını kullanarak iletken ve yalıtkan maddelerle ilgili animasyon hazırlamaları istenir.			
5) Değerlendirme			
Öğrencilerin uygulamalarına bakılır ve hazırladıkları animasyonlar üzerinden iletken ve yalıtkanlar söylenerek konu pekiştirilir.			

Ek 9. 5E Modeli Ders Planı 4.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	İletken ve Yalıtkan Maddeler		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar		
SÜRE:	80 dakika		
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş Öğrencilere phET uygulaması açılarak ampul parlaklığının bağlı olduğu değişkenler simülasyonu gösterilir.			
2) Keşfetme Öğrencilere bu simülasyon üzerinden ampul parlaklığının nelere bağlı olduğu sorulur ve soru cevap yaparak beyin fırtınası yaptırılır.			
3) Açıklama Öğrencilere ampul parlaklığının bağlı olduğu değişkenler anlatılır. Bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerinden bahsedilir.			
4) Derinleştirme mBlock uygulaması ile bir elektrik devresi tasarlayarak parlaklığı etkileyen değişkenleri gösteren bir animasyon hazırlamaları istenir. Değişken sekmesinin kullanımı gösterilir.			
5) Değerlendirme Öğrencilerin uygulamaları sınıfça izlenir ve konunun pekişmesi sağlanır.			

Ek 10. 5E Modeli Ders Planı 5.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	Elektiriksel Direnç		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar		
SÜRE:	80 dakika		
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş Öğrencilere direnç nedir günlük hayatınızda size nerelerde direnç uygulandığını düşünüyorsunuz şeklinde soru yöneltilir.			
2) Keşfetme Öğrencilere birbirlerine bu soru hakkında soru cevap yaparak beyin fırtınası yaptırılır. Bu direnç elektiriksel olursa nasıl olacağı konuşulur.			
3) Açıklama Öğrencilere elektiriksel direnç kavramı açıklanır ve anlatılır.			
4) Derinleştirme mBlock uygulaması açılarak öğrencilere öğretmen tarafından hazırlanmış olan bilmece izletilir. Cevap bulmaları beklenir. Öğrencilerden de soru yanıt ara yüzü kullanılarak elektiriksel direnç ile ilgili bir animasyon hazırlamaları ve ses komutu kullanmaları istenir.			
5) Değerlendirme Öğrencilerin uygulamalarına bakılır ve bilmeceleri sınıfta eğlenceli bir ortam sağlayarak konunun pekiştirilmesini sağlar.			

Ek 11. 5E Modeli Ders Planı 6.Hafta

DERS:	Fen Bilimleri	SINIF: 6.SINIF	
KONU:	Elektriğin İletimi		
ÖĞRENME ALANI:	Fiziksel olaylar		
KAZANIM LAR	Telin Direnci		
ARAÇ-GEREÇ:	Bilgisayar		
SÜRE:	80 dakika		
İŞLENİŞ: (5E Modeli)			
1) Giriş Öğrencilere öğretmenin hazırlamış olduğu etkinlik oynatılır.			
2) Keşfetme Öğrencilere bu etkinlik ile ne öğrendikleri sorularak beyin fırtınası yapılır.			
3) Açıklama Öğrencilere telin direncinin ne olduğu açıklanır ve konu anlatılır.			
4) Derinleştirme Öğrencilerden mBlock uygulaması ile telin direnci konusunda eşleştirme oyunu tasarlamaları istenir.			
5) Değerlendirme Öğrencilerin oyunları oynanır ve internet üzerinden “Kim Milyoner Olmak İster” adlı oyun açılarak konu pekiştirilir.			



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..