



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNDE
ROBOTİK KODLAMA UYGULAMALARININ 5. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI,
MOTİVASYON ve FEN'E YÖNELİK KAYGILARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

SEDA TAŞMIŞ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

Antalya, 2023

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

ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNDE ROBOTİK KODLAMA
UYGULAMALARININ 5.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI,
MOTİVASYON ve FEN'E YÖNELİK KAYGILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seda TAŞMIŞ

Danışman: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Antalya, 2023

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışmada alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

06/01/2023

Seda TAŞMIŞ

İmzası

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Seda TAŞMIŞ ‘ın bu çalışması 30/01/2023 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Doç. Dr. Esra UÇAK
Pamukkale Üni. Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üye. Furkan ÖZEN
Akdeniz Üni. Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Mustafa DOĞRU
Akdeniz Üni. Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Elektrik Devre Elemanları Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının 5.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Motivasyon Ve Fen’e Yönelik Kaygılarına Etkisinin İncelenmesi

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

TEŞEKKÜR

Lisans ve lisans üstü eğitim sürecim boyunca benden desteğini ve akademik birikimini, yorumlarını, emeğini, vaktini esirgemeyen çok değerli hocam ve danışmanım Doç.Dr. Mustafa DOĞRU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Süreç boyunca desteklerini esirgemeyen akademik birikimleri ile bana yol gösteren çok değerli arkadaşım Melahat ÇELİK'e minnettarım.

Sürecin en başından beri bana destek olan, moral veren çok değerli arkadaşlarım Hivay YILDIZ, Pelin ÜNLÜ ve Alara YANIK'a her zaman yanımda oldukları için teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

İlkokuldan beri hayatımı değiştiren, öğretmenliğimde rol model aldığım çok değerli hocam Berrin YENİÇERİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma süreci boyunca yardımları için Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulunda görev yapmakta olan Emre KASAP ve Nahit YENİÇERİ hocama teşekkürlerimi sunarım.

Her koşulda verdiğim kararları destekleyen ve yanımda olan, verdikleri emekler ile bugünlere gelmemi sağlayan çok sevgili annem Keziban TAŞMIŞ, canım babam Serdağ TAŞMIŞ ve değerli teyzem Fatma ÇITAK'a saygılarımı ve minnetlerimi sunarım.

Son olarak elimi asla bırakmayan, düştüğümde kaldıran, motivasyonunu asla esirgemeyen ve her zaman yanımda olan çok sevgili hayat arkadaşım Emre IŞIK'a teşekkürü borç bilirim.

Seda TAŞMIŞ

ÖZET
ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNDE ROBOTİK KODLAMA
UYGULAMALARININ 5.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI,
MOTİVASYON ve FEN'E YÖNELİK KAYGILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

Taşmış, Seda

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi
Eğitimi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Ocak 2023, 147 sayfa

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri dersi 5.sınıf “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve fen’e yönelik kaygılarının incelenmesidir.

Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı 2.döneminde Antalya ili Aksu ilçesinde bulunmakta olan Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulu’nda öğrenim görmekte olan 5.sınıf öğrencilerinden iki şube seçilerek 4 hafta süre ile devam etmiştir.

Çalışma deney grubu olan 5/A sınıfındaki 26, kontrol grubu olan 5/B sınıfındaki 26 olmak üzere toplam 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmacı deney grubuna Robotik kodlama etkinlikleri ile hazırlanmış ders planını, kontrol grubuna ise mevcut fen öğretimi programı çerçevesinde öğretim yöntemleri ve etkinlikler uygulanmıştır.

Araştırma süresince kullanılan veri toplama araçları; araştırmacı tarafından geliştirilen “Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Fen’e Yönelik Kaygı Ölçeği”dir.

Araştırma sonunda elde edilen veriler Mann Withney U testi ile analiz edilmiştir. Gerekli varsayımlar sağlanmıştır. Elde verilere göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarında artış, deney grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik kaygılarında azalma, motivasyonda ise deney grubu lehine fark oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Fen Eğitimi, Robotik Kodlama, Kaygı, Motivasyon, Akademik Başarı*



ABSTRACT
INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ROBOTIC CODING AND
APPLICATIONS IN THE UNIT OF ELECTRICAL CIRCUITS AND
ELEMENTS ON 5TH GRADE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS
MOTIVATION AND SCIENCE ANXIETY

Tasmis, Seda

Master, Teaching of Mathematics and Science Education Department, Science
Education Program

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa DOĞRU

January 2023, 147 page

The aim of this study is to examine the students' academic success motivation and science anxiety of robotic coding activities for the 5th grade students in "Electrical Circuit Elements" unit of science course.

The research has continued for 4 weeks by selecting two classes from the 5th grade students studying at Nurcan Rüstem Cömertoğlu Secondary School in the Aksu district of Antalya province in the 2nd semester of the 2021-2022 academic year.

The study has been conducted with 52 students, including 26 in class 5/A, the experimental group, and 26 in class 5/B, the control group.

Experimental design with pre-test and post-test control group has been used in the research. A lesson plan prepared with Robotic coding activities has been used in the researcher experimental group, and teaching methods and activities have been used in the control group within the framework of the current science teaching program.

Data collection tools used during the research and developed by the researcher are Electrical Circuit Elements; Academic Achievement Test, Motivation Scale for Science Learning and Science Anxiety Scale"

The data obtained at the end of the research have been analyzed with the Mann Withney U test. Necessary assumptions are provided openly. According to the data

obtained, there has been an increase in the academic achievement of the experimental and control groups, a positive effect on the students who have anxiety towards Science in the experimental group, and a difference in motivation in favor of the experimental group.

Keywords: *Science Education, Robotic Coding, Anxiety, Motivation, Academic Success*



İÇİNDEKİLER

TEZ DOĞRULUK BEYANI

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.Problem Durumu	1
1.1.Problem Cümlesi.....	4
1.2. Alt Problemler	4
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Araştırmanın Önemi.....	6
1.5. Sayıtlar	7
1.6. Sınırlılıklar	8
1.7. Tanımlar	8
BÖLÜM II	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
2.1. Fen Eğitimi	10
2.2. Fen Eğitiminde STEM.....	13
2.3. 21.Yüzyıl Becerileri.....	15
2.4. Kodlama.....	17
2.5. Robotik.....	19
2.6. Fen Eğitiminde Robotik Kodlama.....	21
2.6.1 Fen Eğitiminde Kullanılan Robotik Kodlama Uygulamaları	22
2.7.1 Fen Eğitiminde Motivasyon.....	26
2.7.2 Fen Eğitiminde Motivasyon Üzerine Yapılmış Çalışmalar	27

2.8. Kaygı	29
2.8.1 Fen Eğitiminde Kaygı.....	30
2.8.2 Fen Eğitiminde Kaygı İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	31
2.9 Yurt İçinde Fen Eğitiminde Yapılan Robotik Kodlama Çalışmaları	33
2.10. Yurtdışında Fen Eğitiminde Yapılan Robotik Kodlama Çalışmaları	36
BÖLÜM III.....	42
YÖNTEM	42
3.1 Araştırmanın Modeli	42
3.2. Çalışma Grubu	44
3.2.1 Deney Grubu.....	44
3.2.2 Kontrol Grubu.....	45
3.3 Veri Toplama Araçları	45
3.3.1 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği	45
3.3.2 Fene Yönelik Kaygı Ölçeği	46
3.3.3 Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi	46
3.4. Verilerin Toplanma Süreci	47
3.4.1 Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Çalışmalar	48
3.4.2. Deney Grubunda Gerçekleştirilen Çalışmalar	50
3.5. Verilerin Analizi.....	55
BÖLÜM IV	56
BULGULAR.....	56
4.1. Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular	56
4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	56
4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	57
4.4. Fen'e Yönelik Kaygı Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular.....	58
4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	58
4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	59
4.7. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular	60
4.8. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	60
4.9. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	61
BÖLÜM V	63

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	63
5.1 Sonuç ve Tartışma	63
5.2. Öneriler.....	66
5.2.1 Öğretmenlere Yönelik Öneriler	66
5.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler	66
KAYNAKÇA.....	67
EKLER	87
EK -1	87
EK -2	97
EK -3	128
EK-4	130
EK-5.....	131
EK-6	141
İNTİHAL RAPORU.....	143
ÖZGEÇMİŞ	145
BİLDİRİM.....	147

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematic

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi

Vd. : Ve diğerleri

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimleri

EDEABT : Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi

FÖYMÖ: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

FYKÖ : Fen'e Yönelik Kaygı Ölçeği

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: 21.yy Becerileri	16
Tablo 3.1: Araştırmanın DeneySEL Deseni ile İlgili Bilgiler	43
Tablo 3.2: Araştırmada Yer Alan Grupların Cinsiyete Göre Dağılımları	44
Tablo 3.3: MEB (2021-2022) Öğretim Programı	47
Tablo 4.1: EDEABT’nden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	56
Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	57
Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	57
Tablo 4.4: FYKÖ’ne Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	58
Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Kaygı Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	59
Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Kaygı Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları	59
Tablo 4.7: FÖYMÖ Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri	60
Tablo 4.8: Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçları	61
Tablo 4.9: Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Son Test Mann Whitney U Testinin Sonuçları	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Circuitlab Kodlama ve Simülasyon Ekranı	22
Şekil 2.2: Tinkercad Devre Oluşum Ekranı	23
Şekil 2.3: Tinkercad Kod Ekranı	23
Şekil 2.4: Scraeth Kod Ekranı.....	24
Şekil 3.1: Devre Şeması Etkinliği.....	49
Şekil 3.2: Tinkercad Led Yakma	52
Şekil 3.3: Öğrenci Elektrik Devreleri	52
Şekil 3.4: Tinkercad Led Sayısının Değiştirilmesi ve Led Yakma Deneyi	53
Şekil 3.5: Tinkercad Led Yakma ve Karartma Kod Ekranı.....	54
Şekil 3.6: Kod Bloklarının Değiştirilmesi	54

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde STEM eğitimine bağlı robotik kodlama çalışmalarının kavramsal alan yazın taraması incelenerek ilgili araştırmanın problemine, alt problemlerine, araştırmanın amacına , önemine, sayıtlara , sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

1.Problem Durumu

Her geçen gün gelişen teknoloji ve dijitalleşen dünya ile birlikte eğitimdeki ihtiyaçlarda değişmeye başlamıştır. Teknolojinin gelişim sürecini yakından takip eden ülkeler bu süreci daha kolay bir şekilde yürütmüşler, iş alanlarını ve eğitim sistemlerini planlı bir şekilde yeniden şekillendirmişlerdir (Yolcu ve Demirer, 2017). Bu denli hızlı gelişim ve değişimler toplum içinde bireylerin sahip olması gereken roller üzerinde de etkili olmuştur (Dönmez,2020). Bu amaç doğrultusunda eğitim sisteminde yapılacak yeni yapılandırmalar sayesinde nitelikli bireyler yetiştirilerek Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin küresel rekabette daha önemli bir noktaya gelmesini sağlayacaktır (Olcay, 2021).

Kenan (2005), 21.yy'da eğitimdeki gelişmelerin okulları temelden etkileyeceğini ve bununla birlikte değişimlerin yaşanacağını belirtmiştir. Bu değişimlerin en belirgin yansıması ders içeriklerinin gözden geçirilmesi ve yeni yöntemlerin dahil edilmesidir. Etkili bir fen eğitimi içinde bulunduğumuz çağın ihtiyaçlarını karşılayabilecek bireyler yetiştirmekle birlikte günlük hayatta karşılaşılabileceği sorunlarla mücadele eden, çözüm üretme kabiliyeti gelişmiş, bilimsel konulara merakı olan, teknolojiyi verimli kullanabilen bireyler olmaları yönünde katkı sağlamaktadır (Güven, 2020). Bu beceriler 21.yy bireylerinde bulunması gereken temel becerilerdir. 2005 yılında eğitim sisteminde yapılan değişiklikler ile fen bilimleri dersinde yapılandırmacı eğitim modeline geçilmiş ve her bireyin fen-teknoloji okuryazarı olması amaçlanmıştır. Değişiklikler doğrultusunda analitik düşünen, yenilikçi olabilen, yaratıcı, girişimci ve fen bilimlerinde karşılaştıkları durumlarda diğer disiplinler ile bağdaştırarak ürün ortaya koyabilen, mühendislik becerilerini kullanabilen bireyler yetiştirmek programın temelini oluşturmuştur (Milli Eğitim

Bakanlığı,2018). Bu amaçla disiplinler arası bir yaklaşım olan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) programa dahil edilmiştir.

Multi disiplinler bir sistem olan STEM kavramı ilk defa Judith Ramaley (2001) tarafından ortaya atılmıştır. Bu tarihten itibaren sürekli olarak değişime uğrayarak gelişmiştir. STEM anlam olarak bilim/fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering), matematik (mathematic) kavramlarının bir araya gelmesiyle oluşmuş bir yaklaşımdır. (Gonzales & Kuenzi, 2012). Yapısında bulunan yaklaşımlarda sadece bir ürün ortaya koymanın yanında düşünmeyi ve yorum yapmayı sağlayan soyut kavramlar yer almaktadır. Soyut, tanım olarak beş duyu organımız ile algılanmayan daha çok sezgilerimizi kullandığımız kavramlardır (Çinçin, 2015). Örneğin fen eğitiminde maddenin değişimi konusu gözlemin dışında düşünme ve yorum yapabilmeyi de gerektirmektedir. Bu kavramların öğretimi eğitim sisteminde önemli bir yer almasına rağmen birçok okulda STEM sadece matematik ve fenden ibaret olmakta, mühendislik ve teknolojinin dijitalleşen dünyadaki kritik rolü es geçilmektedir (English, 2015).

STEM disiplinlerinin öğrenciler tarafından daha somut öğrenebilmesi için farklı platformlar oluşturulmuştur. Böylelikle öğrencilerin deneyimleme şansı olacak ve daha soyut kavramların anlaşılması kolaylaşacaktır (Rahman, 2018). Bireylerin problemleri çözebilmek için sahip olması gereken özelliklerden en önemlisi bilgi işlemsel düşünebilmektir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünebilmek kavram olarak bilgisayar dilini anlayabilmek olarak tanımlanabilir. Sadece belirli bir aşamada öğrenilen disiplinler öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini azaltabilmektedir (Rahman, 2021). Bu amaçla bilgisayar dilini anlamak, yorum yapabilmek ve düşünce becerilerini geliştirmenin bir adımı olarak robotik kavramı eğitime dahil olmuştur. Robotik ilk kez 1940lı yıllarda robot teknolojilerinin en geniş kapsamlı bir alanı olarak Isaac Asimov tarafından ortaya atılmıştır. Bu yapıda mühendislik ve teknoloji yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Koç ve Büyük, 2013). Bu doğrultuda robotik kodlama uygulamaları STEM çalışmaları kapsamında önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Kodlama uygulamaları öğrencilerin karşılaştıkları durumlarda daha analitik düşünmeleri, tıpkı bir bilgisayar sistemi gibi farklı çözüm yollarını denemelerini, çözüme ulaşamadıklarında çözüm yollarını değiştirerek uygulama yapabildikleri bir somut sistem olarak kullanılmaktadır. Böylelikle daha kalıcı bir öğrenme sağlamaktadır (Wood, 2003).

Eğitimdeki bu hızlı dijitalleşme ve değişen öğrenme ortamları Türk eğitim sistemine aynı hızla entegre edilememiştir. Eğitim sistemimizdeki ilk dijitalleşme çalışmaları 2010 yılı

kasım ayında başlamıştır. Eğitimde fırsat eşitliğini sağlayabilmek adına Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı ortak projesi olan FATİH (Fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi) projesi hayata geçirilmiştir. Projenin amaçları doğrultusunda yaklaşık 3 senelik bir sürede 614 bin 364 bilgisayar, fotokopi makinası ve akıllı tahta, okulların büyük çoğunluğunda internet erişimi, fen laboratuvarı desteği sağlanmıştır (Kayaduman, Sarıkaya & Seferoğlu, 2011). Sağlanan bu fırsatlar ile birlikte öğrencilerin kaynaklara ulaşım konusunda da hız kazandığı söylenebilmektedir.

FATİH projesi ile birlikte internet ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşması STEM’e yönelik çalışmalara kolaylık sağlamaya başlamıştır. Kodlama becerisi analitik düşünmeyi, ihtimalleri yordamayı sağlamakla birlikte problem çözme becerisini de geliştirmektedir bu bağlamda 21.yüzyıl becerileri kapsamında ele alınmasının uygun olduğu düşünülmektedir (European Commission, 2014). Bilgisayar kullanma becerisi ile birlikte kodlama etkinlikleri öğrencilerin bir konuyu öğrenim süresi boyunca istediği kadar tekrarlamasına, pekiştirmesine olanak sağlamakta, tehlikeli ve maaliyeti yüksek deneyleri bilgisayar ortamında deneyimlemesini sağlamaktadır (Göksoy, 2018). Aynı zamanda soyut kavramların somut hale gelmesini sağlayarak fen bilimlerindeki kavramların daha net bir şekilde gözlemlenmesini sağlamaktadır (Haymana & Özalp, 2020).

Eğitimde robotiğin ve kodlamanın kullanılmasının öğrenme ortamını zengin hale getirdiği, başarıyı desteklediğine ilişkin birçok çalışmaya literatürde rastlanılmaktadır. Stork (2020) çalışmasında robotik kavramını “Eğitimde robotik etkinlikleri öğrencilere keşfetme, yaratma, elde ettikleri bilgi sayesinde gerçek problemleri çözebilme” olarak ifade etmiştir.

Tengler, Kastner-Hauler, Sabitzer & Lavicza (2022) yapmış oldukları çalışmada ilköğretimde robotik kodlamanın kullanılmasının günümüz öğrencilerinde bilgisayar becerisinin gelişmesine ve teknolojik becerilere teşvik ettiğini aynı zamanda robotiğin gelecek vaat eden bir yaklaşım olduğu sonucunu elde etmişlerdir.

Filiz ve Karademir Coşkun (2023) çalışmalarında robotik uygulamalarının üniversite öğrencilerinin girişimcilik ve yaratıcılıkları üzerine etkisini incelemişlerdir. Eğitsel robotların kullanıldığı 14 haftalık çalışma sonunda girişimcilik üzerine olumlu bir etki oluşurken yaratıcılık puanlarında herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Ramazanoğlu (2021) çalışmasında ortaokul öğrencilerinde robotik kodlama uygulamalarının öz yeterlilik ve bilgisayara karşı tutumdaki etkisini araştırmış ve olumlu sonuçlara ulaşmıştır. Benzer bir çalışma Okuyucu (2019) tarafından lise öğrencilerine

yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda öğrencilerin biliş üstü davranışlarının geliştiği, yansıtıcı düşünme becerilerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Özellikle gerçekleştirilen online eğitim sürecinde öğrencileri daha aktif kılmak için farklı uygulamalar kullanılmaya başlanmıştır. Teknoloji ve internetle sürekli iç içe olan yeni nesil Z kuşağı teknolojinin her boyutunu ortaya çıkarmaya başlamışlardır. Bu nedenle ortaya çıkan bu hızlı gelişme eğitime de yansımaya başlamış ve farklı araçların kullanımı artmıştır. Bu araçların arasında robotik eğitimi son yıllarda önemli bir yer almaya başlamıştır.

Literatürde yer alan çalışmalar ışığında bu araştırmanın temel problemi ortaokul öğrencilerinde robotik uygulamalarının başarı, kaygı ve motivasyondaki etkisini görebilmektir.

1.1.Problem Cümlesi

Fen Bilimleri dersinde “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinin mevcut müfredata bağlı işlenen ders ile robotik kodlama etkinliklerine göre yürütülen programın ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine karşı kaygı, motivasyon ve akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Alt Problemler

- 1- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile müfredata bağlı işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı son test puanları ile müfredata bağlı işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı

işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- 4- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6- Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı işlenen programın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Eğitimde gerçekleşen değişimler ve politikaların yakından takip edilmesi bir ülkenin refah ve kalkınma düzeyini de olumlu etkilemektedir. Son zamanlarda STEM eğitiminin tüm dünyada hızla etkisini göstermesi ile birlikte ülkemizde yeni eğitim sistemine teknolojik ve bilimdeki değişimleri entegre etme yönünde çalışmalar yapmıştır. 2018 yılında düzenlenmiş olan 2023 vizyon planında kodlama ile ilgili çalışmalara ve hedeflere yer verilmiştir (Karataş, 2021). Okullarda robotik eğitimi ile ilgili çalışmalar başlamış, projeler ve yarışmalar düzenlenmeye başlamıştır. Özel okullarda robotik kodlama bir ders olarak eklenmiş, devlet okullarında ise bilişim teknoloji dersi kapsamında ve farklı kulüp çalışmalarında yer almaya başlamıştır. Her yaş grubuna hitap etmesi açısından halk eğitim merkezlerinde, farklı kurs merkezlerinde ve üniversite bünyesinde kurslar düzenlenmeye başlamıştır (Aksakal, 2021). Robotik kodlama STEM eğitimi kapsamında yer alan multi disiplinler bir yapı olmasından dolayı öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurmasını ve somutlaştırmasını sağlamaktadır. Ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse etkili öğrenmeyi olumlu etkileyecektir. Aynı zamanda soyut olan kavramları da somut hale getirerek kalıcı bir öğrenme ortamı sağlamaktadır.

Osorio, Pinto ve Monteiro (2021) okul öncesi öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada bir çok alanda olumlu sonuçlara ulaşmıştır. Öğrencilerin katılımının arttığı, motivasyonlarının yükseldiği, hedefe ulaşmak için daha çok çaba sarf etme ve başarıma isteği olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda kişisel ve sosyal gelişimlerine de katkı sağladığı çalışmadan elde edilen diğer bir sonuçtur.

Lise öğrencileri ile çalışma düzenleyen Copp, Isaacs ve Hespanha (2021) çalışma sonunda öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştiği, motivasyonlarının arttığı, işbirliği ile çalışma, kendilerini ifade etmelerine büyük katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Literatürde yer alan çalışmalar doğrultusunda bu araştırmanın temel amacı 5.sınıf öğrencilerinin “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının uygulandığı deney grubu ve müfredata bağlı anlatım yapılan kontrol grubu arasında kaygı, motivasyon ve akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığını gözlemlemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Dijitalleşmenin hızla yayılması ile birlikte eğitimdeki değişimlerde kaçınılmaz olmuştur. Bireylerin bulundukları dönemin ihtiyaçlarına uyum sağlayabilmesi için sahip olması gereken becerilerde değişime uğramıştır. Teknoloji ve eğitimin daha fazla bağdaşması bireylerin sorgulayan, araştıran, her zaman öğrenmeye açık olmasını gerektirmektedir. Türk eğitim sisteminde FATİH projesi ile başlayan dijitalleşme son yıllarda hız kazanmış, akabinde STEM çalışmaları ders programlarına entegre edilmeye başlamıştır. Bilgisayar kullanım oranının artması ile birlikte daha soyut olan kavramlar somutlaştırılmasıyla çalışılmıştır. Bu amaçla STEM eğitimi kapsamında yer alan robotik kodlama uygulamaları özellikle fen eğitiminde önem kazanmaya başlamıştır. Robotik öğrencilere etkileşimli bir öğrenme ortamı sunmakla birlikte üç boyutlu bir ortam sağlayarak yaparak yaşayarak, deneyerek öğrenmelerine de fırsat yaratmaktadır (Mitnik, Nussbaum & Soto, 2008). Bu nedenle öğrencilerin ilgisini çeken ve odaklanmalarını kolaylaştıran bir ortam sağlanmış olur. Özellikle günümüzde yaşanan covid-19 salgını ile birlikte teknoloji kullanım oranı daha da artmıştır. Bireyleri daha aktif tutmak ve odaklanmalarını sağlayarak daha kalıcı öğrenme için robotik eğitimi daha da yaygınlaşmaya başlamıştır.

Literatürde yer alan birçok çalışma robotik eğitiminin öğrencilerin motivasyon, başarı, yaratıcılık, derse ilgi, hatırd tutma düzeyine olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Şanal ve Erdem (2019), günlük yaşamdan oluşan problemlerden düzenledikleri çalışmalarında robotik kodlama çalışmalarının problem çözmeye etkisi üzerine araştırma yapmışlardır. Çalışma bulgularında kodlama sayesinde problem çözme süresinin kısaldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre kodlama eğitiminin bireylerin problem çözme yeteneğine olumlu etkisi olduğu söylenebilmektedir. Benzer bir çalışma olarak Eroğlu ve Hamzaoglu (2021) araştırmalarında robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisini gözlemlemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Gökbulut (2019) araştırmasında dünyada ve Türkiye’de kodlama ile ilgili eğitimleri incelemiş ülkemizde yeterli bir çalışma olmadığı ve hizmet içi eğitimlerin yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda robotik kodlama alanındaki çalışmaların sayılarını artırılabilir.

Robotik kodlama eğitiminin uygulanacağı bu çalışma sayesinde literatüre katkı sağlayacağı ve yapılacak yeni çalışmalar için önemli bir kaynak olacağına inanılmaktadır.

1.5. Sayıtlar

Bu araştırmada;

- Öğrencilerin veri toplama araçlarına doğru ve samimi cevaplar verdiği,
- Seçilmiş olan örneklemin evreni temsil ettiği,
- Motivasyon ölçeğinin öğrencilerin motivasyonlarını doğru bir şekilde ölçebileceği,
- Fen Bilimleri Kaygı Ölçeğinin öğrencilerin kaygılarını doğru bir şekilde ölçebileceği,
- Başarı testinin gruplar arasında akademik başarıyı doğru bir şekilde ölçebileceği,
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dış faktörlerden eşit şekilde etkilenebileceği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

- Bu araştırma Antalya ili Aksu ilçesinde yer alan Nurcan Rüstem Cömertoğlu ortaokulunda yer alan 5.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- “Elektrik Devre Elemanları” ünitesi ile sınırlıdır. Diğer üniteler araştırma kapsamına alınmamıştır.
- Araştırma süresi 4 hafta ve 16 ders saati ile sınırlıdır.
- Bulguların elde edilebilmesi motivasyon ölçeği, fene yönelik kaygı ölçeği ve akademik başarı testi ile sınırlıdır.
- Araştırma bilgisayar laboratuvarında yapılacak çalışmalar ile sınırlıdır.
- Sadece deneysel bir çalışma olarak sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

STEM: Multi disipliner bir kavram olarak fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarından en az ikisinin kullanılarak bireylere öğrenme sorumluluğu kazandıran, yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı sağlayan, kendi deneyimlerini ve yaratıcılığını ortaya çıkarmasını sağlayan bir sistemdir (Yalçın & Akbulut, 2021).

Robotik Kodlama: STEM kapsamında yer alan bir görüş olmakla birlikte düşünme ve yaratıcılığı ortaya çıkarmaya çalışan bir disiplindir. Çözüm yollarının geliştirilmesi ve algoritmik düşünme becerisini geliştiren, soyut kavramları somutlaştırarak farklı becerilerin kullanılmasını sağlamaktadır. Yapılan kod blokları ile ürün ortaya koymak temel amaçtır.

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel bir araştırma yapmak ve değerlendirebilmek için gerekli olan becerilerdir. Wilke ve Straits (2005) bu becerileri temel süreç becerileri (gözlem yapma ,sınıflandırma, ölçme , tahmin etme, değerlendirme, sentez yapma) , bilimsel yöntem becerileri (hipotez oluşturma, deney tasarlama, tahminde bulunma, veri toplama, analiz, verileri kaydetme ve yorumlama) , deneysel tasarım becerileri (değişkenleri değiştirme, tanımlama, deney tasarlama, materyal kullanımı) olmak üzere 3 temel başlıkta ele almışlardır.

21.yy Becerileri:

Yaşam ve kariyer becerileri, öğrenme ve yenilik becerileri (eleştirel düşünebilme, problem çözme, işbirliği ile çalışma, yaratıcı olma), bilgi medya ve teknoloji becerileri olmak üzere 3 ana başlıkta incelenen bir disiplindir (Kylonen, 2012). Bu beceriler sayesinde yaşam boyu araştıran, sorgulayan, yaratıcı olan, çıkarım ve değerlendirme yapan, akıl yürütebilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Fen ve Teknoloji Okur-Yazarlığı:

En genel tanımıyla fen okur-yazarlığı yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını , merak etmelerini, araştırma yapmalarını, sorgulamalarını, meraklı olmalarını sağlayan fenle ilgili kavramların, becerilerin, tutumların ve değerlerin birleşimidir. Fen okur-yazarı birey bilimsel bilgileri yorumlamaya çalışır, öğrendikleri ve günlük hayatla ilişki kurar, karşılaştığı problemde bilimsel süreç becerilerini kullanır (Kavak, Tufan & Demirelli, 2006). Fen okur-yazarlığının yedi boyutu vardır; Fen bilimlerinin doğası, anahtar fen kavramları, bilimsel süreç becerileri (BSB) , FTTÇ (Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimleri) , psikomotor beceriler, bilimin özünü oluşturan değerler ,fene ilişkin tutumlar.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Eğitimi

Fen eğitiminin başlıca amacı fen ve teknoloji okur yazarı bireyler yetiştirmektir. Öğrencilerin elde ettikleri bilgileri yordaması, anlamlandırmaya çalışması, çözüm yolları geliştirmesi, merak etmesi, yaratıcı olması beklenmektedir (Türkmen, 2010). Özellikle küçük yaşlarda başlayan fen eğitimi sayesinde sunulan bilimsel olaylara, tartışmalara, deneylere, sürece aktif bir şekilde katılmalarına katkı sağlamaktadır (Simon & Johnson, 2008). Bu süreçte öğrenci cesaretlendirilmeli, gözlem yapmasına, fikirlerini sunmasına ve denemesine fırsat sağlanmalı, güvenli bir çalışma ortamı sağlanmalıdır. Ünal ve Akman (2006) çalışmalarında erken yaşlarda başlayan fen eğitiminin merak duygusunu giderme, yaparak yaşayarak öğrenme sayesinde daha kolay öğrenme sağladığı ve bilgiyi keşfettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Fen eğitimi sayesinde bireylerin gelişiminin yanı sıra teknolojik gelişimlere de olan büyük etkisi göz ardı edilmemelidir.

Gelişmiş ülkeler ve toplum yapıları incelendiğinde üretim açısından güçlü ve dünyada söz sahibi olmanın iyi bir fen eğitimi sayesinde gerçekleşebileceği görülmektedir. Devletler kendilerini daha üst düzeye çıkarabilmek için eğitim sayesinde kazanmış oldukları yetenek ve tecrübeleri etkili olarak kullanmaya başlamışlardır (Soysal, 2014). Bu da beraberinde fen eğitiminde yeni politikaların önünü açmakta ve bakış açısının değişmesini sağlamaktadır (Gürses, Açıkyıldız, Bayrak, Yalçın & Doğar, 2004). Bu değişimler öğrencilerin fen öğretimine karşı pozitif tutum kazanmasına da olanak sağlayacaktır. Japonya da yapılmış olan çalışmada fen öğretiminin bir ders olmasından çok kültürel bir kazanım olarak ele alınması önerilmiştir (Gürses, vd. 2004). Fakat eğitim sistemleri incelendiğinde daha çok belirli bir müfredat dahilinde gerçekleştirilen öğretilere rastlanılmaktadır. Değişen koşullara ayak uyduramayan bu sistem öğrencilerin fene karşılık olumsuz duygular beslemesine ve sıkılmasına neden olmaktadır (Kavak, Tufan & Demirelli, 2006). Oysa ki fen eğitiminin genel amaçlarına bakıldığında;

- Öğrencilerin düşünmesine ve yorumlamasına olanak sağlayarak eleştirmeleri ve kendi fikirlerini ortaya koymalarına yardımcı olma.

- Yapmış olduğu araştırmalarda gözlem yapma ve elde ettiği gözlemlerden sonuç çıkarabilme.
- Edindiği bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerisi kazanma.
- Zamanını verimli kullanabilmeyi öğrenme
- İnsan ilişkilerine önem veren, işbirlikli öğrenmeye açık bireyler yetişmesi.
- Teknolojiyi aktif kullanan ve bilgilerini bağdaştırabilen bireyler yetiştirme.
- Fikirlerini paylaşan, karşıt fikirlere saygı duyan bireyler yetiştirme.
- Günlük hayatta karşılaştığı sorunları bilimsel yöntemler ile çözebileceği bilincinin kazandırılmasını sağlamaktadır.

Yer alan bu amaçların uygulandığında öğrencilere fen bilimlerini sevdirmekle birlikte, hayata da hazırlamaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen eğitiminin kullanıldığı birçok bilimsel alanda mevcuttur. Her alanda etkili olması sebebi ile öğretim biçim ve alanlarını da etkilemektedir (Gazioğlu, 2022). Bu nedenle programların iyileştirilmesi ve daha etkili kullanım sağlanması gerekmektedir. Türkiye'nin PISA, TIMMS gibi sınavlarda elde ettiği kötü sonuçlarda sürecin başarısızlığını gözler önüne sermektedir. Hali hazırda var ol fen programı öğrencileri küresel rekabete yetiştirme konusunda yeterli değildir (Ersoy, 2013). Bu yüzden fen dersinde öğrencilerin araştırmasına, sorgulamasına fırsat tanıyacak ve aktif kılacak yöntemler tercih edilmelidir (Pak, 2022).

Son yıllarda dünyada gerek teknolojik gerekse bilimsel birçok gelişme yaşanmıştır. Bazı ülkeler bu değişimlere önem vererek eğitim programları dahilinde fen eğitiminde köklü değişiklikler uygularken gelişmekte olan ülkeler bu sürece yeterince önem vermemiştir (Gödek, 2004). Her ne kadar eğitim programlarında ve okul olanaklarında iyileştirme yapılırsa da fen eğitimindeki sıkıntılar yine de kaçınılmaz olmuştur. Ogunniyi (1986) hazırlamış olduğu listede mevcut sorunları gözler önüne sermiştir;

- Yetersiz laboratuvarlar
- Nitelikli fen bilimleri öğretmeni
- Öğrenci nüfusundaki hızlı artış
- Kalabalık sınıflar
- Yeterli ders materyalinin olmaması
- Motivasyon eksikliği
- Teknolojik eksiklikler
- Ekonomik sıkıntılar

- Eğitimde maliyetlerin artması.

Tüm bu sorunlarla mücadele edebilmek ve kaliteyi artırabilmek için Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin fen eğitiminde yapılandırma yapması gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler ve eğitim sistemlerine bakıldığında nüfusun büyük çoğunluğunun lise ya da üniversite mezunu olduğu, bu yönde düzenlemeler yaptıkları görülmektedir. Bu doğrultuda ülkemizdeki ilk adım zorunlu eğitimin 8 yıldan 12 yıla çıkarılması ile başlamıştır. Akabinde 4+4+4 eğitim sistemine geçilmesi ile birlikte düzenlemeler devam etmiştir. 2005 yılında yapılan düzenleme ile fen bilgisi dersi “Fen ve Teknoloji” adını ardından 2013 yılında yapılan değişiklik ile “Fen Bilimleri” adını almıştır. Fen Bilimleri hem seçmeli hem de zorunlu ders olarak ele alınmış ve 3.sınıftan itibaren okutulmasına karar verilmiştir. Aynı tarihte yapılan değişikliklerden biri de dersin vizyonu “her bireyin fen bilimleri okuryazarı” olması olarak belirlenmiş, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin kullanılması için beceri alanları oluşturulmuştur. Bununla birlikte her sınıf düzeyinde öğrenme alanı ve etkinliklerinde farklı planlamalar yapılmıştır (Karaman & Karaman, 2016).

Düzenlenmiş olan bu programın başarılı olup olmadığına dair farklı görüşler bulunmaktadır. Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; Özdemir (2010) araştırması sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin anahtar fen kavramlarını arasında ilişki kuramadıklarını, bilimin doğası hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşmış öğretmenlerin istenen derecede fen okuryazarı olmadıklarını ortaya koymuştur. Benzer bir çalışma Büyüktokatlı ve Bayraktar (2014) öğretmenlerin değişen fen bilimleri programına uygun şekilde ölçme ve değerlendirme yapmadıklarını yapılandırmacı yaklaşım hakkında ve ölçme araçlarını kullanabilme açısından yetersiz olduğunu ortaya koymuşlardır. Öğretmen kaynaklı sorunların ortaya konduğu diğer bir çalışma fen bilimleri öğretmenlerinin mesleğin ilk yıllarında kendilerini geliştirme çabalarının daha fazla olduğu fakat 5 yıldan sonra araştırma konusunda zayıf kaldıkları yönündedir (Bilgin, 2014).

Öğretmen kaynaklı sorunlarla birlikte programın uygulanması için fiziki koşullarında büyük önemi vardır. Bu noktada da yer alan en büyük sorunlardan birisi sınıfların çok kalabalık olmasıdır. Küçüköner (2011) çalışmasında materyal eksikliği, okullarda yeterli alt yapı ve olanakların olmaması, sınıf koşullarının uygun olmaması, ders kitapları ve etkinliklerin süreç için yetersiz kalması gibi programı aksatan temel problemlere yer vermiştir. Küçüköner aynı çalışmasında hizmet içi eğitimlerin yeterli olmadığı ve öğretmenlerin kendini geliştirmesinde yetersiz kaldığını da belirtmiştir. Bu sorunlarla beraber çağın koşullarından dolayı değişen öğrenci profili de programın uygulanmasını

etkilemektedir. Literatürde öğrenci kaynaklı sorunlar incelendiğinde öğrenciler fen bilimleri dersine karşı olumsuz tutum beslemekte, zor olduğunu düşünmektedir (Erişiti & Tunca, 2012 ; Akıncı Uzun & Kışoğlu, 2015). Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmaması, gerektiği önemi göstermedikleri ve laboratuvar derslerini boş zaman olarak gördükleri gibi sorunlarda ele alınmıştır. Fakat bu sorunların temel kaynağı fen bilimleri programında ortaya çıkan sorunlardır. Çok sık bir şekilde değişen programın tam olarak temelleri oturmamıştır. Doğan (2010) çalışmasında programın çok yoğun olması ve değerlendirmeler için yeterli zaman olmadığı bu yüzden de etkili bir öğretim gerçekleşemediğinden bahsetmiştir. Aynı zamanda ders saatinin yeterli olmadığı ve yetiştirme çabasından dolayı etkin bir öğretim olmadığı da yer alan başlıca sorunlardan birisidir (Öztürk, Yalvaç Hastürk & Demir. 2013; Doğan, 2010; Küçüköner, 2011).

Ortaya çıkan bu sorunlar uygulanmaya çalışılan eğitim programı ve fen bilimleri programının yetersiz kaldığını göstermektedir. İçinde bulunduğumuz çağda bireylerin her alanda kendilerini geliştirmesi ve öğrenmeye açık olması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için eğitim programının etkili olması çok önemlidir. Bu yüzden hali hazırda yer alan programın iyileştirilmesi, çıkan sorunlardan yola çıkarak düzenlemeler yapılması gerekmektedir. İyi bir fen eğitimi ; okuyan, düşünen, sorgulayan bireylerin gelişimi için hayati önem arz etmektedir.

2.2. Fen Eğitiminde STEM

İçinde bulunduğumuz bilgi çağının hızla gelişmesi ile birlikte eğitim sisteminde yapılan değişiklikler öğrencileri daha aktif hale getirme, karşılaştıkları problemlere çözüm üretme, sorgulama, araştırma gibi temel yaşam becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu becerilere fen eğitiminin etkisinin birçok çalışmada yer aldığı görülmektedir. Fen eğitiminin daha aktif hale getirmek, uygulanabilirlik düzeyini artırmak için bütünlük bir sistem olan STEM eğitimi programa dahil edilmiştir. Fen bilimleri yapısal olarak soyut kavramlar içermektedir bu da öğrencilerin temel noktalarda yanılgılar yaşamalarına ve zorlanmalarına neden olmaktadır. Bu noktada kavramların günlük hayatla ilişkisi kurularak kazandırılması gerekmektedir bu yüzden yeni yöntem ve yaklaşımların kullanım oranı artmaya başlamıştır (Marulcu & Sungur, 2012). Bu sayede eğitim ve öğretimin niteliği, kalitesi artmaktadır. STEM eğitimi 21.yüzyıl becerilerini kazandırmakla birlikte bireylerin

teknolojinin çalışma prensiplerini irdelemelerini ve teknolojiyi kullanarak kendilerini geliştirmelerini sağlayan bir disiplindir (Bybee, 2010). Fen bilimlerinin temelinde bilimsel bilgiye ulaşma ve bu bilgileri kullanabilme becerileri yer almaktadır. Öğrencilerin bilgilere ulaşması ve yordayabilmesi için STEM ve fen eğitimi etkinliklerinin erken yaşlarda programlara eklenmesi gerekmektedir (Yıldırım & Altun, 2015). Mevcut sistemdeki öğretim programları incelendiğinde her aşamada özellikle fen ve mühendislik alanlarında bilimsel süreç becerilerinin yer aldığı gözlenmektedir.

Eğitim hayatı ve günlük hayat birbirinden bağımsız değildir. Karşılaşılan bir problemin çözülmesi ya da anlaşılması zor bir konunun öğrenilmesi disiplinler arasında ilişki kurmakla mümkün olmaktadır. Son yıllarda fen bilimleri eğitiminin daha nitelikli hale gelmesi, günlük yaşamla ilişki kurulması, öğrencilerin mevcut bilgilerini ve tutumlarını daha aktif bir hale getirmek için eğitim programlarında değişiklik yapılmıştır (Marulcu & Sungur, 2012). 2018 yılında düzenlenmiş olan yeni programa göre ilkokul 3.sınıf seviyesinden itibaren STEM etkinlikleri Fen ve Mühendislik başlığı altında eklenmiştir (MEB, 2018). Yapılan değişiklikler ile STEM eğitimi özellikle fen alanında hız kazanmıştır. Yer alan etkinliklerin uygulanması ve araştırma alanları sadece öğrencilerde değil öğretmenlerinde bilimsel bilgiye ulaşma yollarında değişikliğe neden olmuştur. Bu sebeple başarı sağlanabilmesi için en önemli noktalardan biri de fen bilimlerin öğretmenlerinin donanımlı olmalarıdır. Yer alan bilgi ve beceri alanlarında kendilerini geliştirmeleri ve etkili olmaları gerekmektedir (Yıldırım, 2018).

Fen eğitimi programının yoğun olması öğretmenlerin karşısına çıkan başlıca engellerden birisi olmuştur. Özcan ve Koştur (2018) öğretmenlerin STEM ile ilgili görüşlerini inceledikleri çalışmada STEM eğitiminin müfredatlar ile uyumsuz olduğu, ders saatinin yetersizliği, programın yoğun olması, materyal yetersizliği üzerinde durmuşlardır.

Fen programında yapılan değişiklikler sene bazından incelendiğinde 2005 yılında yapılan değişiklikler büyük ölçüde Fen ve Teknoloji dersinin etkinliğini artırma yönündedir. STEM eğitim alanına bakıldığında yeterli kapsam yer almamaktadır. 2013 yılında tekrar düzenlenen programla içerikler daha sade hale gelmiş ve kazanım sayısı azaltılmıştır, STEM eğitimi daha çok işlenmeye ve aktif hale getirilmeye çalışılsa da yine de yeterli düzeyde yer almamaktadır. Bu programların eksik noktaları dahilinde 2016 yılında yeni taslak bir program hazırlanmıştır. Bu program 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren MEB tarafından kullanılmaya başlanmıştır (Seren & Veli, 2018). Düzenlenen bu programda Fen ve Mühendislik öğrenme alanı öğrencileri STEM eğitimine bir adım daha yaklaştırmıştır.

Yer alan etkinlikler sayesinde öğrencilerin okul dışındaki yaşamda da aktif olmaları bu sayede 21.yüzyıl becerilerini de daha kolay kazanmalarını sağlamak amaçlanmıştır.

Eğitim programlarında meydana gelen bu değişim sadece son yıllarda meydana gelmemiştir. Cumhuriyetin ilanından itibaren birçok kez düzenlenen fen eğitiminde devamlı olarak yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır (Yolcu, 2014). Örneğin 1960lı yıllarda ABD fen eğitim programını değiştirmesiyle tüm avrupa bu durumdan etkilenmiş Türkiye’de yeni müfredat çalışmalarını hızlandırmıştır. Zaman içinde yapılan değişiklikler ile sadece müfredata bağlı eğitimden laboratuvar kullanarak uygulamaya geçilmiştir (Dindar & Taneri, 2011). Atılan her adım ile fen bilimlerine bakış açısı değişmeye başlamıştır. Bireyler günlük problemlerin çözümünde fen eğitimine başvurmaya başlamıştır. Yıllar boyunca ihtiyaçlar doğrultusunda bilgiye ulaşma yolları da değişmiştir. Artık bir problem karşısında bireyler pasif kalmak yerine içerisinde yer alıp çözümleme yapmaya ve kendini geliştirmeye çalışmaktadır. Son olarak 2018 yılında düzenlenen programda fen ve mühendislik uygulamaları bir ünite olarak eklenmek yerine öğrencilerin yıl içerisinde kazanmış oldukları becerileri yıl sonunda bir bilim fuarı olarak sunmaları beklenmeye başlamıştır (MEB, 2018). Bu sayede elde ettikleri bilgileri devamlı olarak hatırd tutmaları ve üretken olmaları amaçlanmıştır.

Fen bilimleri birçok disiplini içerisinde barındırmasından dolayı sürekli olarak gelişmeye ve değişmeye devam edecektir. STEM eğitimi ile yaşam boyu öğrenmeye açık bireylerin eğitimlerinde temel atılmış olup gelişen dünyaya uyum sağlamalarına destek olunmaktadır.

2.3. 21.Yüzyıl Becerileri

Değişen dünya koşulları ile birlikte bireylerin ihtiyaçları ve becerileri farklı şekillenmeye başlamıştır. İş alanlarının daha geniş bir yelpaze haline gelmesiyle küreselleşen dünyada rekabet kavramı hız kazanmakla birlikte bireyler kendilerini geliştirmek için daha çok araştırma yapmaya, teknolojiyi kullanmaya çaba sarf etmeye başlamışlardır. Yer aldığımız çağda başvuru yaparken, bir kişiye ulaşmaya çalışırken hatta hasta olduğumuzda bile teknolojiyen faydalanmaktayız (Griffin, McGaw ve Care, 2012). Her noktada karşımıza çıkan teknolojik gelişmeler artık hayatın gerekli şartlarından biri haline gelmiştir. Buna uyum sağlayabilmek ve kullanabilmek için ise üst düzey düşünen,

yenilikçi, araştıran, sorgulayan, cesur, değerlere önem veren bireylerin yetişmesi gerekmektedir (Tutkun ve Aksoyalp, 2010).

Hayatında bu becerilere yer veren bireyler geçmiş yıl bireyleriyle birçok noktada farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedenleri ele alınırsa artık teknolojinin daha geniş alanlarda kullanılmaya başlanması, ihtiyaçların değişmesi, ilgi alanlarının farklılaşması gibi etkenler bulunmaktadır (Prensky, 2001). Bununla birlikte artık farklı bilgi alanları ve eğitim sisteminde de gelişen teknolojiye ihtiyaç duyulmaya başlanmış ve entegre edilme çalışmaları başlamıştır. Çünkü bu becerilerin kazandırılması teknik bilgi, donanım ve profesyonellik gerektirmektedir. Bireyler okul içerisinde aldıkları eğitimin yanı sıra sosyal yaşamda da gelişmeye ve öğrenmeye devam eder (NSW Department of Education, 2017). 21.yüzyıl becerileri alt beceri alanlarına sahiptir. P21 çerçevesinde bu alanlar 3 temel başlıkta incelenmektedir.

Tablo 2.1: 21.yy Becerileri

Ana Beceriler	Öğrenme ve Yenilenme	Bilgi, medya ve teknoloji	Yaşam ve Meslek
Alt Beceriler	Yaratıcı Düşünme Eleştirel Düşünme Problem Çözme İletişim İşbirliği	Bilgi okuryazarlığı Medya Okuryazarlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri ICT Okuryazarlığı	Esneklik ve Uyum Kendini Yönetme Sosyal Beceriler Kültürlerarası Beceri Girişimcilik Üretkenlik Sorumluluk Liderlik

(Partnership for 21st Century Learning, 2015, s. 1)

Geçmiş yıl bireyleri ve 21.yüzyıl bireyleri karşılaştırıldığında meslek algılarında da bir değişim olduğu belirlenmektedir. Artık “doktor , mühendis, hemşire olmak istiyorum” gibi alanların yanı sıra günümüz bireyleri daha çok teknolojiye yönelmiştir. Örneğin robotik kodlama gibi oldukça geniş bir alan ilerlemeye başlamıştır. Öğrenci profili ve meslek algısı değişmeye başlamıştır. Bu değişimler sonucunda öğretim programında ve materyallerde düzenleme ihtiyacı doğmuştur (Karakoyun, 2014).

Bireyler kendi isteklerinin değişmesinin yanında onlardan beklenen beklentilerinde değişmesinden dolayı sürekli olarak öğrenmeye açık olmalıdır. 2015 yılında yayınlanan WEF raporuna göre 21.yüzyıl becerileri hayatın her noktasında gerçekleşen öğrenmeler ile doğru orantılı gerçekleşmektedir (Erten, 2019). Hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin

çağın gerekliliğinin getirmiş olduğu ihtiyaçlar doğrultusunda bu becerilerin kazanılması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir. Geçmiş yılların aksine 21.yüzyıl öğretmen ve öğrenci profili incelendiğinde öğretmenler, teknolojiyi aktif kullanan, öğretim yöntem ve tekniklerini bütünleştirip kullanabilen, bilgiyi sadece okul ortamında değil hayatın her alanında kullanılmasını ve uygulanmasını sağlayan, problem çözebilme becerilerinin kazandırılmasını sağlayan kişilerdir (Kurbanoglu ve Akkoyunlu, 2001). Artık geleneksel öğretmen düşüncesinden uzaklaşmaya başlanmıştır. Öğretmen sadece bilgiyi aktaran değildir. Öğrencilerine her noktada rehberlik eden, düşüncelerini ve araştırmalarını sağlayarak hayata hazırlamaktadır (Erten, 2019). Bu da ancak kendini geliştirme, gelişmeleri takip etme, araştırma, düşünme gibi becerilerin geliştirilmesi sayesinde gerçekleşmektedir.

Öğretmen profilinin önem arz ettiği doğrultuda öğrencilere de büyük bir rol düşmektedir. 21.yüzyıl öğrenci profili incelendiğinde teknolojiyi aktif kullanan fakat kullanım amacının çok dışında olduğu görülmektedir. Gelişmeleri yakından takip etmelerine karşın bilgiyi kullanma konusunda problem yaşamaktadırlar. Bu noktada yaşanan problemin aşılmasında ise doğru bir eğitim yer almaktadır. Elleri var olan imkanları kullanarak araştırma, sorgulama, bilgiyi kullanma konusunda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. İş alanlarının değişmesi ile birlikte meslek tercihlerinde büyük karmaşa yaşayan öğrenciler eleştirel düşünme, lider ruhlu, etkili iletişim, iş birliği ile çalışma, teknolojiyi etkin kullanabilme becerilerine de sahip olmalıdır (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Bu doğrultuda öğrencilerin, öğretmenlerin yanı sıra her bireyin ortak bir noktada buluşması gerekmektedir. Bu da doğru bir eğitim ve bireylerin üstlerine düşen görevleri yerine getirmeleri ile gerçekleşebilir. 21. Yüzyıl becerilerinin etkin bir şekilde kazandırılması yaşam kalitesini artıracak en önemli noktadır. Okulda ve yaşamın her noktasında uygulanmalı ve kazandırılması için eğitim sisteminde güçlü düzenlemeler yapılmalıdır.

2.4. Kodlama

Teknolojinin hayatın her alanında merkeze alınması ile birlikte bireyler öğrenmeye ve farklılığa daha açık hale gelmiştir. Son zamanlarda oldukça hızlı yayılan ve 21.yüzyıl bireylerinin de öğrenmesi gereken kodlama eğitimi ihtiyaç haline gelmiştir. Kodlama sadece bilgisayar dilini anlamak, teknolojiyi takip etmek değildir. Birçok programda seçmeli ve

zorunlu ders olarak müfredata eklenmiştir (Department for Education, 2013). Amaç öğrencilerin bilgi- işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesidir. Bilgi- işlemsel düşünme, bilgiyi yordama, çözüm yolları arama, farklı kombinasyonlar ile sonuca ulaşma gibi her bireyde olması gereken yordama becerisini de geliştirmektedir (Çetin ve Toluk Uçar, 2017).

Eğitim alanı dışında pek çok sektör kodlama becerilerine önem vermeye başlamıştır. Dijital anlamda bilgiye sahip olmak ve bunu kullanabilmek küresel rekabette bir adım önde olmaktır (Yıldız Durak & Şahin, 2018). Tanım olarak kodlama birçok kaynakta programlama ile benzer şekilde ifade edilmektedir. Fakat daha doğru bir tanımla programlama bir problemin çözümü için elde edilen yolların bilgisayara aktarılması olarak tanımlanırken, kodlama belirli program dillerinin uygun komutlar sayesinde çalıştırılması olarak ifade edilmektedir (Eryılmaz, 2003 ; Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011). Programlama ve kodlama süreci bireylerin soyut düşünmesini, araştırmasını ve problemleri anlayarak çözüm yollarına ulaşmalarını sağlamaktadır. Bu yüzden bazı temel becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bayman ve Mayer' e (1988) göre üç farklı bilgi türüne bireyler hakim olmalı, etkin bir şekilde kullanabilmelidir.

- **Söz dizimsel ve yazım kuralları bilgisi** : Programlamada kullanılacak dilleri kullanılabilir hale getirmek için gerekli olan kurallar bütünüdür.
- **Kavramsal bilgiler** : Programlama ve kodlama eğitiminde kullanılması gereken kavramları içermektedir.
- **Stratejik bilgiler** : Ortaya konulan problemin çözülebilmesi için gerekli olan becerilerin ifade edilmesidir.

Kodlama soyut bir yapıya sahip olmasından dolayı eğitim ve öğretim aşamasında birtakım zorluklar yaşanmaktadır. Başlıca nedeni öğrencilerin problem çözme becerilerinin tam olarak gelişmemesinden kaynaklanmaktadır. Etkili bir öğrenim gerçekleşmesi için sistemde düzenlemeler, gerekli malzeme desteği ve öğretmenlerinde program bilgisine hakim olması gerekmektedir. Kodlama öğrenmek bireylerin sadece kod yazma becerisini değil, işbirliği ile çalışma, yaratıcı düşünme, problem çözme becerileri, üst düzey düşünme ve algoritmik becerilerini de geliştirmektedir (Yıldırım, 2020; Fessakis, Gouli ve Mavroudi , 2013). Bu anlayış ile birçok ülke eğitim sisteminde yenilemeler yapmaya başlamıştır.

Piaget'e göre (1953), bireyler çocukluk döneminde dünyayı anlamak için somutlaştırmaya çalışırlar fakat günümüz bireyleri sadece somut durumlara değil teknolojik ve sanal durumlarla da desteklenmelidir. Ceylan ve Gündoğdu (2018) çalışmalarında

kodlamanın önemine yönelik öğrencilerin bilgisayarlar sayesinde problemlerin çözüm yollarına daha kolay ulaştığı ve algoritmik düşünmeyi geliştirdiği, kodlamanın küçük yaşlarda başlayıp ilk aşamada oyunlar sayesinde devamında ise programlama dilleri ile geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir şekilde Sırakaya (2018) öğrencilerle yapmış olduğu çalışmanın sonucunda kodlamanın daha geniş bir şekilde düşünmeyi sağladığı, problem çözme becerisini geliştirdiği ve bireylere özgüven kazandırdığını aktarmıştır. Kodlama eğitiminin faydaları literatürde incelendiğinde (Akpınar ve Altun, 2014; Karabak ve Güneş, 2013; Demirer ve Sak, 2016, Güleriyüz, Dilber ve Erdoğan 2020);

- Bilimsel çalışmaları soyut olmaktan ziyade elle tutulur hale getirir.
- Merak duygusunu, düşünmeyi, problem çözme, özgüveni geliştirir.
- Hayal gücü ve yaratıcılığı geliştirir.
- Sonuç ve sürecin birlikte değerlendirilmesini sağlar.
- Disiplinler arasında bağlantı kurmayı sağlar.
- Yeni projeler ortaya koymayı, karmaşık projelerin çözümlenmesini geliştirir.
- Günlük hayatta, okul ve iş ortamında motivasyonu artırabilir.
- Takım olarak çalışma duygusunu geliştirir.

Sadece bilginin hazır alınıp, uygulanmaya çalışıldığı bu sistemde kodlama eğitimi üst düzey becerilerin gelişmesine imkan sağlayarak nitelikli bir eğitim gerçekleşmesini sağlayacaktır.

Kodlama ve fen eğitimi arasındaki ilişki ise göz ardı edilmemelidir. Fen bilimlerinde yer alan birçok konu soyut kavramlar içermektedir. Örneğin böbreklerin şeklini daha kolay anlatabilmek için fasulyeye, beyin için cevize benzeterek ; sayıları daha kolay öğrenebilmek için çubuklar kullanılırdı. Artık gelişen sistem ve teknoloji ile somutlaştırma konusunda daha yeni araçlar kullanabilmekteyiz. Bu amaçla kodlama eğitimi fen bilimleri alanında da ön planda yer almaya başlamıştır (Güleriyüz, Dilber ve Erdoğan 2020).

2.5. Robotik

Teknolojik gelişmelerle birlikte eğitim sisteminde başlıca değişiklikler yaşanmıştır. Son zamanlarda dahil edilmeye çalışılan ve eğitim sisteminin başlıca parçası olan STEM

eğitimi karşımıza çıkmaktadır. STEM sadece bilgisayar kullanımı değil birçok disiplinin bir araya gelmesi ile oluşmuştur. Bu disiplinler sayesinde sadece sonuç değil süreç odaklı öğrenme ortamları oluşturulmaktadır. Bunun için öğrenme ortamlarının daha dikkat çekici ve zengin hale getirilmesi gerekmektedir. Bu noktada robotik eğitimi önem arz etmeye başlamıştır. Robot kelimesi köken olarak incelendiğinde “Çekçe” , “robota” kelimesinden türemiş; “angarya, kle” anlamına gelmektedir. Fakat bununla birlikte birçok tanım yer almaktadır. Daha genel bir ifade ile programlanan, özelleşmiş yapılar sayesinde istenilen durumların gerçekleştirildiği fonksiyonlu araçlardır (zer, 2019).

Robotik kavramı ise ilk kez 1940lı yıllarda bilim kurgu yazarı Isaac Asimov tarafından robot kelimesi türetilerek kullanılmıştır (Koç-şenol ve Büyük, 2015). Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından robotik kavramı “*birtakım işlevlerde insanın yerini alabilecek düzeneklerin hazırlanmasıyla ilgili çalışma ve tekniklerin bütünü*” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2020). Robotları günlük yaşamda genelde teknoloji alanında görürüz fakat modelleme yapma imkanı tanıma, bilgiyi yapılandırma ve problem üzerinde düşünme becerilerini geliştirmesiyle eğitime de entegre edilmiştir. Dünyada eğitim sisteminde yaklaşık 20 yıldır varlığını sürdüren robotik oldukça sık kullanılan bir ğretim tekniği olmaya başlamıştır (Ospennikova, Ershov, ve Iljin, 2015).

Fen bilimleri dersinin daha çok soyut kavramlara yönelik olduğu düşünülürse robotik eğitimi sayesinde bilginin kalıcı olması, kavramları somutlaştırma, yaşam becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Bu becerilerin kazandırılması sayesinde bireyler teknolojik gelişmelere de daha kolay uyum sağlamakta ve olumlu bir bakış açısına sahip olmalarına yardımcı olmaktadır (Hacker, 2003).

Robotik eğitiminin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmenin yanında 21.yüzyıl becerilerini kazanmalarında da büyük rolü olduğu bilinmektedir. Son yıllarda birçok lke STEM eğitimi kapsamında programlarına robotik eğitimini eklemişlerdir. Robotik oldukça popüler bir yaklaşım olmaya başlamıştır (Okuyucu, 2019). Ülkemizde uyum sağlayabilmek için farklı projelere adım atmıştır, Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından düzenlenen KOD ADI 2023, Manisa’da düzenlenen KODLAMANIşA, Samsun’da KODLASAMSUN gibi oldukça geniş çaplı projeler düzenlenmiş ve farkındalık yaratılmak için adım atılmıştır (şimşek, 2018).

Yapılmış olan birçok çalışma incelendiğinde robotiğin bireyler üzerinde olumlu etkisi olduğu ve iş birlikli çalışmaya katkısı olduğu görülmektedir. Kılıç (2022), ön lisans öğrencileri ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada 12 hafta boyunca eş zamanlı olarak Tinkercad eğitimi verilmiştir. Çalışma sonunda robotik uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada öğrenci görüşleri incelendiğinde ise, *“Öğrendiğimiz birçok robot parçalarının günlük hayatımızda birçok yerde kullandığımız makinelerin içerisinde olduğunu fark ettim.”*, *“Robot programlama dersini aldıktan sonra aklıma günlük hayatta işimi kolaylaştıracak ve bazı şeyleri daha pratik hale getirecek çok farklı fikirler geldi.”* şeklinde belirtmişlerdir.

Avcı ve Çömek (2016), fen eğitiminde robotik uygulamalarının önemine dikkat çekmek için yapmış oldukları çalışmada öğretmen görüşlerini ele almışlardır. Öğretmenlere *“Robotik size ne ifade ediyor?”* sorusu yöneltilmiş, *“Başlarda karmaşık ve öğretmenlerin yapabileceği bir şey gibi gelmiyordu. fakat şuan gayet eğlenceli herkesin yapabileceği, öğrenebileceği ve yeni fikirler üretebileceği eğlenceli bir çalışma olduğunu düşünüyorum.”* Şeklinde cevap alınmıştır. Aynı zamanda diğer görüşler incelendiğinde öğrenmenin aktif hale gelmesi, çok yönlü düşünebilme, eleştirel olma, ayrıntıları düşünüp ortaya bir ürün koyabilme süreci olarak değerlendirme yapmışlardır.

Literatür incelemesi yapıldığında benzer sonuçlara ulaşabileceğimiz bir çok çalışma yer almaktadır (Küçük ve Şişman, 2017; Dönmez, 2017 ; Canbeldek, 2020; Türe, 2018). Bu sonuçlar bizlere robotik eğitiminin uygulanmasının yaygınlaşması gerektiğini göstermektedir.

2.6. Fen Eğitiminde Robotik Kodlama

Fen bilimleri dersi genel itibari ile araştırma, sorgulama yapmayı gerektiren, günlük hayatla ilişki kurulabilen, iş birlikli öğrenmeyi geliştiren disiplinler arası bir derstir. Kavramların öğrenimi bazı noktalarda öğrencileri zorlamaktadır. Örneğin; ışık, ses, ısı, sıcaklık gibi kavramlar oldukça fazla yanılgıya neden olan ve bir noktada soyut olmasından dolayı öğretimi sırasında problemler meydana gelmektedir. Fen Bilimleri dersinin amacı Fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu bireyler problemlere çözüm yolu geliştiren, araştıran, sorgulayan, merak eden, psikomotor becerilere sahip, eleştiren, toplum ve çevre ilişkisine

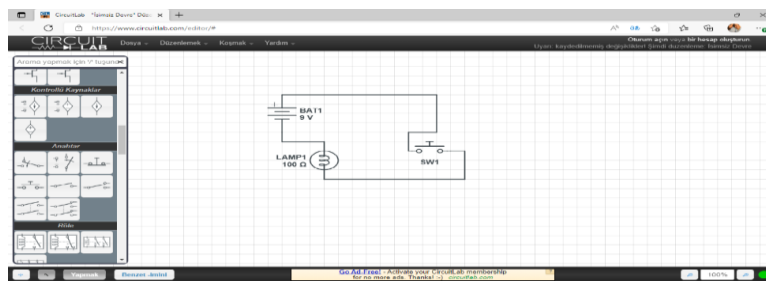
önem veren bireylerdir. Bu amaç doğrultusunda fen bilimleri eğitiminde ortam ve olanaklar iyi tasarlanırsa öğrenme süreci de o kadar kolay olacaktır (Demirel, 2012). Bu nedenle teknolojinin entegre edilmesi önemli hale gelmiştir. Teknolojik gelişmeler sayesinde çevremiz ile bağlantımız artmaya başlamıştır. Yer alan gelişmeler arasında robotik kodlama uygulamaları hızla önem kazanmıştır (Çömek & Avcı, 2016).

Robotik ve kodlama içeriği incelendiğinde mekanik ve kodlama faaliyetlerinin bir araya getirilmesidir. Kod yazıldığı zaman ortaya çıkan fiziksel bir sonuç olmakta bu sayede bireyler somut bir sonuca ulaşmakta ve yorumlama süreci anlam kazanmaktadır (Karataş, 2021). Eğitsel robotlar sayesinde ders içeriklerinin uygulanması kolaylaşmış, araştırma, işbirliği ile çalışma, çıkan sonuçları eleştirme, üretken olma, teknolojik gelişmeleri takip etme ve kullanma isteği bireylerde artış göstermeye başlamıştır (Costa & Fernandes, 2004). Robotik uygulamalarında bireylerin somut sonuçlara ulaşabileceği ısı, ses, titreşim, ışık, basınç, ağırlık gibi sensörler bulunmaktadır bu sayede yapılmış olan çalışma daha net anlaşılmakta ve uygulanmaktadır (Güven, 2020).

Muglina, Lund ve Cardaci (1999) göre fen eğitimi ve robotik etkinlikleri ayrı düşünülmemelidir. Çünkü robotik kodlama ve fen okur yazarlığı arasında bir ilişki bulunmaktadır (Aksakal, 2021). Dünyada yapılan uygulamalar incelendiğinde aslında robotik yeni bir öğretim yöntemi değildir. Ülkemizde ise STEM eğitimi kapsamında son yıllarda karşımıza daha sık çıkmaya başlamıştır. Robotik kodlama eğitiminde öğrenmeyi kolaylaştırmak için farklı kitler ve uygulamalar sık bir şekilde kullanılmaktadır.

2.6.1 Fen Eğitiminde Kullanılan Robotik Kodlama Uygulamaları

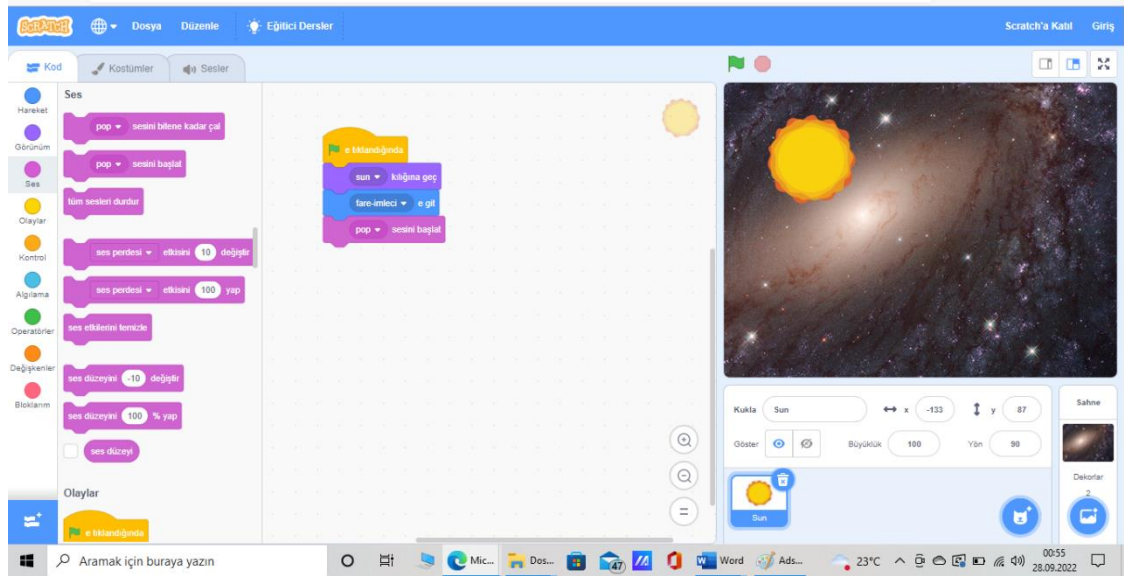
*CircuitLab



Şekil 2.1: Circuitlab Kodlama ve Simülasyon Ekranı

başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Eğitim alan bazı öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde; *“...Bu program Fen bilimleri dersinde birçok konuda kullanılabilir. Atom ve yapısı öğretilirken özellikle kullanılmalıdır. Fen bilimleri soyut kavramlar içerdiğinden bu şekilde soyut kavramları gözle görülür hale getirebiliriz. Ayrıca öğrencinin merak ve ilgisi artar ve öğrenci böylece derse karşı da olumlu tutum kazanabilir...”*, *“...Öğretici bir program. Fen bilimleri dersinde fizik uygulamaları yapılabilir. Örneğin basit makineler konusunun anlaşılması için katkılar sağlayacağını düşünüyorum...”* belirtilen görüşler incelendiğinde fen eğitimi alanında kullanılması ile öğrenme ortamının zenginleşeceği, motive edeceği, kolay öğrenme sağlanacağı ve düşünme, yordama becerilerini de geliştireceği söylenebilir.

*Scratch



Şekil 2.3: Scratch Kod Ekranı

Scratch gelişmiş arayüzü ve sürükle bırak mantığı ile kodlama öğrenimi daha kolay bir hale getirmektedir. Kod blokları yardımı ile istenilen hareket, ses, görünüm, algılama, değişken kontrol edilmekte ve sonucunda simülasyon sayesinde görülebilmektedir. Deneme yanılma sayesinde aktif bir şekilde ve kalıcı öğrenme sağlanmaktadır. Literatürde yer alan birçok çalışmada scratch'ın öğrenimi kolaylaştırdığı, motive ettiği, kalıcı öğrenme sağladığı, deneme yanılma sayesinde problemleri ve çözüm yollarını düşünme becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yünkal, Durak, Çankaya & Mısırlı (2017), scratch uygulaması ile öğrencilerle çalışma gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sonunda bilgisayarca düşünme becerilerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçtan yola çıkarak algoritmik düşünme, yaratıcı

düşünme üzerinde de etkisi olduğu söylenebilmektedir. Benzer bir sonuç Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) çalışmalarında görülmektedir. 5.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen eğitim süreci sonunda yaratıcılık, bilgi işlemsel düşünme, işbirliği, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalar sınırlı olmasına rağmen öğrencilerin ilgisini çekmesi ve kodlama etkinlikleri kolaylaştırarak eğlenceli şekilde öğretmesi scracth uygulamasının eğitime olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir

2.7 Motivasyon

Motivasyon kavramının tanımı literatürde incelendiğinde birçok görüşe ve yaklaşıma rastlanılmaktadır. Fakat genel bir ifade ile bir işe duyulan istek, arzu, teşvik anlamına gelmektedir (TDK, 2005). Lumsden'e göre ise (1994), belirli bir hedefe ulaşmak için davranışların harekete geçmesini sağlayan güç olarak tanımlanmıştır. Motivasyon kavramının gelişimi 1930lu yıllara dayanmaktadır, bu süre zarfında öğretim kuramları ile paralel bir değişim yaşanmıştır. Davranışçılıktan bilişsellığe doğru bir gelişim görülmüştür (Açıkgöz Ün, 1996). Bu yaklaşıma göre ortaya çıkan davranışın yorumlanması için bireysel değişimlerin de olması gerekmektedir. Başarı meydana gelen öğrenmelerin ve değişimlerin sonucu olarak yorumlanmıştır. Bireylerin başarıya ulaşmalarında motivasyon önemli bir yere sahiptir. Güdülenmeyi sağlayarak içsel isteğin artmasını ve gerçekleştirilecek işin sağlıklı şekilde sonuçlanmasını destekler.

Paris ve Turner'a göre (1994) motivasyon tek boyuttan meydana gelmemiştir. Karşımıza 4 önemli özellik çıkmaktadır;

- Motivasyon kişilerin yapmış olduğu değerlendirmelerin bir sonucudur. (Örneğin; feni seviyorum çünkü deney yapmak hoşuma gidiyor)
- Motivasyon içinde bulunulan koşula göre değişkenlik göstermektedir.
- Koşullar ve fikirler değişkenlik gösterebilir bu yüzden motivasyon çoğu zaman netlik göstermez.
- Kişiler düşünceleri doğrultusunda motivasyonlarını kendileri sağlar fakat bilişsel yorumlar bazı durumlarda değişebilir.

Öğrenme ve başarmaya giden en önemli yol doğru bir şekilde motive olmaktan geçmektedir. Fakat bu durum genellikle göz ardı edilmekte ve sonucunda da istenilen verim,

başarı sağlanamamaktadır. Sürekli olarak düzenlenen ve güncellenen programlarda dahi istenilen sonuçlar elde edilmemektedir. Bunun başlıca nedeni bireylerdeki düşük motivasyondur (Gürdoğan, 2012). Bu nedenle eğitim öğretim sürecini de etkilemektedir. Fakat motivasyon sadece öğretmen çabası ile gerçekleşmez. Öğrenme ortamlarının daha zengin hale getirilmesi, materyal kullanımı, öğrencilerin aktif olmasını sağlayacak düzenlemeler güdülenme için oldukça önemlidir.

Motive olmuş öğrenciler genellikle; okula ve derslere karşı daha olumlu bakış açısına sahiptir, zor olan görevleri almak ve yerine getirmek için isteklidir, öğrenmiş olduğu bilgiyi araştırma ve detaylı şekilde öğrenmek ister (Akbaba, 2006). Bu bağlamda fen eğitiminde de eski ve yeni bilgiler arasında ilişki kurulması, kavramların öğretilmesi, soyut konularda öğretimin kolaylaştırılması için motivasyon büyük önem taşımaktadır.

2.7.1 Fen Eğitiminde Motivasyon

Öğrenmenin temel koşullarından birisi motivasyondur. Bu koşulların ve öğrenme ortamlarının oluşturulmasında bireysel özelliklerinde dikkate alınarak düzenlenmesi gerekmektedir. Eğitimin nihai amacı kalıcı öğrenmelerin sağlanmasıdır. Bu amaçla gerek eğitim sisteminde gerekse materyal kullanımında gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmelerin başında fen eğitiminde yapılan düzenlemeler gelmektedir. Hem bireylerin hem de ülkelerin gelişmesinde fen eğitimi büyük öneme sahiptir. Bu nedenle eğitimin niteliğinin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır (Ayas, 1995).

Yenilenen fen bilimleri programına göre genel amaç koşullar ne olursa olsun her bireyin fen okur yazarı olarak yetiştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda bireylerin doğayı anlamaları, temel fen kavramlarını ve anahtar kelimeleri öğrenmesi, karşılaştıkları problemi çözmek için edinmiş oldukları bilgiler ile ilişkilendirmeleri, okul ve okul dışında çalışma yaparken istekli olmaları hedeflenmiştir (MEB, 2005). Fen öğrenme bireysel farklılıklardan etkilenen bir disiplindir. Bu noktada hazırlanacak olan ders içerikleri her bireye hitap etmeli ve aktif hale getirmelidir. Fen eğitimindeki bir diğer nokta ise konu bazından soyut kavramlar içermesinden dolayı anlaşılma noktasında problemler yaşanmaktadır. Kavram yanılgılarının sıklıkla ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bununla birlikte öğrenme ortamındaki eksikler ve programda yer alan yoğunlukta söylenebilir. Yapılan çalışmalar fen dersinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için mutlaka öğrenci motivasyonunun sağlanması

gerektiğini vurgulamıştır (Barlia, 1999). Bu süreçte bazı görevlerde öğretmene düşmektedir. Fen öğretimi desteklemek için öncelikle öğrencilerin öğrenme farklarını ve bireysel farklılıklara dikkat ederek farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır. Öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri pekiştireceği ve sunabileceği ortam hazırlanmalıdır (MEB, 2006). Birçok öğrenci genelde fen bilimleri dersinden korkmaktadır bunun nedeni etkileşimli bir şekilde değil daha çok ezbere dayalı öğretilmeden kaynaklanmaktadır (Çoban ve Ergin, 2008).

Öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen durumların incelendiği çalışmalarda, öğrencilerin konuya olan ilgileri, sınıfta almış oldukları notlar, öğrencilerin onlara verilmiş olan görevleri algılamaları, öğrenmiş oldukları konuda gösterdikleri başarı ya da başarısızlık durumlarının etkisi olduğu belirtilmiştir (Tuan, Chin & Shieh 2005). Yapılan bir başka çalışmada ise öğrencilerin karşılaşmış oldukları kavramları anlamlandırdıklarında daha çok ilgi göstermekte ve sınıf içinde yapılması gereken konularda daha aktif olmaktadır. Kendileri için önemi olmadığını düşündükleri bir konu ile karşılaştıklarında kalıcı bir öğrenme gerçekleşmez ve sadece bilgiyi ezberleme yoluna başvururlar (Yılmaz & Çavaş, 2007).

Yapılmış olan araştırmalar ve sonuçlar ışığında fen bilimleri eğitiminde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta öğrencide meydana gelebilecek kavram yanılgılarıdır. Eğitim öğretim sürecinde öğretilmesi amaçlanan kavramlar için uygun bir eğitim ortamı hazırlanmalı ve öğrencilerin süreçte aktif olması sağlanmalıdır. Böylelikle sürece katılmış olacaklar ve anlamlandırma süreci hızlanarak motivasyonları da aynı düzeyde ilerlemiş olacaktır. Etkili işlenen bir ders öğrencini aktif olmasını sağlar, yapar ve yaşayarak öğrenir, fikirlerini sunmakta çekinmez, daha istekli olur bu sayede istenen düzeyde motivasyon sağlanmış olur (Altun ve Oklun, 2005).

2.7.2 Fen Eğitiminde Motivasyon Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Güngören ve Yazıcıoğlu (2019) gerçekleştirmiş oldukları çalışmadan oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin fen başarısı, motivasyon ve tutumları üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya 6.sınıf öğrencilerinden toplamda 52 kişi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Toplamda 4 hafta süren araştırma sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmamış, son test motivasyon puanlarında ise anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Grup lehine inceleme

yapıldığında deney grubu öğrencilerin son test puan ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışma bizlere eğitim sürecinde kullanılan yöntemlerin öğrenci motivasyonu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Kahyaoğlu ve Pesen (2013) farklı bir araştırma grubu olarak üstün yetenekleri öğrencileri ile çalışma gerçekleştirmiştir. Üstün yetenekli öğrencilerin fene yönelik tutum, motivasyon ve öğrenmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma grubunu BİLSEM’de eğitim görmekte olan 30 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak tutum ölçeği, fen öğrenmeye yönelik motivasyon stilleri ölçeği ve öğrenme stillerini belirlemek amacıyla ölçek kullanılmıştır. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon stillerinin analizi incelendiğinde aktif öğrenme stratejileri, öğrenme ortamındaki özendiricilik, öz yeterlilik, başarı amacı, fen öğrenme değeri ve performans amacı ortalamalarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre üstün yetenekli öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik stillerinin ve farkındalıklarının yüksek olduğu söylenmektedir.

Yenice, Tunç ve Yavaşoğlu (2019) çalışmalarında eğitsel oyunların 5.sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Örneklemi 5.sınıfta eğitim gören toplam 43 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Yaman ve Dede tarafından geliştirilen Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi ile elde edilen sonuçlara bakıldığında deneysel işlemde önce gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamış, kontrol grubunun ön test ve son testleri arasında yine anlamlı bir fark bulunmazken, deney grubu ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak eğitsel oyunların öğrenci motivasyonunu etkileyen bir durum olduğundan bahsedilebilir.

Çekim ve Aydın’ın (2018) çalışmasında ise yine benzer bir sonuç elde edilmiştir. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kullandıkları öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma toplam 753 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgiler anketi, fen öğrenmeye yönelik akademik motivasyon ölçeği ve fen bilimleri dersi öz düzenlemeli öğrenme stratejileri ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde içsel motivasyona sahip öğrencilerin ortalaması yüksek çıkmıştır. Yani öğrenciler “fen ilgimi çekiyor, fen konularını öğrenmek hoşuma gidiyor” maddelerini yüksek oranda cevaplamışlardır. Dışsal motivasyon ortalamalarına bakıldığında daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmadan yola çıkarak ve yapılan başka çalışmalar ile ilişki kurulduğunda içsel ve dışsal motivasyonların öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarını da etkileyebileceği söylenebilir.

Ormancı ve Özcan (2014) literatürde yer alan diğer çalışmalara benzer bir şekilde farklı bir eğitim yöntemi kullanarak öğrencilerin motivasyonları üzerinde inceleme yapmışlardır. Drama yönteminin kullanıldığı araştırmada öğrencilerin motivasyon ve tutumları üzerine etkisi gözlemlenmiştir. Çalışma grubunu 6.sınıfa devam etmekte olan 36 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak fen bilgisi tutum ölçeği ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. 22 ders saati süren çalışma sonunda elde veriler incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerin ön test puanları arasında bir farklılaşma görülmemekle birlikte son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Deney grubu öğrencilerin ortalamasının kontrol grubu ortalamasından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç bizlere drama yönteminin motivasyon üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

2.8. Kaygı

Bireyler hayatın her noktasında karşılaştıkları durumları zihinde yapılandırıp farklı tepkiler gösterirler. Bir duruma üzülme, kızmak, korkmak gibi temel duyguların yanında bazen içinde bulundukları durumdan hoşnut olmazlar ve endişe duyarlar. Kaygı hemen hemen tüm canlılarda bulunan ve hayatımızı biçimlendiren duygulardan birisidir. Kaygı kavramı literatürde incelendiğinde “üzüntü, endişe duyulan düşünce, gam, tasa” (TDK,2021), “Kötü bir şey olacaktı hissi ile kişide ortaya çıkan düşünme durumu” olarak tanımlanmıştır.

Bireylerde öğrenmeyi etkileyen en önemli etkenlerin başında kaygı gelmektedir. Öğrencilerin karşılaştıkları durumla ilgili düşünce yapıları ve derse karşı gösterdikleri tutum, kaygı faktöründen etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar bireylerde kaygı durumu kaldırılmadan başarı göstermesinin oldukça zor olduğunu göstermektedir (Taşdemir, 2015). Farklı bir sonuç incelendiğinde Kaya ve Varol’a göre (2004) öğrenmek için bir miktar kaygı durumu gereklidir. Çok olması durumunda eğitim süreci olumsuz etkilenir. Diğer bir ifade ile eğitim ve öğretim sırasında kaygının çok olduğu durumların az olduğu duruma göre daha çok zararı görülmektedir.

Ortaya çıkan kaygı durumu bireyleri farklı şekilde etkiler. Kaya ve Varol (2004) kaygının akademik açıdan da etkili olabileceğini belirtmiştir. Orta seviye akademik bilgiye

sahip bireyler kaygının az ya da çok olması durumundan daha çok etkilenmektedir. Öğrencilerde ortaya çıkan sınav kaygısı da bu duruma örnek verilebilir.

Kaygının ortaya çıkmasında farklı nedenler vardır. Bireylerin dışardan aldığı desteğin çekilmesi, içinde bulundukları durumun sonucunda olumsuz bir olay ile karşılaşacağını düşünmek, belirsizlik yaşanması başlıca nedenler olarak söylenebilir (Kaya ve Varol, 2004). Diğer önemli değişken ise kültürdür (Oxford, 1992). Scovel'e göre ise (1978) kaygı kişinin karakterine bağlı kaygı ile çevreden kaynaklanan kaygı durumunun farklılık göstermektedir. İncelenen çalışmalar doğrultusunda kaygının birçok nedeni olduğu ve bireyleri farklı şekillerde etkileyebileceği görülmektedir. Daha çok hayatımızın bir parçası haline gelen bu durum insan yaşamını olumlu ya da olumsuz etkilemekle birlikte eğitiminde bir parçası olmuştur.

2.8.1 Fen Eğitiminde Kaygı

Bireyler karşılaşmış oldukları durumlara farklı tepkiler gösterebilir kaygıda bunlardan birisidir. Sadece yaşanan olaylara değil bir ders, konu, fikir içinde bireylerin kaygı seviyesi değişebilir. Fen eğitimi uygulamaya dayalı olmasına rağmen genellikle düz anlatım yöntemi kullanılmaktadır bu durumda öğrenciler pekişmeyen konularda yapamıyorum hissiyatına kapılarak kaygı duymaya ve dersi sevmemeye başlamışlardır. Fen eğitiminde kaygı kavramını ilk kez Mallow (1986), fen ile ilgili kavramlardan, bilim insanlarından ve günlük hayatta karşılaşılan fen ile ilgili faaliyetlerden korkma, endişe duyma olarak tanımlamıştır. Farklı bir görüş olarak Seligman ve arkadaşları (2001) günlük hayatta bilimsel kavramların uygulanmasına engel olan düşünce ve stres durumu olarak ifade etmişlerdir. Bireylerde oluşan gerginlik, stres, korkma gibi durumlar fen öğrenmeye olan bakış açılarını değiştirmektedir. Mallow ve Greenburg'a göre (1982) fene yönelik oluşan kaygı durumu öğrenmeyi zorlaştıran nedenlerden birisidir. Öğrenciler bu kaygı durumundan dolayı ders çalışmanın yanı sıra kurslara kayıt yaptırmak istememektedir. Bunun nedeni yapılan etkinliklerde ve derslerde başarısız olacağını düşünmesidir (Raymond, 2003). Bu durum sadece akademik başarıyı değil bireylerin kariyer planlarını da etkilemektedir. Birçok öğrenci kaygılarından dolayı alan değiştirmek istemekte, fen bilimlerinin onun için zor olduğunu düşünerek kariyer planlarını değiştirmektedir.

Greenburg ve Mallow (1983) fen kaygısını detaylı bir şekilde değerlendirmek için “Fen Kaygı Kliniği” oluşturmuşlar, kaygının psikolojik boyutunu da ele alarak bu kaygı ile

nasıl başa çıkılması gerektiği üzerine araştırma yapmışlardır. “Bilimsel beceri ve bilgilerin öğrenilmesi”, “bireylerde yer alan olumsuz düşüncelerin daha olumlu hale dönüştürülmesi”, “kas rahatlaması” ve “fen kaygısını meydana getiren olaylar” tekniklerinin bir araya gelmesi ile oluşan yaklaşım ile öğrencilerin fene yönelik kaygılarının azaltılmasını amaçlamışlardır (Akt. Sağır, 2014). Fen kaygısında bireysel faktörlerin dışında arkadaş çevresi ve aile faktörleri de bulunmaktadır. Sürekli olarak ailenin bir başkası ile karşılaştırması, mükemmeliyetçilik, yanlış yaptığında küçümsenme korkusu, arkadaşlarım başardı ama ben başaramam düşüncesi de kaygı durumunun artmasına neden olmaktadır. Kaygı durumunun çok fazla ilerlemesi bireylerin soyut düşünme becerilerini yitirmelerine neden olmaktadır (Alkan, 2013). Fen bilimleri temelinde soyut düşünceleri barındırmasından dolayı kaygı durumundan oldukça hızlı etkilenmekte ve bireylerin başarısı olumsuz etkilenmektedir.

Yenilenen fen bilimleri programı öğrencilerin gelenekselliğin dışında daha aktif olmalarını sağlamaktadır. Bu sayede eğitim öğretim sürecine aktif olarak dahil olmaktadır. Bu süreçte aktif olarak bulunan öğrenciler neler yapabileceklerini keşfeder ve becerilerini geliştirme fırsatı bulurlar. Bu sayede kaygı düzeyi istenilen seviyeye ulaşır (Keskin, 2019). Bu seviyenin korunması içinde öğrencilerin bilgiye hazır kaynaklar aracılığı ile değil kendi çaba ve istekleri doğrultusunda ulaşmaları gerekmektedir. Bu sayede “yapamayacağım” , “anlamıyorum”, “çok zor” algısı yaşanmayacaktır.

2.8.2 Fen Eğitiminde Kaygı İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Doğru ve Ünlü (2012) çalışmalarında Jig Saw yöntemini kullanarak öğrencilerin fen öğretiminde motivasyon, kaygı ve akademik başarı üzerindeki etkisini gözlemlemişlerdir. Araştırma 4 hafta sürmekle beraber, toplamda 64, 7.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “fene yönelik motivasyon ölçeği”, “fen kaygı ölçeği” ve “akademik başarı testi” kullanılmıştır. Uygulama aşamasında deney grubuna Jig Saw yöntemi kullanılmış, kontrol grubunda ise müfredata bağlı anlatım gerçekleşmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grubunun fene yönelik kaygıları bakımından ön testleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Son test sonuçları karşılaştırıldığında yine deney ve kontrol grupları arasında fark bulunmamıştır. Deney grubundaki öğrencilerde ise ön test ve son test kaygı puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuçla Jig Saw tekniğinin fene yönelik kaygıyı azalttığına ulaşılmıştır. (Ön test ortalaması 56.6 , son test ortalaması 48.1).

Uçak ve Say (2019) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin fene yönelik neden kaygı duydukları üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma grubunu toplamda 296 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenciler 6,7.8. sınıf seviyelerinden seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak açık uçlu anket kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde $F=164$, dersten kaynaklanan kaygıların daha çok cevaplandığı görülmüştür. Bununla birlikte $F=79$ öğretmenden kaynaklanan kaygı, $F=10$ öğrencinin kendisinden kaynaklanan kaygılar, $F=12$ sosyal çevreden kaynaklanan kaygılar olduğu saptanmıştır. Bazı öğrenci görüşleri incelendiğinde, “*Bazı konuları anlayamamam mesela basit makineler konusu beni kaygılandırıyor.*” , “*Anlamadığım konular beni kaygılandırır. Çünkü anlamadığımda derse katılamam.*” , “*Hocamız konuyu anlatırken anlamamak. Çünkü o konuyu bir daha anlamam gibi geliyor.*” cevaplarını vermişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar kaygının öğrenmeyi de olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Şahin ve Kaya (2020), ortaokulda öğrencilerinin fene yönelik kaygılarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. Çalışma grubunu ortaokul seviyesinde toplamda 2 farklı okuldan 290 öğrenci oluşturmaktadır. Esas çalışmaya başlanmadan önce 150 öğrenciden oluşan grup ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bulgular incelendiğinde öğrencilerin sınıf seviyesi ile fene yönelik kaygıları arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($F=0,725$, $p>.05$). Okul türü ve fen kaygıları arasındaki ilişki incelendiğinde ortaokul ve imamhatip ortaokulu arasında anlamlı fark bulunmamıştır. ($p>.05$). Başarı notu ve kaygı arasında ilişki incelendiğinde başarı puanı 84-100 arasında olan öğrencilerin kaygı düzeyi 0-54 ve 54-84 aralığında olan öğrencilere göre anlamlı farklılık göstermektedir. Diğer bir değişken olarak anne eğitim düzeyi ve kaygı arasında da farklılık görülmemiştir ($p>.05$). Bu araştırma bize kaygıyı etkileyen bir çok etken olduğunu ve farklı şekillerde etkilenilebildiğini göstermektedir.

Yolagiden ve Bektaş (2018) 8.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada fen bilimleri kaygıları ve fen öğrenmeye yönelimleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma grubunu toplamda 407, 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak *Fen Bilimleri Öğrenme Ölçeği* ve *Fen Öğrenimine Yönelim Ölçeği* kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde fen öğrenme kaygıları ve fen öğrenme yönelimleri arasında orta düzeyde, doğrusal ve negatif yönde ilişki bulunmuştur. Bu sonuç bizlere fen kaygısı azaldıkça öğrenme yöneliminin arttığını göstermektedir. Diğer alt problemler incelendiğinde fen kaygısının, öğrenme yöneliminin yordayıcısı olduğu, kaygı puanları ve cinsiyet arasında anlamlı fark olduğu bu farkın erkek öğrenciler lehine olduğu, öğrenme yönelimi ve cinsiyet

değişkeni incelendiğinde kız öğrenciler lehine, fen öğrenme yönelimi ve fen kaygısının okul türüne göre farklılık göstermediği, annenin mesleği açısından incelendiğinde yine anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda kaygının öğrenme istediğini farklılaştırdığı, fen öğrenmede temel bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Başarı sağlanması için kaygı düzeyinin istenen seviyede olması gerekmektedir.

2.9 Yurt İçinde Fen Eğitiminde Yapılan Robotik Kodlama Çalışmaları

Aksakal (2021), ortaokul öğrencilerinin robotik eğitimi ve fene yönelik tutumlarını incelediği bir çalışma yapmıştır. Örnekleme 2 devlet 2 özel okuldan toplamda 364 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Sınıf seviyeleri 6,7,8.sınıfları kapsamaktadır. Verilerin toplanması için robotik tutum ölçeği ve fen tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin toplanması koronavirüs sebebi ile elektronik ortamda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin robotik eğitimi almalarının robotik tutumlarına etkisi anlamlı bulunmamıştır. Özel okul öğrencilerinin ortalaması ($\bar{x}$) 89.57, devlet okulu öğrencilerinin ortalaması ($\bar{x}$) 85.48'dir. Akademik başarı puanları ve robotik tutumları arasındaki ilişkiye bakıldığında pozitif yönde, zayıf ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=.138$; $p<.01$). Fene yönelik tutum ve robotik tutum puanları arasında ise zayıf ve anlamlı olmayan bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç bizlere okul türünün robotik tutumlarına etkisi olmadığını göstermekle birlikte tutum ve robotik arasında yapılacak çalışmalarda ilişki bulunabileceğini de göstermektedir.

Güven (2020), ortaokul 5.sınıf öğrencilerinde robotik kodlama uygulamaları üzerine çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma 11, 5.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Robotik kodlama etkinliklerinin fen tutumu üzerine etkisine bakıldığında zevk alma, öğrenme isteği ve fene yönelik bireysel görüş boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği, teknoloji tutumlarının bulguları incelendiğinde kaygı ve endişe, hoşnutluk, ilgi ve güven, teknoloji ve başarı boyutlarında anlamlı farklılık saptanmıştır. Veriler doğrultusunda öğrencilerle yapılan görüşmelerde "*Fen konularını kodlama kullanarak öğrenmek ister misiniz? Neden?*" sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler "*Fen derslerinde robotik kodlama yaparsak daha fazla şey öğrenirim.*", "*Fen dersinde Arduino kullanırsak konuları daha kolay anlarım.*" Yanıtlarını vermişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda robotik kodlamanın fen dersine tutum ve teknoloji tutumlarında olumlu etki oluşturmuştur.

Akkoyun (2019) robotik uygulamalarının fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulama becerilerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Uygulama toplamda 35 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Robotik uygulamalarının gerçekleştiği grupta ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat zihinsel risk alma ve yordama alt boyutları incelendiğinde fene yönelik ilgi boyutunda anlamlı farklılığa ulaşılmıştır. Sorgulayıcılık bakımından karşılaştırma yapıldığında ön test ve son test arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir. Konuyla ilgili alınan öğrenci görüşlerinde de olumlu bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kırtay (2019) robotik kodlama etkinliklerinin fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik motivasyon üzerindeki etkiyi araştıran bir çalışma yürütmüştür. Çalışma 7.sınıfta öğrenim gören 56 öğrenci ile yapılmış olup elde edilen bulgular incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinde ön test ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu, motivasyon değişkeninde ise anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2019) çalışmasında ilköğretim 4.sınıf öğrencileri ile robotik kodlama çalışması gerçekleştirmiş ve öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Deney grubuna robotik kodlama uygulamaları, kontrol grubuna müfredata bağlı anlatım gerçekleştirilmiştir. Bulgular incelendiğinde akademik başarıda anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bilimsel süreç becerileri değişkeni incelendiğinde ise yine anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Fakat gruplar kendi içinde incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrasında hem kontrol hem de deney grubunda anlamlı fark ortaya çıkmıştır.

Kuş (2016) 7.sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu çalışmadan kuvvet ve hareket ünitesinden robotik modüllerinin etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgularda akademik başarı son testte deney grubu lehine farklılaşma meydana gelmiştir. Çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç tutum değişkeninin incelenmesidir. Benzer bir şekilde son test puanlarında deney grubu lehine farklılaşma görülmüştür. Çalışmanın bir diğer değişkeni olan motivasyonda da deney grubu lehine fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar bizlere robotik modüllerin kullanılmasının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Okkesim (2014) fen bilimleri dersinde robotik uygulamaları üzerine yapmış olduğu çalışma sonucunda 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve tutum puanları ön testlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerin

tutum ve BSB değişkenlerinde yine anlamlı fark bulunmazken, deney grubu öğrencilerinde anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç bizlere robotik etkinliklerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde öğrencilerin tutumlarını ve BSB geliştirdiğini göstermektedir. Öğrencilerden alınan görüşlerde bu sonucu desteklemektedir.

Şimşek (2019) çalışmasında robotik kodlama uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinde akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Deney grubu N=23, kontrol grubu N=15 öğrenciden oluşmaktadır. Her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarı testi ve BSB ölçeği uygulanmıştır. Akademik başarı testi bulguları incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerin ön test ve son test puanlarında anlamlı bir fark bulunmuştur. BSB ölçeği sonuçlarına bakıldığında ise her iki grupta da anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde robotik uygulamalarının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi sonuçlarında daha fazla artış sağladığı söylenebilir.

Silik (2016) yapmış olduğu çalışmada robotik uygulamalarının öğretmen adaylarının problem çözme becerisine etkisini gözlemlemiştir. Karma olarak yürütölen çalışmada toplam 15 öğretmen adayı ile görüşölmüş ve veriler toplanmıştır. 6 haftalık çalışma süreci sonunda öğretmenler problem çözme becerilerinden en çok “keşif becerileri”ni kullanmıştır. En fazla kullandıkları gözlem becerilerinin ise gözlem yapabilme ve doğru şekilde yorumlayabilme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pratik beceriler boyutunda ise robot kullanma becerilerini daha çok kullanmışlardır. Araştırmada elde edilen nicel bulgulara bakıldığında problem çözme becerileri ölçeği ön test ve son test arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışma problem çözme becerisinde robotik uygulamalarının etkisi olduğunu göstermektedir.

Akcay (2018), öğretmen adayları ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada robotik uygulamalarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyon üzerine etkisini araştırmıştır. Bulgular incelendiğinde akademik başarı ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Deney ve kontrol grupları son testlerinde de benzer fark görölmektedir. BSB testi ve motivasyon testi sonuçlarında da yine benzer şekilde ön test ve son test arasında fark tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda robotik uygulamalarının öğretmenlerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve BSBlerine olumlu etkisi olduğunu söylenebilmektedir.

Kılınç (2014) çalışmasında 7.sınıf ışıık ünitesinde robotik etkinliklerinin kullanımı üzerine araştırma yapmıştır. Verilerin toplanması başarı testi, motivasyon ölçeği ve mülakat ile gerçekleştirilmiştir. Bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testleri arasında akademik başarı değişkeni açısından anlamlı fark bulunmuştur. Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında son testler arasında anlamlı fark görülmüştür. Bu sonuç öğrenci başarısında robotiğin etkili olduğunu göstermektedir. Motivasyon değişkeni incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının hem kendi içlerinde hem de gruplar arasında anlamlı fark gösterdiğine ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise mülakat gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere yöneltilen *“Robotik eğitim setleri ile yapılan fen derslerinin size sağladığı avantajlar ve dezavantajlar hakkında neler düşünmektesiniz? Açıklayınız?”* sorusuna yanıt olarak motivasyonu artırma, eğlenceli olması, güvenli verilere ulaşma ve taşınabilir olma temel sonuçlarına ulaşılmıştır. Dezavantajlarda ise dezavantaj yoktur, kurulumun çok zaman alması ve sensörlerin hassas olması sonuçları elde edilmiştir. İkinci soru *“Robotik eğitim setleri ile etkinlikleri yaparken yaşadığınız sorunlar var mı? Varsa ne gibi sorunlar yaşadınız? Açıklayınız?”* yöneltilmiştir. Sorun yaşamadım ve sistem kullanabilme becerisi cevapları alınmıştır. Üçüncü soru olan *“Robotik eğitim setleri ile yapılan etkinliklerin Fen ve Teknoloji dersinize olan etkileri hakkındaki düşünceleriz nelerdir?”* alınan cevaplar “derse karşı ilgiyi artırma, özgüveni artırması, aktif katılım, gözlem yapma, anlamlı düşünme, farklı etkinlikler, günlük yaşam ile ilişki kurma” şeklindedir. Dördüncü soru olan *“Robotik eğitim setleri ile yapılan fen derslerinin daha iyi olması için ne gibi öneriler söyleyebilirsiniz?”* alınan yanıtlar incelendiğinde; “diğer konular içinde kullanılmalı, robotları kullanma, farklı robot tasarımı” bulguları elde edilmiştir.

2.10. Yurtdışında Fen Eğitiminde Yapılan Robotik Kodlama Çalışmaları

Fisher, Gallegos, Bousfield (2019) otizimli öğrencileri ile robotik etkinlikleri düzenlemişlerdir. Çalışma sonunda öğrenci ebeveynleri ile görüşme yapılmıştır. Elde edilen verilere göre ebeveynler etkinlik hakkında, “etkinliği çok sevdi, diğer öğrenciler ve okullar ile birlikte olmak büyük bir çalışmanın parçası olmak onun için bir artıydı.” , “Probleme çözüm bulmaya çalışmak, bir yapı oluşturmak, tekrar denemek ve sonuca ulaşmak için farklı fikirler ortaya koyabilmek onu cezbetti.” şeklinde görüş bildirirken birçok ebeveyn etkinliğe bir sonraki sene tekrar katılmak için sabırsızlandıklarını söylemiştir. Bu çalışmadan yola çıkarak özel gereksinimli öğrencilerde de robotik etkinliklerinin sosyalleşmesine, işbirliği

ruhuna ve problem çözüme kabiliyetinin gelişmesine olumlu etkisi olduğu söylenebilmektedir.

Ntemngva ve Oliver (2018) çalışmalarında ortaokul fen bilimleri dersinde STEM destekli robotik uygulamalarının etkisini incelemişlerdir. Katılımcı grubunu bir teknoloji öğretmeni, dört fen bilimleri öğretmeni ve 6,8.sınıf seviyelerinden 70 öğrenci oluşturmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin algılarının incelendiği çalışmanın bulguları incelendiğinde, öğretmenler; fen bilimleri programında STEM destekli robotik kullanmak için yapılan düzenlemelerden memnun olduklarını, kendi ders amaçlarına uygun içerikler ve etkinlikler kullanmak istediklerini aktarmışlardır. En çok kullandıkları aktiviteler programlamanın nasıl yapıldığını gösteren renklendirmeler, insan sistemini keşfetmek için, güneş sisteminin incelenmesi ve gezegenlerin keşfedilmesi, programlamayı anlamak ve hız kazanmak olmuştur. Öğrenciler bu süreçte iki boyutlu diyagramları üç boyutlu yani robot haline getirirken zorlanmışlardır. Bir başka öğretmen bu süreçte öğrencilerin problem çözebilmek ve ekip olarak çalışmak başta olmak üzere birçok beceriyi kazandığını vurgulamıştır. Öğretmenlere yöneltilen entegre STEM ve robotik uygulamalarını kullanmaya devam etmeyi düşünüyor musunuz sorusuna, uygulamaya devam edeceğiz şeklinde yanıt vermişlerdir.

Tiwari (2019) etkileşimli bir STEM eğitiminde robotiğin rolünü araştırdığı çalışmasında, whizbrabo robot parçalarını CAD yazılımında tasarlamış STL dosyası ile tasarımını gerçekleştirmiştir. Robotun yapısında servo motor, bluetooth modülü, güç kaynağı, Arduino nano kartı, devre kartı ve USB bağlantısı eklenmiştir. Tasarım açık kaynak kod ile yapılmış, parçaların kontrolünün sağlanması MIT tarafından desteklenen App Inventer uygulaması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yapılan gözlem ve elde edilen sonuçlarla tasarlama, parçaların birleştirilmesi, arayüzlerin oluşturulması öğrencilerin robotik etkinliklerine aktif olarak dahil olacaklarını göstermiştir. Dinamik ve etkileşimli olan yapısı ile bireylerin öğrenmeye ve araştırmaya olan etkisini de artıracaktır.

Zilinskiene (2022) erken çocukluk döneminde robotik eğitime yönelik çalışmasında Litvanya örneği ile elde ettiği sonuçları ortaya koymuştur. Araştırma örneklemini anaokuluna devam etmekte olan 130 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 65'i 3-4 yaş, 65'i ise 5-6 yaş grubundadır. Etkinlikler hem robotik ile hem de robotlar olmadan yapılmıştır. Etkinlik sonunda resimli kartlar ile grup etkinlikleri yapılmıştır. Bu sayede çocukların robotiğe karşı olumlu-olumsuz düşünceleri belirlenmiştir. Meydana gelen öğrenmeler ve duygusal değişimlerde robotiğin etkisi gözlemlenmiştir. Araştırma analizi

pedagojik uzmanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre robotik çalışmaları sayesinde öğrencilerin olumsuz düşüncelerinde azalmalar olduğu, öğrenme güçlüğüne azaldığını, işbirliğini güçlendirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Eguchi (2010) çalışmasında eğitsel robotiğin 21.yüzyıl becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma verilerine göre robotik son zamanlarda hızlı bir şekilde yayılmaya başlamıştır. Dünya çağında birçok ülke ve yüksek öğretim kurumu eğitim programlarına entegre etmeye başlamışlardır. Eğitsel robotiğin düşünme becerilerini, bilimsel süreç becerilerini, takım çalışması, sosyal becerileri ve problem çözme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Araştırmanın deneysel verileri incelendiğinde %98 işbirliği ve ekip çalışmasının geliştiği, %83 robotik ve teknolojiyi öğrenip bu alana ilginin arttığı, %78 gerçekleştiren eğitsel robotik kursundan keyif aldıkları, %67 yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiği ve %67 problem çözme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Aris ve Orcos (2019) ortaöğretim döneminde robotik çalışmalarının öğrencilerin motivasyon ve STEM becerileri üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırmaya 158 öğrenci ve 61 öğretmen katılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenlerin çalışmaya katılmalarında en büyük etken bilim ve teknolojiyi bütünleştirme düşüncesi olmuştur. Uygulanmış olan anket sonuçlarına bakıldığında en yüksek cevap problem çözme becerilerini geliştirdiği yönünde olmuştur ve %88.5 oranında robotiğin motivasyonu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde katılmalarındaki en büyük etken müfredatta yer alan bilgilerin daha kolay öğrenilmesini sağlamak olmuştur. Proje aşamasında en çok sensörlerde zorlanmışlar, öğretmenlerden elde edilen sonuca benzer şekilde daha motive ve istekli olduklarını belirtmişlerdir.

Lister (2011) güneş sisteminin gözlemlenmesinde robotik teleskopların kullanımı üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Robotik teleskoplar sayesinde bir gök cisminin hareket hızından pozlama süresinin tahmin edilmesi, gözlemlenen nesnelerin veri tabanına kaydedilmesi, karanlık bir maddenin yapısının hesaplanması sağlanabilir. Kodlar açık kaynak kod olarak Python'dan hazırlanmaktadır. Otomatik takip sistemi 2011 yılından itibaren faaliyet geçmiş yaklaşık olarak 200 nesne gözlemlenmiştir. Yaklaşık %75'i Manor Planet Center'a rapor edilmiştir. Robotik teleskoplar sayesinde 60'dan fazla küçük gezegen incelenmiştir.

Gerretson, Hawes, Campbell ve Thompson (2008) Amerika Birleşik Devletlerinde robotik teknolojisi ile matematik ve fen eğitiminin entegre edilmesi üzerine bir vaka

çalışması gerçekleştirmiştir. Verilerin toplanması uygulama öncesi ve sonrasında öğretmenler ile görüşerek, öğrenciler ile uygulama süreci de dahil görüşmeler ve sohbet gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler süreç içerisinde kullandıkları teknolojinin anlama ve uygulama noktasında kendileri için zor olduklarını, daha önceden kullanmış olsalar çok rahat yapabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenci çalışmaları konusunda öğretmenler teknolojinin müfredata entegre edilmesinin yararlı olacağını fakat sınıf koşulları bakımından sıkıntılar olabileceğini söylemişlerdir. Bir öğretmenin görüşüne göre düşük performans sergileyen öğrencilerde bile motivasyon ve tutum konusunda olumlu etkiler sağlamıştır.

Datteri, Zecca, Laudisa ve Castiglioni (2012) robotiğin fen eğitimi üzerine etkilerine yönelik bir vaka çalışması gerçekleştirmişlerdir. Uygulama süreci laboratuvarında robotik ile hazırlanmış etkinlikler ve LEGO Mindstorms ile sürdürülmüştür. Robotları programlamaları için ders planı hazırlanarak farklı şekillerde ve hayal güçleri ile uygulama sürecinde çalışmalar yapmışlardır. Tasarlanan robotun çizgiler üzerinden hareket etmesi için kodlama işlemi yapılmıştır. 2 araçtan bir tanesi basit şekilde hareket ederken diğeri nesnelere doğru hareket etmekte ve belirli mesafede hareket etmektedir.

Yapılan çalışmaların öğrencilerin üzerindeki etkisi incelendiğinde iş birliği ile çalışma, düşünme ve açıklama becerilerinin gelişmesi, tartışma ortamının yaratılması, motor becerilerin gelişmesini olumlu yönde etkilemiştir.

Wilson ve Yrenkyi (2019), robotik ile yeniden düzenlene fen bilimleri eğitiminin Gana eğitim sistemindeki yerini incelemişlerdir. STEM becerilerinin geliştirilmesi için 2011 yılında Gana Robotik Akademisi kurulmuştur. Lise öğrencilerin robotik ve kodlama eğitimi verilmesi planlanan bu programda bilim eğitimi (RiSE) eğitim programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu program öğrencilerin yaratıcı olmalarını, problem çözme becerilerini geliştirmeleri, iş birliği ile çalışma ve her bireyin mutlaka başarılı olmasını amaçlamaktadır. 2018 yılındaki programda öğrencilerin temel programlama konusu ve basit kodların oluşturulması konusunda kendilerini geliştirmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler gerçekleştirmiştir oldukları projeler ile ROBOFEST, UNESCO CULTURAL EXCHANGE PROGRAM, SHELL OCEAN X-PRIZE CHALLENGE: A RiSE yarışmalarına katılım sağlamışlardır. RiSE eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde STEM ile ilgili konuları seçmede fikir oluşturduğu, yüksek öğretim aşamasında robotiğin dahil edilmesi, karmaşık problemlerin çözümünde kolaylık sağladığı görülmüştür.

Zhan, Zhong, Shi, Si ve Zheng (2021) K-12 eğitim sürecinde robotik simülasyonların uygulanması ve IRobotQ3D'nin tasarlanması ve uygulanması üzerinde öğrenciler ile çalışma gerçekleştirmişlerdir. Robotik eğitimi uzun yıllardır Çin'de güçlü bir şekilde desteklenmiş ve hayatın birçok noktasında kullanılarak olumlu dönüşler almıştır. IRobotQ3D'nin geliştirilme amacı fiziksel dünyayı ve robotik faaliyetleri bir araya getirmek ve bu süreci 3 boyutlu şekilde temsil etmektir. Uygulama sonunda elde edilen veriler incelendiğinde programlama yeteneği testinde anlamlı düzeyde artış olduğu, tutum ölçeği sonucunda son testteki puan ortalamasının daha yüksek olduğu, öğrencilerin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılım anketinde ise her boyut için anlamlı bir farklılık olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin özgüvenlerinde de gözle görülür bir artış yaşandığı sonuçlar arasına eklenmiştir.

Dufranc, Terceno, Fridberg, Cronquist ve Redfors (2020), robotik ve erken yıllarda STEM eğitiminde BotSTEM çerçevesi ve etkinlikleri üzerine çalışma ortaya koymuşlardır. BotSTEM'in fen eğitimi ile ilgili iki temel hedefi bulunmaktadır. Bilimi bir disiplin olarak ele alıp bilim insanlarının gelişimini ve desteklenmesi amaçlanmıştır. Sürece aktif katılım sağlanarak iş birlikli öğrenmeyi destekler. BotSTEM yaklaşımı özetle STEM okuryazarlığına ulaşmak olarak tanımlanmaktadır. Yeni teknolojik gelişmelere uyum sağlamak, karmaşık fikirleri anlamak ve çözüm ortaya koyabilmek nihai amaç olarak belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlarda anaokulundan liseye kadar planlanan STEM eğitiminin yeterli düzeyde teşvik edilmediği, araçların yetersiz kaldığı belirtilmiştir bu yüzden STEM etkinliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. BotSTEM sayesinde araştırmaya dayalı, mühendislik tasarım süreci içeren, iş birliği içinde olacakları yeni bir çerçeve ortaya konmuştur. Uygulama botstem.eu adresinde faaliyette olup analiz süreci ve kullanım olarak aktifliği devam etmektedir.

Atmatzidou, Demetriadis ve Nika (2018) , eğitsel robotiğin öğrencilerin problem çözme ve üstbiliş becerilerine etkisini araştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Çalışma grubunda Yunanistan'da devlet okullarında öğrenim göre farklı seviyelerden 52 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmadan öğrenciler için bir rehberlik planı hazırlanmıştır. Öğrencilere aşama aşama problem çözmeleri için çalışma yaprakları verilerek yönlendirme yapılmıştır. Sorular düşünme, anlama ve strateji geliştirme üzerine planlanmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalardan önce ve sonra öğrencilere ölçek uygulanmıştır. Çalışma bulguları incelendiğinde doğru bir yöntem ve rehberlik ile öğrencilerin sorulara yanıt verme oranının arttığı görülmüştür. Öğrenciler eğitsel robotik sayesinde problem çözme ve üst biliş

becerilerini geliştirmişlerdir. Bu bakımdan robotik kitleri de öğrencilerin gelişimlerine yardımcı olabilir. Cinsiyet olarak incelenen sonuçta ise kız öğrencilerde elde edilen farkın daha fazla olduğu ve gelişimin daha hızlı olduğu görölmüştür. Araştırma sonuçlarına dayanarak eğitsel robotiğin güçlü bir öğrenme aracı olduğu vurgulanmıştır.

Leonard, Buss, Gamboa, Mitchell, Fashola, Hubert ve Almughyirah (2016), robotik kodlama ile tasarlanan oyun ve etkinliklerin öğrencilerin özyeterlilikleri , STEM tutumları ve düşünme becerileri üzerine etkisini ele almışlardır. Ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada mindstroms ile etkinlikler ve oyunlar ile süreç devam etmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin özyeterliliklerinde düşüş olduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin mindstroms arayüzünde öğrencilerin zorlanması ya da oyun tasarımı sırasında meydana gelen hatalar olabileceği belirtilmiştir. STEM tutumları ile ilgili bulgular incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrasında bir farklılık oluşmamıştır. Uygulama süresinin kısa olması bu sonucun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Düşünme becerilerine ilişkin bulgular incelendiğinde bir fark ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesi fikir belirtmekte çekinen ve korkan öğrenciler süreçte ve uygulama sonunda ilginç oyunlar tasarlamışlar, yaratıcılıkları artmış ve hata yaptıkları noktaları düzelterek tekrardan deneme cesareti göstermişlerdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin robotik kodlama uygulamaları ile işlenen derslerin , fen bilimlerine yönelik akademik başarılarına, motivasyonlarına ve kaygılarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sonuçların incelenmesi için SPSS paket programı kullanılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yer alan gruplar tarafsız bir şekilde belirlenmiştir fakat gruplar özellik bakımından eşitlenmemiştir. Yarı deneysel çalışmaların amacı neden-sonuç ilişkisi kurulmak istenen durumlarda gözlemlenmesi gereken verilerin üretilmesidir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen nicel çalışmalarda oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. Kullanım açısından tam deneysel desenden sonra gelmektedir (Çepni, 2010). Çalışmada robotik kodlama uygulamalarının fen bilimlerine yönelik motivasyona, kaygıya ve akademik başarıya etkisinin incelendiği iki gruptan tarafsız bir şekilde deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Gruplarda farklı ders planları kullanılmış olup uygulama öncesi ve sonrasında ayrı ölçümler yapılmıştır.

Araştırma için belirlenen değişkenlerin incelenmesi için; Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Fene Yönelik Kaygı Ölçeği ve “Elektrik Devre Elemanları” ünitesi kapsamında yer alan kazanımlara uygun şekilde hazırlanmış Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi kullanılmıştır. Deneysel desen ile yer alan aşamalar Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1.: Araştırmanın DeneySEL Deseni ile İlgili Bilgiler

Gruplar	Kullanılan Testler	Ön Kullanılan Öğretim Yöntemi	Kullanılan Testler	Son
5A (Deney)	- Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği - Fene Yönelik Kaygı Ölçeği - Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi	5E öğretim yöntemine göre uygun robotik kodlama etkinlikleri ile desteklenmiş program	- Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği - Fene Yönelik Kaygı Ölçeği - Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi	
5B (Kontrol)	- Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği - Fene Yönelik Kaygı Ölçeği - Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi	5E öğretim yöntemine göre hazırlanmış müfredata bağlı program	- Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği - Fene Yönelik Kaygı Ölçeği - Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi	

Deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra araştırma toplamda 4 hafta sürmüştür. Araştırma süreci başlamadan ve tamamlandıktan sonra iki gruba da “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fene Yönelik Kaygı Ölçeği” ve “Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi” uygulanmıştır. Süreç boyunca deney grubu öğrencilerine 5E öğretim yöntemine uygun robotik kodlama ile desteklenmiş ders işlenirken, kontrol grubu öğrencilerine sadece 5E eğitim yöntemine uygun müfredata bağlı eğitim gerçekleştirilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında Antalya ili Aksu ilçesinde yer alan Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulunda öğrenim gören toplamda 54 (N=54) öğrenci oluşturmaktadır. Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler (EK 5) alındıktan sonra 2021-2022 öğretim yılı ikinci döneminde çalışma gerçekleştirilmiştir. Gruplar belirlenirken örnekleme yöntemlerinden rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde çalışmada yer alan katılımcıların şansları eşittir (Ekiz, 2017). Her iki grupta da uygulamalar araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Örneklem toplamda iki şubeden oluşmaktadır. Şubelerin her birinin öğrenci sayısı 26'dır. Katılan öğrencilerden kız öğrenci sayısı 25, erkek öğrenci sayısı 27'dir (Tablo 3)

Tablo 2.2. : Araştırmada Yer Alan Grupların Cinsiyete Göre Dağılımları

	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney Grubu	12	46.1	14	53.9	26	100
Kontrol Grubu	13	50.0	13	50.0	26	100

3.2.1 Deney Grubu

Deney grubu olarak seçilen 5/A sınıfında uygulanan ders planları ve kullanılan öğretim materyalleri Bybee (1970) tarafından geliştirilen 5E öğretim yöntemine göre hazırlanmıştır. Araştırma süresi zarfında deney grubunda yer alan öğrencilerin eski bilgilerinin sorgulanması ve yeni bilgiler pekiştirme yaparak anlamlandırmaları sağlanmıştır.

Öğrenciler araştırma boyunca öğrenmiş oldukları konuları bilgisayar laboratuvarında robotik kodlama etkinlikleri ile deneme şansı bulmuşlardır. Bireysel çalışmalar ile bilgilerini test etmişler, ortaya çıkan farklı durumları deneme, yanılma yolu sayesinde anlamlandırarak düzeltmişlerdir. Bu sayede problem çözme ve yeni yollar deneme becerilerini geliştirmişlerdir. Ders sırasında öğrenimi destekleme için etkinlikler ve ders kitabı da kullanılmıştır.

3.2.2 Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak seçilen 5/B sınıfında ders planları hazırlanırken “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinin kazanımlarına uygun şekilde mevcut fen bilimleri eğitim öğretim programı kullanılarak hazırlanmıştır. Ders sürecinde müfredata bağlı anlatım yapılmış olup, anlatımı desteklemek adına 5.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı kullanılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Verilerin nicel olarak toplandığı bu çalışmadan üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Birincisi Dede ve Yüksel’in (2008) öğrenci motivasyonlarını ölçmek için geliştirmiş olduğu Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ölçeği, ikincisi; Güzeller ve Doğru (2011) tarafından geliştirilen öğrencilerin kaygı düzeylerini ölçmek amacı ile hazırlanmış Fen Öğrenmeye Yönelik Kaygı Ölçeği, üçüncüsü araştırmacı tarafından Elektrik Devre Elemanları ünitesinde yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanan Elektrik Devre Elemanları Başarı Testidir.

3.3.1 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Yüksel ve Dede tarafından 2008 yılında geliştirilmiştir. Ölçek toplamdan 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapısı incelendiğinde 5li likert tipindedir. Belirlenen aralıklar “1,00- 1,80=Kesinlikle Katılmıyorum”, “1,81- 2,60=Katılmıyorum”, “2,61-3,40=Kararsızım”, “3,41- 4,20=Katılıyorum” ve “4,21- 5,00=Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir. Puan 5’e yaklaştıkça önermeye katılım yüksek, 1’e yaklaştıkça düşüktür. Olumsuz köke sahip maddelerde puanlama tersine çevrilmiştir. Ölçeğin analiz kısmında faktör analizi yapılmadan önce KMO istatistiği uygulanmıştır. Değer 0,85 bulunmuştur. Bu sebeple iyi olduğunu gösterir ve faktör analizi uygulanabilir. Yapılan analizler sonucu ölçek 5 faktörden oluşmuştur. Faktör yük ağırlığı düşük olduğu belirlenen maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Düzenlemeler sonucunda toplamda 5 faktörlü ve 23 maddeden oluşan ölçek elde edilmiştir. Bu faktörler, “araştırmaya yapmaya yönelik,

performansa yönelik, iletişime yönelik, işbirlikli çalışmaya yönelik, katılıma yönelik” olarak belirlenmiştir. Yapılan güvenilirlik sonucu testin toplam güvenilirlik kat sayısı 0,82 olarak bulunmuştur.

3.3.2 Fene Yönelik Kaygı Ölçeği

Öğrencilerin fen öğrenmeye kaygılarının ölçüldüğü ölçek Güzeller ve Doğru (2011) tarafından geliştirilmiştir. Literatür incelemesi yapıldıktan sonra 2 temel alt boyuttan meydana gelen ölçeğin temeli hazırlanmıştır. “Çevresel” ve “Kişisel” olmak üzere gruplanmıştır. Maddelerden 10 tanesi olumsuz olan toplam 41 madde 5li likert tipi olarak hazırlanmıştır. Olumlu olan maddeler “1-kesinlikle katılmıyorum”, “5-kesinlikle katılıyorum” olumsuz olan maddeler ise 5’ten 1’e kadar puanlanmıştır. İç tutarlılığın sağlanması için faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin uygulandığı 309 kişiden 87 kişi alt grup 87 kişi üst grup olarak belirlenerek analize tabii tutulmuştur. Faktör analizinin sağlanması için KMO analizi yapılmış sonuç 0,96 bulunmuştur bu sonuç çok iyi olduğunu göstermektedir. Faktör analizi sonucunda 10’u ters çevrilmiş 41 madde bulunmaktadır bunlardan 13 tanesi kriterlere uymadığı için çıkarılmıştır. Son şekli verilen ölçek 2 alt boyut ve 28 madde olarak hazırlanmıştır. Faktör yükleri incelendiğinde büyük etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Test tekrar test yöntemi ile Cronbach Alfa güvenilirliği hesaplanmıştır. Yapılan ilk ölçümde kat sayı 0.88 olarak tekrarlı ölçümde ise birinci faktör için 0,94 2.faktör için 0,77 olarak bulunmuştur. Toplam güvenilirlik 0,96 olarak bulunmuştur.

3.3.3 Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi

Fen Bilimleri dersi akademik başarı testi 5.sınıf öğrencilerinin “Elektrik Devre Elemanları” ünitesi ile ilgili başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Testi geliştirebilmek için MEB programında yer alan kazanımlar dikkate alınmıştır (MEB,2018). Programda yer alan 5.sınıf Elektrik Devre Elemanları ünitesi kazanımları listelenmiştir. Her kazanım için en az 2’şer soru hazırlanmıştır. Öğrencilerin gelişimleri düşünülerek 4 seçenekli , çoktan seçmeli olarak test oluşturulmuştur. Hazırlanmış olan soruların kapsam geçerliliğinin sağlanması için, ilgili kazanımları doğru bir şekilde ölçüp ölçmediği, çeldiricilerin uygunluğu, kavram yanılgısı olup olmadığı, doğru cevabın soruya

yeteri kadar ifade edip etmediği konusunda uzman kişilerden görüş alınmıştır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kazanımların doğru bir şekilde uygulandığı 27 soruluk akademik başarı testi daha önceden bu üniteyi görmüş olan 100 altıncı öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama süresi 1 ders saati olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuca göre her bir maddenin madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksi hesaplanmıştır. Ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde .40'dan büyük maddeler çok iyi, .30 ve .39 arası oldukça iyi, .20 ve .29 arası maddelerin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı .20 altında olan maddeler testten atılmış, .20 ve .29 arası maddeler düzenlenerek tekrardan teste eklenmiş ve teste son şekli verilmiştir. Ayırt edicilik indeksi düşük olan 2 soru testten çıkarılmıştır. 25 sorudan oluşan akademik başarı testinin KR20 güvenilirlik kat sayısı 0.84 olarak bulunmuştur (EK 6). Veriler doğrultusunda "Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi'nin üniteye belirlenen kazanımları doğru bir şekilde ölçtüğü sonucuna varılmıştır.

3.4. Verilerin Toplanma Süreci

Belirlenmiş olan deney ve kontrol gruplarında 4 hafta süreyle öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda MEB kazanımlarına bağlı kalarak ders planları hazırlanmıştır. 5E öğretim yöntemine uygun hazırlanan planlar için tablo. 4'te yer alan kazanımlar ele alınmıştır.

Tablo 3.4.: MEB (2021-2022) Öğretim Programı

	Kazanımlar
F.5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Önerilen Süre: 8 ders saati Konu / Kavramlar: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları	F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir. <i>Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.</i> F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.
F.5.7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler	F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler

Önerilen Süre: 8 ders saati Konu / Kavramlar: Pil sayısı, lamba sayısı	olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. <i>a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır.</i> <i>b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.</i> <i>c. Paralel bağlamaya girilmez.</i> Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir. Yıl içinde yapılan çalışmaların sınıf sergisi şeklinde sergilenmesi
--	--

Kazanımlar dikkate alınarak deney ve kontrol grupları için ders planları hazırlanmıştır. (EK 2 Deney ve Kontrol grupları ders planları)

Uygulama öncesi “Elektrik Devre Elemanları” ünitesi kapsamında öğrencilere “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Fene Yönelik Kaygı Ölçeği” ve “Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi” uygulanmıştır. Bir sonraki ders kontrol grubunda müfredata bağlı anlatıma, deney grubunda ise robotik kodlama etkinlikleri ile desteklenmiş ders işlenmeye başlanmıştır.

3.4.1 Kontrol Grubunda Gerçekleştirilen Çalışmalar

1.Hafta

5E öğretim yöntemine göre hazırlanan ders planları doğrultusunda ilk derste devre elemanları nelerdir, neden kullanılır soruları yöneltilecek öğrencilerin bilgileri yoklanmıştır. Kazanımlar doğrultusunda ders kitabında yer alan metinler ve etkinlikler ile desteklenerek devre elemanlarının semboller ile gösterimi konusu işlenmiştir. Konunun pekiştirilmesi için devre elemanları ve semboller ile ilgili etkinlik kağıdı verilmiş, açık uçlu sorular ile birlikte

konunun bütünsel değerlendirilmesi yapılmıştır. Neden sembol kullanıyoruz sorusunu araştırmaları ve elde ettikleri bilgileri bir sonraki derste sunmaları istenmiştir.

2.Hafta

Araştırmacı tarafından hazırlanmış olan devre şeması ile derse giriş yapılmıştır. Öğrencilerden şema ile ilgili yorum yapmaları ve nasıl bağlantı kurulduğunu incelemeleri istenmiştir. Devre elemanlarının görevleri tekrar edildikten sonra nasıl bağlanması gerektiği anlatılmıştır. Bu devre elemanlarından birisi eksik olursa ne gibi değişimler meydana gelir sorusu yöneltilerek öğrencilerin problem çözme becerilerini kullanmalarını sağlanmıştır. Konunun tam anlamıyla pekiştirilmesi için öğrencilerden devre oluşturmaları istenmiştir. Bu sayede somut bir şekilde getirerek öğrendikleri bilgileri kullanma fırsatı yakalamışlardır. Kazanım değerlendirmesi yapmak için ders kitabında yer alan sorular öğrenciler ile birlikte yanıtlanmıştır.



Şekil 3.1 : Devre Şeması Etkinliği

3.Hafta

Bir önceki derste hazırlanmış olan devreler sınıfa getirilerek pil sayısı ve ampul sayısı değişkenlerini göstermek adına birkaç değişiklik yapılmıştır. Derse giriş esnasında öğrencilere pil sayısı ve ampul sayısı devreyi nasıl etkiler soru yöneltilerek düşünmeleri ve konuyu tekrar etmeleri sağlanmıştır. Kitapta yer alan metin okutularak fikirlerini sunmaları istenir. Sınıfta bulunan devrelerde sırasıyla pil sayısı ve ampul sayısı değiştirilerek gözlem yapmaları ve nasıl bir değişiklik gerçekleştiğini söylemeleri istenir. Bu noktada değişken kavramı sınıfta tekrar edilir. Öğrenci yanıtlarından sonra araştırmacı tarafından konu anlatımı gerçekleştirilir. Konunun pekiştirilmesi için mevcut ders kitabında yer alan etkinlikler ve sınavlarda çıkmış olan sorular çözülerek ders tamamlanır.

4.Hafta

Fen ve mühendislik uygulamaları kazanımı doğrultusunda kitapta yer verilen bilim kahramanları metni okutularak Tesla ve Edison'un çalışmalarından ve bu çalışmaların hayatımızdaki öneminden bahsedilir. Öğrencilerden istedikleri şekilde basit bir elektrik devresi ile oyuncak tasarımları ve çizimleri istenir. Yapmış oldukları projeyi sınıfta arkadaşları ile paylaşırlar. Bu noktada bir çalışma gerçekleşirken bilim insanlarının nasıl çalıştıklarından, sistematik çalışma sonucunda hangi sonuçlar ortaya çıkar tartışılmıştır. Ders kitabında yer alan mühendislik etkinliği öğrenciler ile birlikte tartışılmıştır ortaya çıkan soruna bir mühendis gibi çözüm yolu bulmaları ve sunmaları istenmiştir. Ünitenin bütüncül değerlendirmesi için ders kitabında yer alan değerlendirme soruları cevaplanır ve eksik noktalar son olarak tamamlanmıştır.

3.4.2. Deney Grubunda Gerçekleştirilen Çalışmalar

1.Hafta

Üniteye başlamadan önce dikkat çekmek amacı ile ders kitabında yer alan hikaye okutulup öğrencilerin bilgileri yoklanmıştır. Elektrik devre elemanlarında neden sembol kullanıyoruz, günlük hayatta ne işimize yarar konusu üzerine tartışma ortamı yaratılarak düşünceleri ve çözüm üretmeleri sağlanmıştır. Elektrik devre elemanları ve görevlerinden bahsettikten sonra bilgisayar laboratuvarında Phet uygulaması üzerinden devre elemanlarını inceleme fırsatları olmuştur.

Elektrik devre elemanlarının tanıtılmasının ardında temel Arduino elemanları tanıtılmıştır. Araştırmacı tarafından getirilen parçaların görevlerinden bahsedilmiştir.

LED'ler;

Arduino Başlangıç Seti, kırmızı yeşil renkli LED'lerin yanı sıra tek bir RGB LED ile birlikte gelir. RGB LED'inde 4 iğne bulunur (her renk için bir tane ve bir ortak katot veya toprak).

A'dan B'ye USB Kablo

USB kablosu Arduino'nuzun yanı sıra ayrı bilgisayarınıza veya başka bir güç kaynağına bağlanmanızı sağlar. Bilgisayardan Arduino'ya program veya eskiz halinde veri iletir.

40 Pinli Başlık

Bu, kırılabilir veya herhangi bir boyuta uyacak şekilde kesilebilen 40 iğneli bir seridir.

40 Pin Jumper Kablo (Erkek-Erkek)

Jumper kablo, breadboard üzerinde bağlantı sağlamak ve breadboarddan Arduino'ya da bağlantı için kullanılır.

Dirençler (330 ve 10k Ohm)

Dirençler, akımın diğer bileşenlere akışını sınırlar.

Buton

Buton, basıldığında elektrik kontağını yapan veya kesen basit bir düğmedir. Anahtarlar ve [röle](#) ile çalışırken NO veya NC terimlerini de görebilirsiniz: “NO” normalde bağlantı yapılmadığı ve bağlantıyı yapmak için etkinleştirildiği anlamına gelir ve “NC”de ise bağlantı normalde akım akışı için kurulmuştur, bağlantıyı kesmek için anahtarın basılması gerekir.

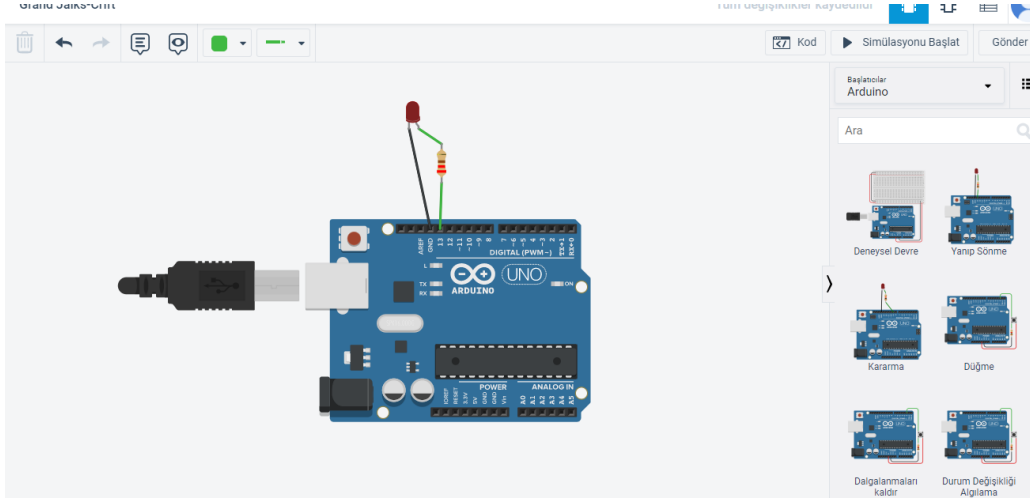
Öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi için açık uçlu sorular ile tartışma ortamı yaratılarak düşünceleri sağlanmıştır.

2.Hafta

Sınıfa getirmiş olan elektrik devresi ile devredeki elemanların nasıl bağlandığının incelenmesi istenmiştir. Soru cevap etkinliği şeklinde ilerleyen sürecin ardından devre elemanlarının nasıl bağlandığı anlatılmıştır. Konunun pekiştirilmesi için bilgisayar laboratuvarında circuitlab uygulamasından basit bir devre oluşturmaları istenmiştir.

Oluşturmuş oldukları devreleri anlatmaları ve nasıl bağlantı kurduklarından bahsetmeleri istenmiştir. Ardından devrenin hangi durumlarda çalışmayacağı sorusu yöneltilerek fikir üretmeleri istenmiştir. Beyin fırtınası sonrasında ışık vermesi için koşullar nedir açıklanmıştır. Bilgilerini denemeleri ve problem çözme becerilerinin gelişmesi adına Colarado.edu Phet uygulamasından devre oluşturmaları ve çalışıp çalışmadığını kontrol etmeleri istenmiştir.

Yapılan etkinliklerin ardından Arduino çalışmalarına devam edilmiştir. Tinkercad uygulaması üzerinden basit bir led yakma denemesi yapılmıştır. Bu sırada uygulayıcı tarafından Arduino kiti ile sınıfta led yakıp söndürme gösterilmiştir.

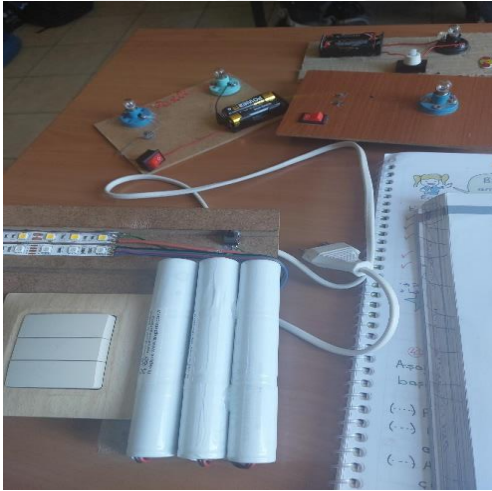


Şekil 3.2: Tinkercad Led Yakma

Yapılan etkinlikler ile birlikte konunun pekiştirilmesi için ders kitabındaki etkinlikler sınıfta yapılmıştır.

3.Hafta

Öğrencilerin bir önceki derste yapmış olduğu devrelere pil ve ampul eklenerek sınıfa getirilmiştir. Bu devrelerde ne gibi bir değişim olacağını yorumlamaları istenmiştir.

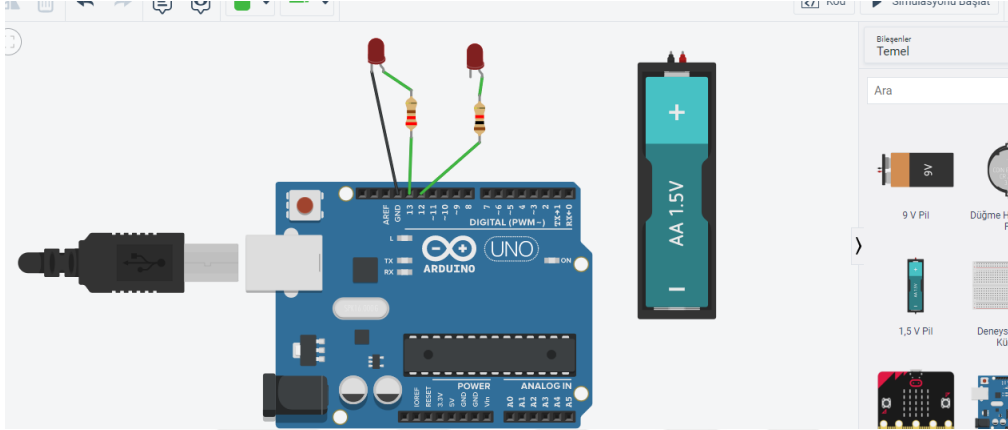


Şekil 3.3 : Öğrenci Elektrik Devreleri

Ders kitabında yer alan metin okutularak konu ile ilgili fikirlerini sunmaları istenir. Sırasıyla devrelerde pil ve ampul sayısını değiştirerek neler gözlemlediklerini not almaları istenerek fikirlerini denemeleri sağlanmıştır. Phet uygulaması üzerinden pil ve ampul sayısını değiştiren devreler yapmaları istenmiştir. Bu sayede devrede nasıl bir değişiklik olduğunu gözlemleyerek devrenin çalışmadığı durumları da deneyimleme fırsatı yakaladılar.

Ampul ve pil sayısı değişince devrede olan değişikliklerin gözlemlenmesinden sonra öğrencilere bağımlı ve bağımsız değişken kavramları anlatılmıştır. Hemen ardından yapmış oldukları devrelerde bu değişkenleri belirlemeleri istenmiştir. Konunun derinleştirilmesi tinkercad uygulaması üzerinden led sayısını değiştirerek yeniden devre düzeneği hazırlanır.

Hazırlanan devre sınıfta Arduino kiti ile araştırmacı tarafından sınıfta gösterilir ve led yakma deneyi yapılır. Deney sırasında led sayısı değiştirilerek gözlem yapımları istenir.

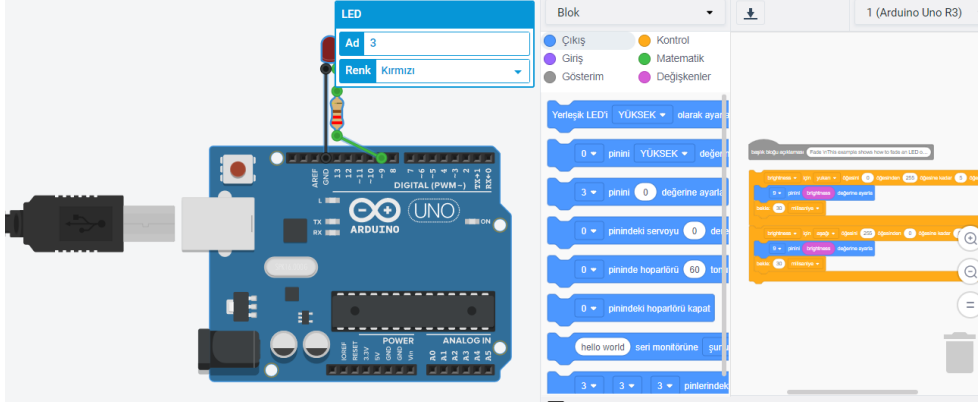


Şekil 3.4 : Tinkercad Led Sayısının Değiştirilmesi ve Led Yakma Deneyi

Öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi için ders kitabında yer alan sorular ve çıkmış sınav soruları sınıfta çözülmüştür.

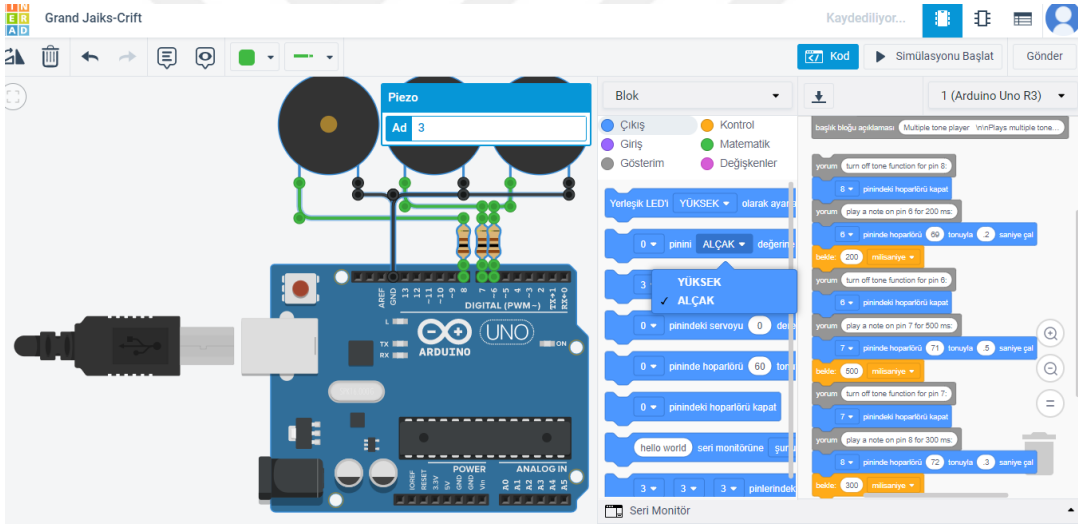
4.Hafta

Fen ve mühendislik uygulamaları kapsamında bilim kahramanları teması üzerinde durulmuştur. Tesla ve Edison'un çalışmalarından bahsedilerek fikir sunmaları istenmiştir. Öğrendikleri bilgileri denemeleri ve üretici olmalarını sağlamak amacı ile tinkercad üzerinden çalışma yapılmıştır. İlk olarak led yakmaları ve söndürmeleri istenir bu sırada yer alan kod blokları sayesinde neler yaptıklarını ve nasıl bir değişiklik ortaya çıkacağını kodlar sayesinde kontrol etmeleri sağlanmıştır.



Şekil 3.5 : Tinkercad Led Yakma ve Karartma Kod Ekranı

Kod bloklarının ne işe yaradığı ve nasıl değiştireleceği araştırmacı tarafından anlatıldıktan sonra istedikleri kodlar ile bir devre oluşturmaları ve çalıştırmaları istenmiştir.



Şekil 3.6 : Kod Bloklarının Değiştirilmesi

Bu sayede kendi fikirlerini deneyimleme şansı bularak hem konuyu pekiştirmiş hem de problem çözme ve yaratıcı olma becerileri gelişmiştir. Ünite sonunda genel tekrar yapılarak öğrenilmiş olan bilgiler pekiştirilmiştir. Ders kitabında yer alan değerlendirme soruları da yapılarak uygulama süreci tamamlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmış olan ön test ve son testler ile veriler elde edilmiştir. Kullanılması gereken analiz yönteminin belirlenmesinde belirli varsayımlar vardır (Büyüköztürk,2019). Parametrik testlerin tercih edilip edilmeyeceğini kontrol etmek için ilk olarak ön test ve son testlere ilişkin ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri, minimum ve maksimum değerleri gibi betimsel istatistikler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda verilerin normal dağılım göstermemesi sebebi ile parametrik testlerin kullanılmayacağına karar verilmiştir. Bu durumda non- parametrik testlere başvurulur. İlişkisiz örneklerde elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren Mann Whitney-U testinin yapılmasına karar verilmiştir. Bu test ilişkisiz ölçümlerin söz konusu olduğu çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2019). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın verileri Mann Whitney U testi ile analize tabii tutulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular

Bu kısımda EDEABT'nin kontrol ve deney gruplarına uygulanması sonucu elde edilmiş olan verilerin dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, testten elde edilmiş puan ortalamalarına, standart sapma, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve normallikte Shapiro Wilk normallik testi sonuçlarına Tablo 4.1'de yer verilmiştir.

Tablo 4.1: EDEABT'nden Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	X	ss	Çarpıklık k	Basıklık	Shapiro Wilk
Ön	Deney	26	51.115	17.200	.100	-.764	.407
	Kontrol	26	41.538	17.639	.412	-.239	.693
Son	Deney	26	70.461	19.068	.1184	1.113	.004
	Kontrol	26	57.384	24.104	-.147	-1.366	.090

4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi yapılmış ve tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Testlerine İlişkin Mann Whitney-U

Grup		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	Ön Test	26	30.62	796.00	231.00	.051*
Kontrol	Ön Test	26	22.38	582.00		

P>.05

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı testi ön test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu bulunmamıştır ($p>.05$) Uygulama öncesinde gerçekleştirilen test sonucunda deney grubunun sıra ortalaması 30.62 iken kontrol grubu sıra ortalaması 22.38 olarak saptanmıştır.

4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarı son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	Son Test	26	31.71	798.50	228.5	.044*
Kontrol	Son Test	26	22.29	579.50		

* $p<.05$

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı testi son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p< .05$) Uygulama sonrasında gerçekleştirilen test sonucunda deney grubunun sıra ortalaması 31.71 iken kontrol grubunun

sıra ortalaması 22.29 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir.

4.4. Fen'e Yönelik Kaygı Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular

Bu kısımda FYKÖ'nin kontrol ve deney gruplarına uygulanması sonucu elde edilmiş olan verilerin dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, testten elde edilmiş puan ortalamalarına, standart sapma, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve normallikte Shapiro Wilk normallik testi sonuçlarına Tablo 8'de yer verilmiştir.

Tablo 4.4.: FYKÖ'ne Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	X	ss	Çarpıklık k	Basıklık	Shapiro Wilk
Ön	Deney	26	66.801	16.615	1.030	-.110	.002
	Kontrol	26	68.692	12.151	.564	-.629	.142
Son	Deney	26	58.807	10.639	1.824	5.000	.001
	Kontrol	26	72.192	17.522	.764	-0.58	.054

4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Tablo 4.5.: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Kaygı Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup		N	Sıralar Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	Ön	26	24.04	625.00		
Test					274.00	.244
Kontrol	Ön	26	28.96	753.00		
Test						

$p > .05$

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik kaygı ölçeği ön test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$) Uygulama öncesinde gerçekleştirilen testte deney grubu ortalaması 24.04 iken kontrol grubu ortalaması 28.96 olarak saptanmıştır. Bu sonuca göre kaygı ölçeği deney ve kontrol gruplarında benzer şekilde ölçüm gerçekleştirmiştir.

4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik kaygı ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Tablo 4.6. : Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Kaygı Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup		N	Sıra Ortalama	Sıralar Toplamı	U	p
Deney	Son	26	19.69	512.00		
Test					161.00	.001*
Kontrol	Son	26	33.31	866.00		
Test						

$P < .05$

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik kaygı ölçeği son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p < .05$) Uygulama sonrasında gerçekleştirilen test sonucunda deney grubu ortalaması 19.69 iken kontrol grubu ortalaması 33.31 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçla deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda fene yönelik kaygılarına olumlu bir etkisi olmuştur.

4.7. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikî Bulgular

Bu kısımda FÖYMÖ'nin kontrol ve deney gruplarına uygulanması sonucu elde edilmiş olan verilerin dağılımları incelenmiştir. Grupların öğrenci sayılarına, testten elde edilmiş puan ortalamalarına, standart sapma, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerine, minimum ve maksimum değerlerine, açıklık değerlerine ve normallikte Shapiro Wilk normallik testi sonuçlarına Tablo 4.7.1'de yer verilmiştir.

Tablo 4.7. : FÖYMÖ Elde Edilen Ön Test, Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Testler	Gruplar	N	X	ss	Çarpıklık k	Basıklık	Shapiro Wilk
Ön	Deney	26	96.03	17.28	-1.946	7.771	.000
	Kontrol	26	91.15	9.20	-1.070	.709	.005
Son	Deney	26	98.00	14.04	-2.013	5.191	.000
	Kontrol	26	90.88	11.72	-.995	.126	.008

4.8. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki ön test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Tablo 4.8.: Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Ön Test Mann Whitney U Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Kontrol Grubu Ön Test	26	30.02	780.50	246.50	.094*
Deney Grubu Ön Test	26	22.98	597.50		
P> .05					

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik motivasyon ön test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>05$) Uygulama öncesinde gerçekleştirilen test sonucunda deney grubu ortalaması 30.02 iken kontrol grubu ortalaması 22.98 olarak saptanmıştır. Bu sonuç Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğinin deney ve kontrol gruplarında benzer ölçümler yaptığını göstermektedir.

4.9. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunun fene yönelik motivasyon ölçeğindeki son test puanları ile müfredata bağlı anlatımın kullanıldığı kontrol grubunun fene yönelik motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrenciler arasında manidar bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve tüm varsayımlar sağlanmıştır.

Tablo 4.9.: Deney ve Kontrol Gruplarının Motivasyon Ölçeği Son Test Mann Whitneu U Testinin Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalama	Sıralar Toplamı	U	p
Kontrol Son Test	26	31.81	827.00	200.00	.011*
Deney Son Test	26	21.19	551.00		

P<. 05

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik motivasyon son test sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<05$) Uygulama sonrasında gerçekleştirilen test sonucunda deney grubu ortalaması 31.81 iken kontrol grubu ortalaması 21.19 olarak saptanmıştır. Bu sonuç çıkan anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu göstermekte, yapılan robotik kodlama uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin motivasyonları üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir.



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın temel amacı; robotik kodlama etkinlikleri ile işlenen Fen Bilimleri dersinin 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, motivasyon ve kaygıları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda yapılan dersler ve kullanılan ölçekler ile elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiş olup ilgili alanyazın incelenerek karşılaştırmalar yapılmış ve tartışma ile desteklenerek açıklanmıştır.

Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi, ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 6). Benzer bir sonuç olarak Akçay (2018) çalışmasında robotik uygulamalarının akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Eroğlu (2021), 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada eğitsel robotların öğrencilerin başarıları üzerine etkisini incelediği çalışmasında akademik başarı ön testler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuçlar Yolcu (2018) ; Kılınç (2014) ; Şahbaz (2021) ; Yıldırım (2021); Eraytaç (2019); Çam(2019) çalışmalarında da görülmektedir. Farklı bir sonuç olarak Cam ve Kıyıcı (2022) akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen sonuca göre uygulama başlamadan önce rastgele atama ile seçilen grupların akademik başarı düzeyleri arasında da bir fark olmadığı söylenebilir.

İkinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 7). Alanyazın incelemesi yapıldığında aynı sonuca ulaşılan birçok çalışmaya rastlanmıştır. Şahbaz (2021) çalışmasında robotik kodlama temelli Scratth ile yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2020) ise robotik kodlama uygulamalarının başarıyı artırma konusunda etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Saygılı Yıldırım (2021) robotik uygulamalarının öğrencilerin kodlama becerisi başarı puanlarında belirgin bir artış sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Eraytaç (2019) mBlock kodlama eğitiminin akademik başarı üzerine etkisini

araştırmıştır. Uygulama sonunda gruplar arasındaki son test puanlarına anlamlı düzeyde farklılaşma olduğunu tespit etmiştir. Bu sonuçlar Kert ve Uğraş (2009); Yolcu (2018) ; Kılınç (2014); (Şimşek,2019); (Eroğlu, 2021) ile benzerlik göstermektedir. Acisli (2017) çalışmasına göre robotik etkinlikleri ile işlenen derslerde öğrencilerin konuyu daha kolay anladıkları ve başarıları üzerine etkisi olduğu söylenebilir. Öğrenciler etkinlikler sayesinde daha rahat gözlem yaparlar ve zihinlerinde konuyu daha kolay anlamlandırır. Bu anlamlandırma sonucunda ders başarısı artmaktadır. Kirchner ve Geihs (2012) tez çalışmasında robotik tabanlı eğitim ve geleneksel eğitimin öğrenciler üzerindeki etkisini incelemişler, elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu lehine başarıda artış olduğunu tespit etmişlerdir. Koumoullou (2013) çalışmasında robotiğe karşı ilgi duyan öğrencilerin akademik başarısının ilgi duymayan öğrencilere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım ve Altun (2015) çalışmalarında STEM eğitiminin labortauvar dersindeki başarıyı artırdığını ortaya koymuşlardır. Farklı bir sonuç olarak, Koray ve Çakır (2020), deney grubu ve kontrol grubu akademik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşmadığını gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde Lindh ve Holgersson (2007) ve Hussain, Lindh ve Shukur (2006) çalışmalarında fark oluşmadığı görülmüştür. Ortaya çıkan bu farklı sonuçlara göre robotik eğitiminin öğrencilerin başarıları üzerinde farklı etkileri olduğu söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik kaygılarına etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fene yönelik kaygı ön test puanlarında deney ve kontrol grupları arasında bir farklılık oluşmamıştır (Tablo 9). Literatür incelendiğinde robotik kodlama uygulamaları ile işlenen derslerde öğrencilerin fene yönelik kaygılarının incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fene yönelik kaygı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde ise Doğru ve Ünlü (2012) Jigsaw yöntemini kullandıkları çalışmalarında kaygı boyutunda ön test puanlarında anlamlı bir fark elde etmemişlerdir. Uçak ve Say (2019) ortaokul öğrencilerinin Fene yönelik kaygı nedenlerini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen verilere göre kaygı duymalarındaki en büyük etkenin Fen dersi kaynaklı olduğu, dersten düşük not alma ve sınav kaygısı sonuçlarına ulaşmıştır.

Dördüncü alt problemde elde edilen sonuçlar incelendiğinde fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir (Tablo 10). Farklılık ise deney grubu lehine olmuştur. Bu sonuç deney grubundaki öğrencilerin kaygılarında olumlu bir değişim olduğunu göstermektedir. Robotik etkinlikleri ile kaygının incelendiği bir çalışma literatürde bulunamamıştır. Fakat farklı alanlarda yapılan çalışmalarda benzer sonuçların ve farklı

sonuçların ulaşıldığı çalışmalar yer almaktadır. Akkoyun (2020) STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fene yönelik kaygılarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. STEM eğitimi alma durumu, eğitim durumu (lisans- lisans üstü) değişkenlerinde farklılık göstermezken, yaşa ve mesleki kıdeme bağlı olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Doğru ve Ünlü (2012) Jigsaw yöntemini kullandıkları çalışmadan deney ve kontrol grubu öğrencilerin kaygı değişkeninde son testleri arasında bir fark oluşmadığını tespit etmişlerdir. Öğrencilerde kaygıya neden olan birçok etken vardır. Bu kaygının ders başarısı ve motivasyon üzerinde de etkisi olduğu düşünüldüğünde düşük düzeyde olması gerektiği söylenebilir.

Araştırmanın beşinci alt problemine ilişkin elde edilen veriler incelendiğinde fene yönelik motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 12). Benzer bir sonuç olarak , Kırtay (2019) çalışmasında robotik kodlama uygulamalarında öğrencilerin motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Kılınç (2014), robotik teknolojilerinin ışık ünitesinde kullanımına yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen verilerde öğrencilerin motivasyon ölçeği ön testleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çam (2019)'da çalışmasında benzer şekilde anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Bu sonuçlar, Kurtuluş (2019); Eker (2020); Şanlı (2019); Doğru ve Ünlü (2012); Parkalay (2017) ; Büyükbastırmacı (2019) ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın altıncı alt probleminde deney ve kontrol gruplarının motivasyon son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 13). Alanyazın incelendiğinde elde edilen sonuca benzer bulgulara rastlanmıştır. Kılınç (2014) robotik kodlama etkinliklerinin kullanıldığı çalışmasında son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Selçuk (2019), farklı değişkenler açısından motivasyon puanlarını incelediği çalışmasında robotik alt boyutunda motivasyon puanlarında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çam (2019) robotik etkinliklerinin motivasyon üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu gösteren bir diğer çalışmadır. Bu sonuçlar Kurtuluş (2019) ; Kahraman (2021) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Sarı ve Yazıcı (2018) STEM eğitimi ile gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarında olumlu etki yarattığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerde motivasyonu etkileyen önemli faktörlerden birisi öğrenme ortamından kaynaklanmaktadır. Bu ortamlar ne kadar zengin ve ilgi çekici hale gelirse öğrenme ve motivasyonda olumlu yönde etkilenir. Bu yüzden ders içeriğinde yapılacak uygulamalar bir hayli önem kazanmıştır (Fortus ve Vedder Weiss, 2014; Kong ve In Cheol, 2014) Yapılmış olan çalışmalarda bu sonucu

desteklemektedir (Green, 2012; Park ve Yoo, 2013). Elde edilen sonuçlardan farklı olarak bazı çalışmalarda son testlerde anlamlı bir farklılığın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kırtay (2019) robotik uygulamalarının motivasyon son test puanlarında anlamlı bir fark göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Büyükbastırmacı (2019) STEM uygulamaları ile gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin motivasyon son test puanları arasında farklılaşma oluşmadığını saptamıştır. Bu sonuç Eker ,2020 ; Doğru ve Ünlü (2012) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1 Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Kullanılan robotik kodlama etkinlikleri farklı içerikler ile derslerde kullanılabilir.
- Akademik başarının artmasına yönelik farklı yöntem, tekniklerde kullanılabilir.
- Elde edilen sonuçlarda robotik etkinliklerinin kaygıda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ders sırasında kullanılan yöntemler arasına eklenerek etkisi gözlenebilir.
- Öğretmenler derslerinde bu uygulamaları zenginleştirerek farklı etkinlikler ile kullanabilir.
- Okullarda dersleri zenginleştirmek için robotik laboratuvarlar tasarlanıp, uygulamaya geçirilebilir. Aynı zamanda öğretmenlerin robotik konusunda eğitim almaları gerekmektedir.

5.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Akademik başarıda farklı bir sonuç oluşup, oluşmayacağı farklı ölçme araçları kullanarak yapılabilir.
- Araştırma süresi daha uzun planlanarak yapılabilir.
- Araştırmada kullanılan robotik etkinlikleri yerine farklı etkinlikler ve robot sistemleri kullanılabilir.
- Araştırma ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Lise öğrencileri, öğretmenler, öğretmenler adayları gibi farklı örneklem grubu ile yapılabilir.

- Kaygı, akademik başarı ve motivasyon farklı değişkenler (cinsiyet, okul türü vb.) açısından incelenebilir.
- Araştırma sadece nicel yöntem kullanılarak sürdürülmüştür. Buna ek olarak nitel yöntemde kullanılarak tekrardan gözden geçirilebilir.
- Robotik kodlama uygulamaları Fen Bilimlerinde yer alan farklı konulara da uyarlanabilir.
- Robotik kitleri ile yapılan derslerin etkisi incelenebilir.
- Öğrencilerin birlikte çalışabileceği projeler tasarlanarak değişkenler incelenebilir.
- Bu araştırma 5.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeyindeki öğrenciler ile yapılarak etkisi gözlemlenebilir.



KAYNAKÇA

Acisli, S. (2017). The investigation of the effects of robotic-assisted practices in teaching renewable energy sources to seventh-grade students in secondary school, *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 6, 167-172.

Açıkgöz Ün K. (1996). *Etkili Öğrenme ve Öğretme*, İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.

Akçay, S. (2018). *Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Akıncı, B., Uzun, N., Kışoğlu, M. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin meslekte karşılaştıkları problemler ve fen öğretiminde yaşadıkları zorluklar. *International Journal Of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215.

Akkoyun, N. (2019). *STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerin gelişimine etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzincan

Akkoyun, M. N. (2020). *STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeyleri ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4

Aksakal E.F (2021). *Ortaokul öğrencilerinin robotik eğitimi ve fene ilişkin tutumlarının incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Ankara.

Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney tüpleri kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuvara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Altun, A., Oklun, S. (2005). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim Matematik-FenTeknoloji-Yönetim*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Arís, N., & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and STEM skills. *Education Sciences*, 9(2), 73.
- 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.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Bayman, P. & Mayer, R. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer Programming. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 291-298.
- Bilgin, A. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alanlarına yönelik kişisel mesleki gelişim çabaları*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Büyükbastırmacı, Z. (2019). *7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan stem uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Pegem Akademi. Ankara, 2019.
- Büyüktokatlı, N. Bayraktar, Ş. (2014). Fen eğitiminde alternatif ölçme değerlendirme uygulamaları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 103-126.
- Bybee, R. W. (1970). The Effectiveness of an Individualized Approach to a General Education Earth Science Laboratory. *Science Education*, 54(2), 157-161.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM Education. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Cam, E. & Kiyici, M. (2022). The impact of robotics assisted programming education on academic success, problem solving skills and motivation. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(1), 47-65.

Canbeldek, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Ceylan, V. K., Gündoğdu, K. (2018). Bir olgubilim çalışması: kodlama eğitiminde neler yaşanıyor?. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 1-34.

Copp, D. A., Isaacs, J. T., & Hespanha, J. P. (2021). Programming, robotics, and control for high school students. *Advances in Engineering Education*. 1-27.

Costa, M., & Fernandes, J. F. (2004). Growing up with robots. Proceedings of The 1st International Conference on Hands on Science. Ljubljana, Slovenia.

Çakır, S. (2019). 4. Sınıf fen bilimleri dersi “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Çam, E. (2019). *Robotik destekli programlama eğitiminin problem çözme becerisi, akademik başarı ve motivasyona etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya

Çekim, Z., Aydın, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 8 (2) , 451-468 .

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, 5. Baskı, Trabzon. Bacanak, Degirmenci & Karamustafaoglu

Çetin, İ., Toluk Uçar, Z. (2017). Bilgi-işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. Y. Gülbahar (Ed.), *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (41-74). Ankara: Pegem Yayıncılık

Çinçin, K. (2016). Matematiksel Soyut Kavramlar ile Somut Kavramların Bilgisi. 21. *Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(13). 239-246

Çoban, G., Ergin, Ö. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği. *İlköğretim Online*, 7 (3), 706-716.

Çömek, A., Avcı, B. (2016). Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi: Değişime ayak uydurmak* 12-13 Nisan, İstanbul. 104-116

Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., & Castiglioni, M. (2012, April). Explaining robotic behaviors: a case study on science education. In *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*. 134-143.

Demirer, V., Sak, N. (2016). Programming Education And New Approaches Around The World and in Turkey. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.

Department for Education. (2013). National curriculum in England: Framework for key stages 1 to 4. <https://www.gov.uk/government/publications/nationalcurriculum-in-englandframework-for-key-stages-1-to-4> , 8 Eylül 2022 tarihinde erişilmiştir.

Dindar, H., Taneri, A. (2011). MEB 'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.

Doğan, A., Uluay, G. (2020). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 3D Teknolojilerini Öğrenme ve Uygulama Deneyimleri: Tinkercad Örneği . *Trakya Eğitim Dergisi* , 10 (3) , 980-994

Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji Dersi Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 86-106

Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66.

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.

Dönmez, M.C. (2020). *Robotik uygulamalarının aday öğretmenlerin STEM farkındalıkları, fen öğrenmeye yönelik öz yeterlilikleri ve STEM'e yönelik tutumları üzerine etkileri*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

Dufranc, I.M.; Terceño, E.M.; Fridberg, M.; Cronquist, B.; Redfors, A.(2020). Robotics and Early-years STEM Education: The botSTEM Framework and Activities. *Eur. J. Stem Education*, 5, 1–13

Eguchi, A. (2010). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 4006-4014).

Eker, M. (2020), *STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Ankara.

Ekiz, D. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara.

English, L. D. (2015). STEM: Challenges and opportunities for mathematics education. In *Proceedings of the 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 4-18). PME.

Eraytaç, Ö.F. (2019). *Robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi/ Eğitim bilimleri enstitüsü. Adana.

Erişti, B., Tunca, N. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğrencilere Duyuşsal Yeterlikler Kazandırma Sürecinde Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2 (3), 87-102

Eroğlu, G., Hamzaoglu, E. (2021). Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 161-169.

Eroğlu, G. (2021). *Özgün tasarlanan eğitsel robotiklerin kuvvet ve enerji ünitesinde başarı ve bilimsel yaratıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y., (2011). “Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama”, Akademik Bilişim 2011 Konferansı.

Ersoy, Y. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Değişikliğin Gerekçesi ve Bileşenlerinin Çerçevesi. Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/5767127-Fen-ve-teknolojd-ogretm-programindakdyendldkler-i-degdsdkldgdn-gerekcesd-ve-bdlesenlerdndn-cercevesd.html>.

Eryılmaz, S. (2003). Algoritma tasarlama ve programlamaya giriş, Detay Yayıncılık, Ankara

Eryılmaz, S. ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229

European Commission (2014), Coding - The 21st Century Skill, European Commission. Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/>

Fessakis, G., Gouli, E., and Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.

Filiz, O. & Karademir Coşkun, T. (2023). Robotik uygulamaların üniversite öğrencilerinin girişimcilik ve yaratıcılık becerilerine etkisi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 331-346

Fisher, Karin M., Gallegos, Benjami, and Bousfield, Taylor (2019) "Students with Autism Spectrum Disorders Who Participate in FIRST Robotics," Proceedings of the Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference. 3(5).

Fortus, D., & Vedder-Weiss, D. (2014). Measuring students' continuing motivation for science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(4), 497-522.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). How to design and evaluate research in education (6th ed.). New York, NY McGraw-Hill.

Gazioğlu, F. (2022). Öğretmenlerin Fen Eğitime Yönelik Öz-yeterlik İnançlarının İncelenmesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Gerretson, H., Howes, E., Campbell, S., Thompson, D. (2008). Interdisciplinary mathematics and science education through robotics technology: its potential for education for sustainable development (a case study from the USA). *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 10(1), 32-41.

Gonzales, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Aprimer. Congressional Research Service,. CRS Report for Congress

Gödek, Y. (2004). The development of science education in developing countries. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-11.

Gökbulut, B. (2019). Robotik Kodlama Hizmetiçi Eğitimleri. *Bildiri tam metinleri*, 103. 112-120

- Göksoy, S., Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 8(1), 178-196.
- Green, A. (2012). The integration of engineering design projects into the secondary science classroom (Yüksek Lisans Tezi), Michigan State University.
- Griffin, P., McGaw, B., Care, E. (2012). Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Springer. doi:10.1007/978-94-007-2324-5
- Güteryüz, H. , Dilber, R., Erdoğan, İ. (2020). STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 6 (1) , 71-83.
- Gürdoğan, A. (2012). Öğrencilerin eğitiminde motivasyon düzeyleri: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ortaca meslek yüksekokulu örneği. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(28), 149-166.
- Gürses, A., Açıkyıldız, M., Bayrak, R., Yalçın, M., & Doğar, Ç. (2004). Fen eğitimi: kültürel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 31-40.
- Güven, E. (2020). *Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Güzeller, O. C., & Doğru, M. (2011). “Development of Science Anxiety Scale for Primary School Students”. *Social Indicators Research*, 109(2), 189-202. doi:10.1007/s11205-011-9894-6.
- Hacker, L. (2003). *Robotics in education: ROBOLAB and robotic technology as tools for learning science and engineering*. Unpublished Senior Thesis, Department of Child Development, Tufts University.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Haymana, İ., Özalp, D. (2020). Robotik ve kodlama eğitiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(6), 247-274.

- Hussain, S., Lindh, J., & Shukur, G. (2006). The effect of LEGO training on pupils' school performance in mathematics, problem solving ability and attitude: Swedish data. *Journal of Educational Technology and Society*, 9(3), 182–194.
- Kahraman, E. (2021). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin stem mesleklerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Kahyaoğlu, M., & Pesen, A. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları, öğrenme ve motivasyon stilleri arasındaki ilişki. *Talent*, 3(1), 38-49.
- Karabak, D., Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 21.
- Karakoyun F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Karaman, P., Karaman, P., Karaman, A., & Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269.
- Karataş, H. (2021), 21. Yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri, *21. Yüzyılda eğitim ve toplum*. 10(30), 693-729.
- Kavak, N., Tufan, Y., Demirelli, H. (2006). Fen teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Kaya, M., Varol, K.(2014). İlahiyat fakültesi öğrencilerinin durumluk-sürekli kaygı düzeyleri ve kaygı nedenleri (Samsun Örneği). *Ondokuz mayıs üniversitesi ilahiyat fakültesi dergisi*.31-63 .
- Kayaduman, H., Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde FATİH projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi. *Akademik bilişim*, 11, 123-129.

Kenan, S. (2005). *21. yy'da Türkiye'de öğretmen olmak* (EBSAD - Öğretmenlik Vizyon Programı Seminer Notları). Paper presented at the EBSAD - Öğretmenlik Vizyon Programı http://www.ebsad.org/img/20140407__2541009784.pdf

Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey*.

Keskin, D. (2019). *Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsek süreç becerileri, fen dersine karşı motivasyonları ve kaygı düzeyleri üzerindeki etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Kılıç, S. (2022). Robotik programlamanın ön lisans öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi gelişimine etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(2), 480 - 494.

Kılınç, A. (2014). *Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışıık ünitesi öğretiminde kullanımı*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi), Erciyes Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Kırtay, A. (2019). *Fen eğitiminde robotik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen eğitime yönelik motivasyonlarına etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi). Mersin Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Kirchner, D., & Geihs, K. (2012). Merging Backgrounds—An Interdisciplinary Course Concept for a Robotic Laboratory. In *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum*, Riva del Garda, Trento, Italy.

Koç, A & Büyük, U. (2013). Fen ve Teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 10(1), 139-155

Koç-Şenol, A., & Büyük, U. (2015). Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: robolab. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 213-236.

Kong, Y. T., & In-Cheol, J. (2014). The effect of subject based STEAM activity programs on scientific attitude, self efficacy, and motivation for scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17(8), 3629.

Koray, A., Çakır, S. (2020). Robotik destekli uygulamaların akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi: 4. sınıf fen bilimleri dersi örneği, *Turkish studies education*, 15(2), 1073-1087. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.40440>

Koumoullou, M. (2013). *The academic differences between students involved in school-based robotics programs and students not involved in school-based robotics programs* (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses Database (UMI No. 3573701)

Kurbanoğlu, S., Akkoyunlu, B. (2001). Öğrencilere bilgi okuryazarlığı becerilerinin kazandırılması üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 21, 81-88

Kurtuluş, M.A. (2019). *STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Alanya, Antalya.

Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerinin etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Küçük, S., & Şişman, B. (2017). Birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim online*, 16(1). 312-325.

Küçüköner, Y. (2011). 2005 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve öğretmen gözüyle çözüm önerileri. *Erzincan eğitim fakültesi dergisi*, 13(2), 11-37.

Kylonen, P. C. (2012). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. Paper presented at the Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments, May 7-8.

Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Hubert, T., & Almughayrah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational thinking skills. *Journal of science education and technology*, 25(6), 860-876.

- Lindh, J. and Holgersson, T. (2007). Does LEGO training stimulate pupils' ability to solve logical problems, *Computers and education*, 49(4), 1097–1111. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.12.008>
- Lister, T. A. (2011). Solar system science with robotic telescopes. *Proceedings of the international astronomical union*, 7(S285), 352-354.
- Lumsden, Linda S. (1994). *Student Motivation to Learn* (ERIC Digest No. 92). ERIC Document Reproduction Service No. ED 370 200. Eugene, OR: ERIC Clearinghouse on Educational Management.
- Mallow, J. V., & Greenburg, S. L. (1983). Science anxiety and science learning. *The Physics Teacher*, 21(2), 95-99.
- Mallow, J. (1986). *Science Anxiety*. Clearwater, FL: H&H Publication.
- Marulcu, İ., Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayn bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23.
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (4.-5. Sınıflar), Ankara.
- MEB 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. M.E.B Yayınevi, Ankara.
- MEB. (2018) Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programı İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Miglino, O., Lund, H. H. & Cardaci, M. (1999). Robotics as an Educational Tool. *Journal of interactive learning research*, 10 (1), 25-47. Charlottesville, VA: AACE.
- Mitnik R, Nussbaum M and Soto A (2008) An autonomous educational mobile robot mediator. *Autonomous robots*, 25(4), 367-382.
- Monteiro, A.F., Miranda-Pinto, M., Osório, A.J.(2021). Coding as Literacy in Preschool: A Case Study. *Education. Science.*, 11(5), 198.

Mwamwenda, T.S. (1994). Gender differences in scores on test anxiety academic achievement among south african university graduate students. *South African journal of psychology*, 24(4), 228-231.

NSW Department of Education (2017). Key skills for the 21st century: an evidence-based review. Erişilen sayfa: <http://vuir.vu.edu.au/35865/1/Key-Skills-for-the-21st-Century-AnalyticalReport.pdf> (Erişim tarihi : 08.09.2022)

Ntemngwa, C. & Oliver, J.S. (2018). The Implementation of Integrated Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Instruction using Robotics in the Middle School Science Classroom. *International journal of education in mathematics, science and technology (IJEMST)*, 6(1), 12-40. DOI:10.18404/ijemst.380617

Ogunniyi, M. B., (1986). Two Decades of Science Education in Africa, *International science education*, 70(2), 111-122.

Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Okuyucu, M. (2019), *Robotik kodlama eğitiminin lise öğrencilerinin üstbiliş ve yansıtıcı düşünme düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.

Olçay, T. (2021). Bilgi toplumu olma yolundaki Türkiye’de genç işgücü istihdamı. *Uluslararası Afro-Avrasya araştırmaları dergisi*, 6(11), 102-124

Oluk, A., Korkmaz, Ö. & Oluk, H. A. (2018). Scratch’ın 5. Sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi . *Turkish journal of computer and mathematics education*, 9 (1) , 54-71 .

Ormancı, Ü. & Özcan, S. (2016). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde drama yöntemi kullanımının öğrenci tutum ve motivasyonu üzerine etkisi . *Pegem eğitim ve öğretim dergisi* , 4 (4) , 23-40

Ospennikova, E., Ershov, M., Iljin, I. (2015). Educational robotics as an inovative educational technology. *Procedia-social and behavioral sciences*, 214, 18-26.

Oxford, R. (1992). Who are our students? A synthesis of foreign and second language research on individual differences with implications for instructional practice. *TESL Canada journal*, 9, 30 – 49.

Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.

Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk fen eğitimi dergisi*, 7(3), 42-56.

Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin eriş, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, N. Yalvaç Hastürk, H, G. Demir, R. (2013). İlköğretim 4-5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarındaki ölçme ve değerlendirme yöntemlerine ilişkin öğretmen görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp eğitim fakültesi dergisi*, 20, 25-36

Pak, T. (2022). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin akademik başarıya etkisinin ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Park, S. J., & Yoo, P. K. (2013). The effects of the learning motive, interest and science process skills using the 'Light' unit on science-based STEAM. *Journal of Korean elementary science education*, 32(3), 225-238.

Paris, S.G., Turner, J. C. (1994) *Situated Motivation Student Motivation, Cognition, and Learning: Essays in Honor of Wilbert J. McKeachie*, Pintrich, P.; Brown, D. & einstein, C.(eds.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc

Partnership for 21st Century Learning (21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı) (2015). Framework for 21st Century Learning. 02.02.2023 tarihinde <http://www.p21.org/ourwork/p21-framework> adresinden erişildi.

Paşabeyoğlu, N.G. (2022). *LEGO robotikle kodlamanın ilkokul öğrencilerinin akademik başarıları ve fen bilimlerine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Piaget, J. (1953). *The origins of intelligence in a child* . London: Routledge and Kegan Paul

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. 9(5). Erişim adresi: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> Adresinden 12.08.2022 tarihinde erişilmiştir.

Rahman, S.M.M., Chacko, S.M., Rajguru, S.B., Kapila, V. (2018). Determining prerequisites for middle school students to participate in robotics-based STEM lessons: A computational thinking approach. In Proceedings of the 2018 ASEE Annual Conference & Exposition, Salt Lake City, UT, USA, 1–27

Rahman, S.M.M.(2021). Assessing and benchmarking learning outcomes of robotics-enabled STEM Education. *Education. Science.*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.3390/educsci11020084>

Ramaley, J. A. (2001). Technology as a Mirror. *Liberal Education*, 87(3), 46.

Ramazanoğlu, M. (2021). Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi, *Türkiye sosyal araştırmalar dergisi*. 25(1), 163-174.

Raymond R. W. (2003). The Development of an Instrument to Assess Chemistry Perceptions.Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of, Ph. D., 22-23.

Sağır, ř. U. (2014). İlköğretim öğrencilerine yönelik fen kaygı ölçeği. *Dokuz eylül üniversitesi buca eğitim fakóltesi dergisi* , (37) , 1-20

Salman Parlakay, E. (2017). *FETEMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve ‘canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım’ ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Sarı, U. & Yazıcı, Y.Y. (2018). *STEM Eğitiminin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyona Etkisi*, 6-8 Ekim, Amasya / Bildiri metni.

Scovel T. (1978). The effect of affect on foreign language learning: a review of the anxiety research. *Language learning*, 28 (1), 129-142.

- Selçuk, N.A. (2019). *Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Seligman, M. E., Walker, E.F. & Rosenhan, D.L. (2001). *Abnormal Psychology*. Norton, New York.
- Seren, S. & Veli, E. (2018). 2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında Stem eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. *Journal of STEAM education* , 1 (1) , 24-47 .
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitime yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz mayıs University journal of education faculty*, 37(2), 79-90.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarını fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Simon, S. & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International journal of science education*, 30, 669-688.
- Soysal, M.R (2014). *Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleği Öz-yeterlik İnançları*, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Stork, M.G.(2020). Supporting twenty-first century competencies using robots and digital storytelling. *Journal of Formative Design. İn Learning*, 4(1), 43–50
- Şahbaz, A.F. (2021). *Robotik kodlama temelli scratch programının başarı, erişimi ve kalıcılık düzeyine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi ,Sivas.
- Şahin, M. & Kaya, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik yaygı düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Academia eğitim araştırmaları dergisi* , 5 (2) , 190-206
- Şanal, S. Ö., & Erdem, M. (2017). Kodlama ve robotik çalışmalarını problem çözme süreçlerine etkisi: sesli düşünme protokol analizi. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 24-26.

Şanlı, M. (2019). *STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve stracth uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun.

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*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi) Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Taşdemir, C. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Batman üniversitesi yaşam bilimleri dergisi* , 5 (1) , 1-12 .

TDK (Türk Dil Kurumu). (2005). Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları

TDK (Türk Dil Kurumu). (2020). Büyük Türkçe sözlük. Ankara: TDK.

TDK (Türk Dil Kurumu) (2021). Türk Dil Kurumu sözlükleri. 15.09.2022 tarihinde <https://sozluk.gov.tr> adresinden erişildi.

Tengler, K., Kastner-Hauler, O., Sabitzer, B., Lavicza, Z. (2022).The effect of robotics-based storytelling activities on primary school students' computational thinking. *Educ. Sci.* (12), 10

Tiwari,A.K.(2019) *Journal of Ravishankar University, Part-B Science* , 32(1), 34-37. DOI: 10.52228/jrub.2019-32-1-7

Tuan, H. L, Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International journal of science education*, 27(6), 639-654.

Turner, J., & Paris, S. (1994). Situated motivation. *Student motivation, cognition and learning*. Hillsdale, NJ: Elbaum.

Tutkun, Ö.F., Aksoyalp,Y. (2010). 21.yüzyılda öğretmen yetiştirme eğitim programının boyutları. *Selçuk Üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 24, 361-371.

Türe, G. (2018). *Okul öncesi dönem çocukları için robotik eğitim programı geliştirilmesi ve sosyal becerilere etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Türkmen, H. (2010). İnformal (sınıf dışı) fen bilgisi eğitimine tarihsel bakış ve eğitimimize entegrasyonu. *Cukurova university faculty of dducation journal*, (3)39.,46-59

Ucak, E., & Say, S. (2019). Analyzing the secondary school students' anxiety towards science course in terms of a number of variables. *European journal of educational research*, 8(1), 63-71.

Uçak, E. & Say, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik kaygı nedenlerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi* , (50) , 71-89 . DOI: 10.21764/maeuefd.393854

Ünal, M. & Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 30(30), 251-257.

WEF (World Economic Forum). 2016. New vision for educaiton: fostering social and emotional learning through technology. <https://www.weforum.org/reports/new-vision-for-educaiton-fostering-social-emotional-learning-through-technology>

Wilke, R. R., Straits, W. J. (2005). Practical advice for teaching inquiry-based science process skills in the Biological sciences. *The american biology teacher*, 67(9), 534-540.

Wilson, M., & Okraku-Yirenkyi, Y. (2019). Impact of the robotics inspired science education (RiSE) program on education in Ghana. *Journal of Engineering and Economic Development*, 5(2), 11-22.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35

Wood, S. (2003). Robotics in the classroom: A teaching tool for K- 12 educators. *Symposium of Growing up with Science and Technology in the 21st Century*, Virginia, ABD.

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.

- Yenice, N., Alpak Tunç, G., & Yavaşoğlu, N. (2019). Eğitsel oyun uygulamasının 5. Sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelenmesi, *E-Uluslararası eğitim araştırmaları dergisi*,10(1), 2019, 87-100. DOI: 10.19160/ijer.369935
- Yıldırım, B., Altun, Y.,(2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî fen ve mühendislik dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, H. (2020). *Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FETEMM) entegrasyonuna yönelik öz-yeterlik algılarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, İ. (2021). *Fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik (STEAM) yaklaşımının 7. sınıf karışımlar ve karışımların ayrılması konularının öğretiminde etkinliği*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). 7 Aralık Üniversitesi, Kilis.
- Yıldız Durak, H. & Şahin, Z. (2018). Kodlama Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Yaşam Boyu Öğrenme Yeterliliklerinin Geliştirmesine Katkısının İncelenmesi . *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi* , 2 (2) , 55-67 .
- Yılmaz, H. & Çavaş Huyugüzel P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim online dergisi*. 6(3), 430-440.
- Yolcu, O. (2014). *Cumhuriyetten günümüze ilköğretim birinci kademe hayat bilgisi ve fen ve teknoloji öğretim programlarının çevre eğitimi açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Aydın. Erişim Tarihi:13.09.2022 Erişim adresi: <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11607/407>
- Yolagiden, C., & Bektaş, O. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öğrenme kaygıları ile fen bilimleri öğrenme yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 18-41.
- Yolcu, V., & Demirer, V. (2017). Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bakış. *SDU international journal of educational studies*, 4(2), 127–139.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi ,Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Yüksel,D, & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey eğitim fakültesi elektronik fen ve matematik eğitimi dergisi*, 2(1), 19-37.

Yünkül, E. , Durak, G. , Çankaya, S. & Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey eğitim fakültesi elektronik fen ve matematik eğitimi dergisi* , 11 (2) , 502-517.

Zhan, Z., Zhong, B., Shi, X., Si, Q., & Zheng, J. (2022). The design and application of IRobotQ3D for simulating robotics experiments in K-12 education. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(2), 532-549.

Žilinskienė, I. (2022). Insights from Empirical Results on Robotics in Early Childhood Education: Lithuanian Case. *TEM Journal*, 11(3), 1103-1107.. DOI: 10.18421/TEM113-15.

<https://scratch.mit.edu/> erişim tarihi: 27.09.2022

<https://www.tinkercad.com/> erişim tarihi: 13.08.2022

<https://phet.colorado.edu/tr/> erişim tarihi 15.05.2022

<https://maker.robotistan.com/> erişim tarihi: 20.08.2022

EKLER

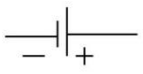
EK – 1

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİ

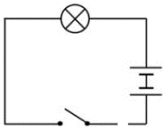
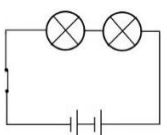
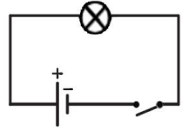
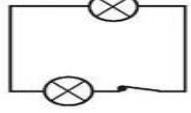
AKDEMİK BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdakilerden hangisi bir elektrik devresinde ampulün gösterimidir?

- A)  B) 
- C)  D) 

2) Seda elindeki devre elemanları ile bir elektrik devresi kurarak ampuldeki değişimi gözlemlemek istiyor.

Buna göre Seda'nın kurmuş olduğu devrelerden hangisinde ampul ışıık verir?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

3) Öğretmen devre elemanlarının gösterimi ile ilgili anlatımı sonrasında sınıfa **“Devre elemanlarını sembolle göstermemiz ne gibi kolaylıklar sağlar?”** sorusunu yöneltiyor.

Öğrencilerin bu soruya verdiği yanıtlardan hangisi doğrudur?

- A) Sude: Devredeki parlaklığın daha fazla olmasını sağlar.
B) Emre: Elektrğin daha fazla iletilmesini sağlar.
C) Hivay: Devrelerin daha kolay çizilmesini sağlar.
D) Merve: Herkesin aynı devreyi çizebilmesi için.

4) Bir elektrik devresi oluşturulduktan sonra bazı durumlarda ampulün ışık vermediği gözlemleniyor.

Aşağıdakilerden hangileri bu durumu açıklar niteliktedir?

- I. Bağlantı kablosunda kopukluk olması.
- II. Anahtarın açık bırakılması.
- III. Pillerin yanlış bağlanması

A) I ve III B) II ve III

C) I ve II D) I, II ve III

5) Bir elektrik devresinde aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yapılırsa devredeki lamba parlaklığı değişir?

I. Anahtar sayısını artırmak

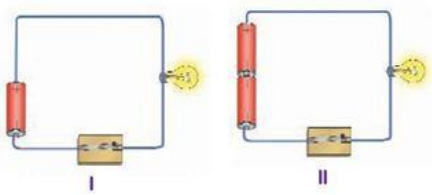
II. Pil sayısını artırmak

III. Ampul sayısını azaltmak

A) II ve III B) I ve II

C) I, II ve III D) I ve III

6)



Yukarıdaki elektrik devresine ikinci bir pil bağlanarak değişiklik gözlemlenmek isteniyor. Devredeki gözlenen değişimle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

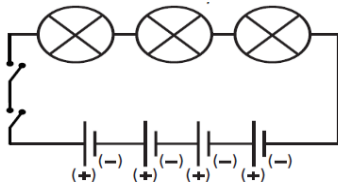
A) Lamba ışık vermez.

B) Piller çok çabuk biter.

C) Lambanın parlaklığı biraz daha artar.

D) Tel kopar.

7)



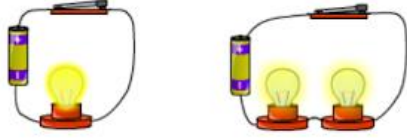
Bir devrenin şekli verilmiştir.

Bu devreye göre ampul, pil ve anahtar sayısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

Ampul sayısı Pil Sayısı Anahtar Sayısı

A) 3 5 3

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

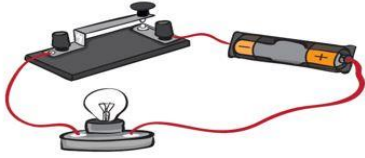


8)

Özdeş pil ve lambalar ile kurulan devrelerin bağımsız değişkeni nedir?

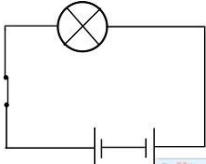
- A) Anahtar Sayısı
B) Ampul sayısı
C) Pil sayısı
D) Ampul parlaklığı

9)

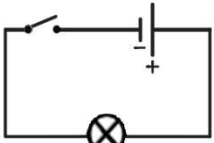


Yukarıda şema ile gösterilen devrenin çizimi aşağıdakilerden hangisidir? (Ampul ışık vermemektedir.)

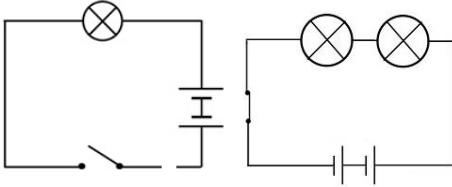
A)



B)



C)



D)

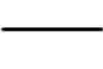
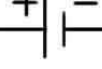
10) Bir devredeki enerji akışını kesip tekrardan açmak için kullanılan devre elemanı hangisidir?

ak için kullanılan devre elemanı hangisidir

11) Bir elektrik devresinde aşağıdakilerden hangisinin sayısı artarsa ampul parlaklığı azalır?

A) Lamba sayısı B) Duy sayısı

C) Anahtar sayısı D) Pil sayısı

			
Ampul	Bağlantı Kablosu	Pil	Anahtar

12)

Yukarıdaki verilen devre elemanları öncüllerde belirtilen görevlerle eşleştirildiğinde hangi devre elemanı açıkta kalır?

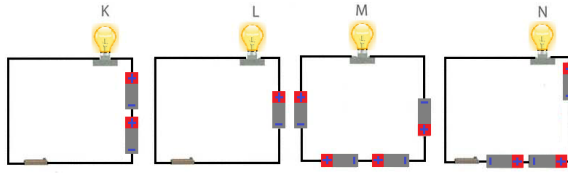
I.Devrenin güç kaynağıdır.

II. Devreden geçen elektrik enerjisini kontrol eder.

III.Devredeki elektriği devre elemanlarına taşır.

A) Ampul B) Bağlantı Kablosu

C) Pil D) Anahtar



13)

Yukarıda verilmiş olan devrelerdeki ampullerin parlaklığının büyükten küçüğe doğru sıralanaşı hangi seçenekte verilmiştir?

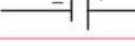
A) $L > K > M > N$

B) $M > N > L > K$

C) $M > N > K > L$

D) $N > M > K > L$

14) Aşağıdaki bazı elektrik devre elemanlarının gösterimi yapılmıştır.

Pil	
Ampul	
Anahtar	
Kablo	

Verilen gösterimlerden kaç tanesi doğrudur?

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

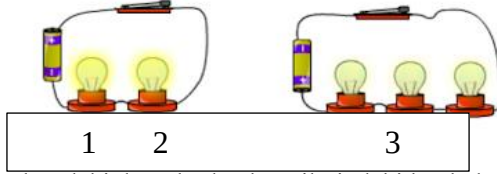
15) Büşra oluşturduğu elektrik devresi ile ilgili defterine bazı bilgiler yazmıştır.

1. Pil devre için gerekli gücü sağlar.
2. İletken kablo devrenin çalışıp çalışmadığını

Yazmış olduğu bilgilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1.bilgi hatalı 2.bilgi ise doğrudur.
- B) İki bilgi de doğrudur.
- C) 1.bilgi doğru 2. Bilgi hatalıdır.
- D) İki bilgide hatalıdır.

16)

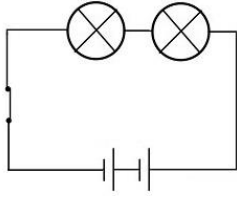


Yukarıdaki devrelerden hangilerindeki lambaların parlaklığı birbiriyle aynıdır?

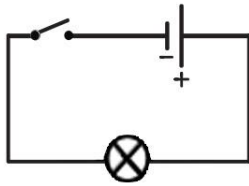
- A) 1 ve 3
- B) 1 ve 5
- C) 3 ve 4
- D) 2 ve 4

17) Aşağıdaki devrelerden hangisinde ampul yanar?

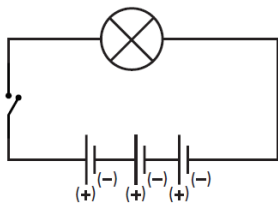
A)



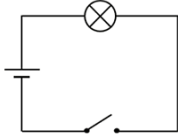
B)



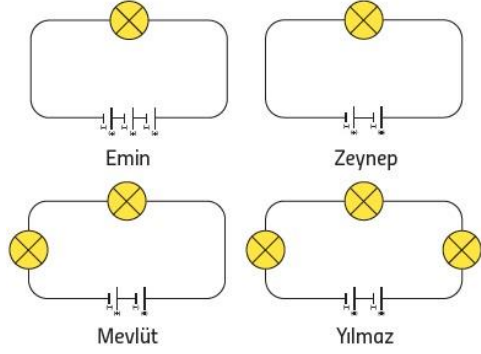
C)



D)



18) Öğrencilerden hangisinin oluşturmuş olduğu devre 2 pil ve 2 ampulden oluşmaktadır?



- A) Emin B) Zeynep
C) Mevlüt D) Yılmaz

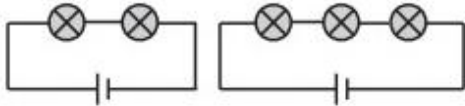
19)

Devreler	Pil sayısı	Lamba sayısı
I	3	1
II	4	4
III	2	2
IV	1	3

Yukarıda verilen devrelerden hangisinde ampul parlaklığı en fazladır?

- A) I B) II C) III D) IV

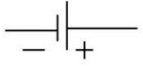
20) “Lamba sayısı parlaklığı etkileyen faktörlerdendir.”

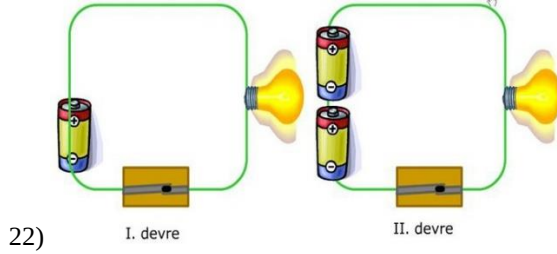


Bir öğrenci yukarıdaki iki devreyi hazırlayarak deney yapmak istiyor. Oluşturmuş olduğu devrelere bakarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Kontrol değişkeni ampul sayısıdır.
B) Bağımsız değişken ampul parlaklığıdır.
C) Bağımsız değişken ampul sayısıdır.
D) Bağımlı değişken pil sayısıdır.

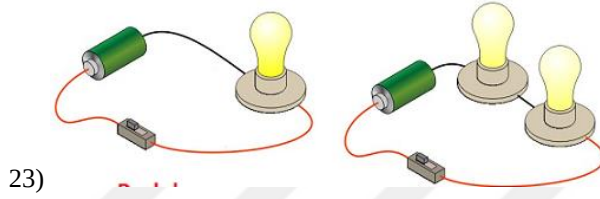
21) Aşağıdakilerden hangisi bir elektrik devresinde pilin gösterimidir?

- A)  B) 
- C)  D) 



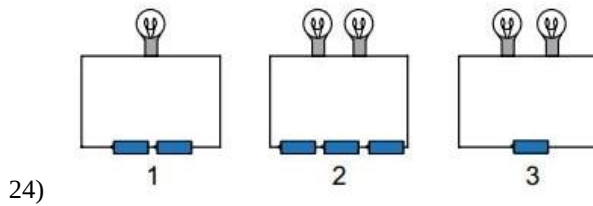
Selen pil sayısının ampul parlaklığına etkisini görebilmek için yukarıdaki düzenekleri hazırlıyor. Yapmış olduğu deney sonucunda aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır?

- A) Ampul parlaklığı artar.
B) Ampul ışık vermez.
C) Bir değişiklik olmaz.
D) Ampul parlaklığı azalır.



Başak yukarıdaki iki düzeneği hazırlayarak bir deney yapmıştır. Bu deneyinde gözlemlemeye çalıştığı değişiklik aşağıdakilerden hangisidir? (Başta ilk düzeneği daha sonra ise ikinci düzeneği hazırlayıp karşılaştırmıştır)

- A) Pil sayısı ampul parlaklığını etkiler.
B) Pil sayısı sabitken ampul sayısı artarsa, ampul parlaklığı azalır.
C) Bir değişiklik gözlenmez.
D) Ampul sayısını artırdığı için parlaklıkta artar.



Ömrüye 3 farklı devre çizmiştir. Bu devrelerden hangilerini kullanarak pil sayısının lamba parlaklığı üzerindeki etkisini gözlemleyebilir?

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

25) (...) Ampul sayısının artması ya da azalması parlaklığı etkiler.

(...) Pil devrenin güç kaynağıdır.

(...) Anahtar açık olduğunda da ampul ışık verir.

(...) Bağımsız değişken deney sırasında isteğimize göre azaltıp, artırdığımız değişkendir.

Yukarıda verilen cümlelerin başına doğru ise “D” yanlış ise “Y” yazıldığında hangi seçenek elde edilir.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| A) D | B) D | C) Y | D) D |
| Y | D | D | D |
| D | Y | Y | Y |
| Y | D | D | D |

FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.

Gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.

MADDE	İFADELER	KE SİN Lİ KE KA TİL İY OR UM	K A T I L I Y O R U M	KA RA RS IZI M	K A T I L M I Y O R U M	KE Sİ NL İK LE KA Tİ L MI YO RU M
1	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
2	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					
3	Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
4	Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
5	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
6	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					

7	Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
8	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
9	Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
10	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
11	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
12	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
13	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
14	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
15	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
16	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
17	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
18	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
19	Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
20	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
21	Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeme yardımcı olduğu için severim.					
22	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
23	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.					

FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.

Gösterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.

MADD E	İFADELER	KE SİN Lİ KE KA TİL İY OR UM	K A T I L I Y O R U M	KA RA RS IZI M	K A T I L M I Y O R U M	KE Sİ NL İK LE KA TI L MI YO RU M
1	Öğretmenin dersteki tavrı fen derslerinde kaygılanmama sebep olur.					
2	Fen derslerine TV izlerken ya da odada başkaları konuşurken ders çalışmak zorunda kalırım					
3	Geç yattığım zaman ya da uykumu alamadığım zaman fen derslerinde genellikle uyuklarım					
4	Fen dersinin programda zorunlu ders olması beni her zaman tedirgin etmiştir.					
5	Fen dersinde öğretmen soru soracak diye endişelenirim					
6	Fen dersinde öğretmenin sorduğu sorunun cevabını bildiğim halde arkadaşlarımla dalga geçeceğim endişesiyle cevap vermem					
7	Fen ile ilgili ödevleri yapmak zorunda olduğumda gergin olurum.					
8	Fen dersiyle ilgili problemleri yaparken sinirli olurum					
9	Fen dersiyle ilgili problemleri yaparken kendimi çaresiz hissedirim					
10	Benim dışımda herkes feni anlıyor					
11	Ne kadar çalışırsam çalışayım feni asla öğrenemeyeceğim					
12	Zorunda olmadıkça feni öğrenmek istemem					

13	Fenden hoşlanmadığım için, fen ile ilgili problemler beni endişelendirmez					
14	Fen sınavlarından korktuğum kadar diğer hiçbir şeyden korkmam.					
15	Laboratuara girdiğim zaman kendimi rahatsız hissedirim					
16	Fen sınavında aklım bomboş olur ve düşünemem					
17	Kendimi fenle ilgili soruları çözebilecek yeterlilikte hissetmem.					
18	Fenle ilgili soruları yaparken kendimi derin bir çukurda gibi hissedirim					
19	Fen ile ilgili yeni kavramlar, formüller ve tanımlar öğrenme düşüncesi beni gergin yapar					
20	Etrafımda yapılan fenle ilgili aktiviteler ilgimi çekmez					
21	Fen çalışmaları beni huzursuz yapmaya yeter					
22	Fen öğrenme düşüncesi beni rahatsız eder					
23	Fen derslerinde utandırıcı ya da zor bir duruma düşmekten korkarım					
24	Fen öğrenirken genellikle kendimi mutsuz hissedirim					
25	Fen öğrenmeye karşı özgüvenim yok					
26	Hayatta başarılı olmak için fen öğrenmeye gerek yok					
27	Eğer ders fense sınıfa giderken bile strese girerim					
28	Fen dersi yüzünden sınıfımı geçemeyeceğimden korkarım					

EK – 2

DENEY VE KONTROL GRUPLARI HAFTALIK DERS PLANLARI

Ders: Fen Bilimleri
Sınıf : 5B
Süre: 4 ders saati
Öğretme-öğrenme yöntemi: Yapılandırmacı öğretim 5E modeli
Konu/Kavram: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları

Kazanım: Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
Amaç: Devre elemanlarının şekillerini ve gösterimlerini kavrayabilme
ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Öğrencilerin kitabında sayfa 248'deki hikaye okutulur. Hikayenin sonundaki soru öğrencilere yöneltilerek bilgileri yoklanır. Yılmaz babasıyla okuldan dönerken yol kenarındaki dev elektrik direklerini ve aralarında uzanan uzun telleri fark etti. Babası Yılmaz'a elektriğin bu direkler ve aralarındaki uzun teller yardımıyla evlerine kadar ulaştırıldığını anlattı. Aslında bu yapılar, büyük bir elektrik devresinin elemanlarıydı. Babasının yaptığı bu açıklamalar Yılmaz'a çok ilginç geldi. Çünkü onun araştırma ödevinin konusu elektrik devre elemanlarının sembolleriydi. Yılmaz eve gidince yemeğini yedikten sonra bilgisayarda ödevini araştırmayı planlıyordu. Ancak eve vardıklarında onları bir sürpriz bekliyordu. Yılmaz'ın bilgisayarı çalışmıyordu. Babası hemen bilgisayar teknisyenini çağırdı. Bilgisayar teknisyeni bilgisayar kasasını açtı. Bilgisayarın içerisinde haritaya benzeyen ve üzerinde Yılmaz'ın anlam veremediği birçok işaret taşıyan kabartmalı planı incelemeye başladı. Kısa bir süre sonra sorunu tespit etmiş ve bilgisayarı çalıştırmayı başarmıştı. Sizce teknisyenin bilgisayarı onarımı sırasında incelediği plan ve bu plan üzerindeki Yılmaz'a karmaşık ve anlamsız gelen işaretlerin anlamı nedir?
Keşfetme: Sayfa 249'daki metin okutularak elektrik devrelerinin neden şema ile gösterildiği ve şemaların ne anlama geldiğini tahmin etmeleri sağlanır. Neden şema kullanırız, siz olsanız başka bir gösterim düşünür müydünüz? Sorusu yöneltilir. Binalarda elektrik dağılımını sağlayan birçok elektrik devresi bulunur. Bu elektrik devreleri kurulmadan önce elektrik projeleri (devre şemaları) çizilir. Binalardaki elektrik tesisatı bu projelere göre düzenlenir. Elektrikle çalışan su ısıtıcısı, bulaşık makinesi ve bilgisayar gibi alet ve cihazlarda da elektriğin dağılımını sağlayan elektrik devreleri vardır. Bu devreler de şemalar ile gösterilir. Yukarıda birçok elektrik devresini birlikte gösteren bir devre şeması örneği yer almaktadır.
Açıklama: Neden sembollere ihtiyaç duyduğumuzu ve şemaların sağladığı kolaylıkların değinilmesi için sayfa 250'deki metin okutulur. Bir olayı anlatan ve evrensel olan ortak iletişim dili olarak sembollerden bahsedilir. Teknolojik üretimde meydana gelecek karmaşayı engellemek ve kolaylık sağlamak adına elektrik devre şemalarının oluşturulduğundan bahsedilir. Ve bağlantı kısımları gösterilir. Devre elemanlarının görevlerinden bahsedilir. Pil: Devreye güç sağlar. Kablo: Akımın devre elemanlarında iletilmesini sağlar. Ampul: Aldığı enerji sayesinde ışık veren devre elemanıdır. Anahtar: Devreden geçen akımı kontrol eder.

Ampul		
Pil		
Elektrik Kablosu (İletken tel)		
Anahtar		

Derinleştirme : Devre elemanları ve görevleri ile ilgili hazırlanan etkinlik uygulanır. Etkinlik sayesinde öğrencilerin temel kavramlardaki anlaşılma düzeyleri ölçülerek eksiklikler belirlenmiş olur.

DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERLER GÖSTERİMİ ETKİNLİĞİ

a) Aşağıda devre elemanları ve görevleri verilmiştir. Uygun şekilde eşleştiriniz.

A) Ampul B) Pil C) Bağlantı kablosu D) Anahtar

(.....) Devreye enerji sağlar.

(.....) Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürür.

(.....) Elektrik enerjisinin devre elemanlarına ulaşmasını sağlar.

(.....) Devrenin açılıp kapanmasını sağlayan devre elemanıdır.

b) Resmi verilen devre elemanının şeklini çizerek ismini yazınız.

Devre Elemanı	Devre Elemanın Adı	Devre Elemanının Sembölü
	→	→
	→	→
	→	→
	→	→

*Öğrencilerin öğrenmiş oldukları devre elemanı ve sembolleri günlük hayattaki kullanımları konusunda fikirleri sorulur ve ne işe yaradıklarını verdikleri örnekler ile anlatmaları istenir.

Değerlendirme: Açık uçlu sorular ve tartışma yöntemi ile kazanım değerlendirmesi yapılır.

Sorular:

- 1- Devre elemanlarını neden sembollerle gösteriyoruz?
- 2- Devre elemanlarının görevleri nelerdir?
- 3- Sembolü olmayan devre elemanları hangileridir?
- 4- Sembollerin tüm Dünyada ortak olarak gösterilmesinin bir faydası ve önemi var mıdır?

Tartışma: Siz olsanız bu sembolleri nasıl gösterirdiniz, çizim önerileriniz var mı?

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf : 5B

Süre: 4 ders saati

Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli

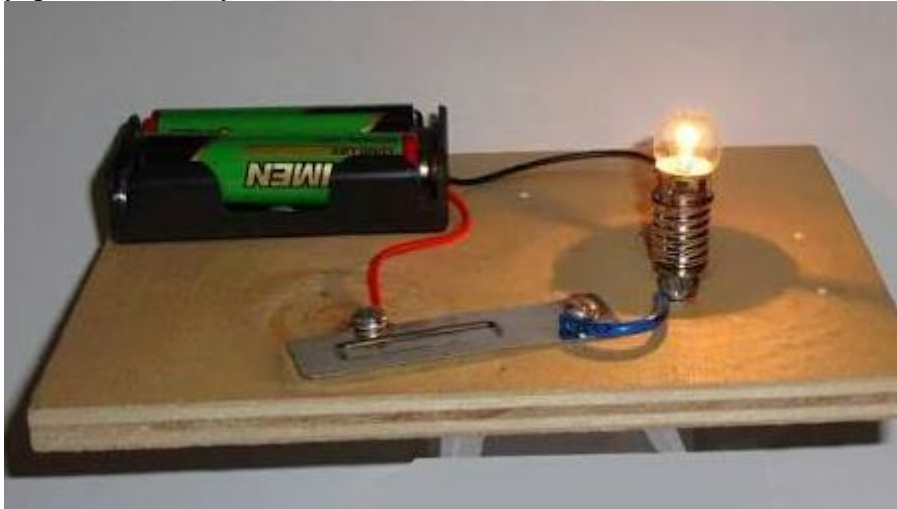
Konu/Kavram: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları

Kazanım: Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.

Amaç: Devre elemanları ile şema oluşturabilme.

ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ

Dikkat Çekme: Uygulayıcı tarafından tasarlanmış olan elektrik devresi ile derse giriş yapılır. Devrede yer alan elemanları incelemeleri istenir.



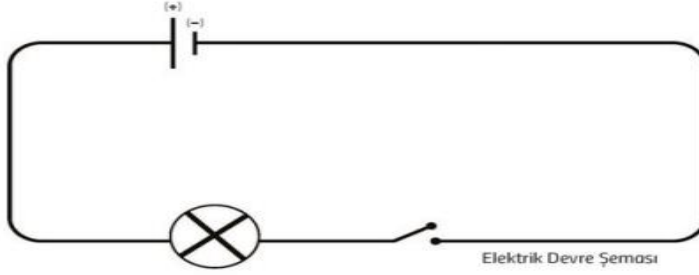
(örnek fotoğraf)

Keşfetme: Devrede yer alan elemanların görevlerini düşünerek yorum yapmaları ve eksik olursa devrede neler olabileceğini düşünmeleri istenir. Düşüncelerini not alan öğrenciler fikirlerini sınıfta anlatırlar. Elemanları çıkarıp takıp deneyerek neler olacağını gözlemlemeleri sağlanır. Bağlantılara dikkat çekilerek devrenin nasıl kurulacağını da keşfetmeleri sağlanır.

Açıklama: Basit bir elektrik devresinin şemasının nasıl çizildiğinden bahsedilir. Duy ve pil yatağından da bahsedilerek elektrik devresinin çalışması için ihtiyaç olmadığı üzerinde durulur. Şemanın çizimleri ve sembollerle gösterimler birlikte pekiştirilerek elektrik devre şeması kurmaları sağlanır. Elektrik araçların devre şemaları sayesinde kolay bir şekilde tamir edilebileceğinden bahsedilir.

Devrenin ışık vermesi için gerekli koşullardan bahsedilir.

- 1-Anahtar kapalı olmalıdır.
- 2-Pil doğru şekilde bağlanmalıdır.
- 3-İletken telde kopukluk olmamalıdır.



Derinleştirme : Öğrencilerin deneyerek öğrenebilmesi için elektrik devresi oluşturma etkinliği gerçekleştirilir. Bu sırada devre elemanlarının isimleri, şemanın nasıl oluşturulması gerektiği üzerinde tekrardan durulur.

! GÜVENLİ ÇALIŞALIM

İletken telin bağlantı yerlerindeki plastiği açmak için öğretmemizden yardım alalım.

- 1 adet kalem pil
- 1 adet ampul (1,5 voltluk)
- 20 cm'lik 3 tane iletken tel
- 1 adet duş
- 1 adet pil yatağı
- 1 adet devre anahtarı

GEREKLİ MALZEMELER

- Malzemelerimizi kullanarak elektrik devremizi kuralım.
- Devredeki ampulümüzün ışık verip vermediğini kontrol edelim.
- Hazırladığımız elektrik devresinin resmini ve şemasını çizelim.

Devrenin Resmi

Devrenin Şeması

NASIL YAPALIM?

Etkinlik sırasında öğrencilere devrede hangi elemanların olduğu ne işe yaradığı soruları yöneltilerek pekiştirme yapılır.

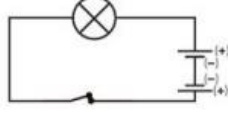
Değerlendirme: Öğrencilerden ders kitabında sayfa 253 ve 254'te yer alan değerlendirme sorularını cevaplamaları istenir.

A- Aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1) Devre şemaları çizilirken neden semboller kullanılır?

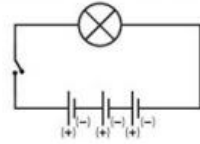
2) Devre şemalarından nerelerde yararlanınız?

3)



Yukarıdaki devrede yer alan ampul ışık vermiyor. Işık vermesi için gerekli şartları yazınız.

4)



Yukarıdaki elektrik devresi ile ilgili olarak verilen soruları cevaplandırınız.

a) Devreye kaç pil bağlanmıştır?

b) Devredeki anahtarın durumu nedir?

c) Devreye kaç ampul bağlanmıştır?

ç) Devredeki ampul ışık verir mi? Neden?

5) İki pil, üç ampul ve bir anahtardan oluşan bir elektrik devre şeması çizin.

B- Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerin altındaki boşluğa doğrusunu yazınız.

() Bir elektrik devresinde anahtar açıksa ampul ışık verir.

() Bir elektrik devresinde pil güç kaynağıdır.

() Pil elektrik devre şemasında  sembolüyle gösterilir.

() Bir elektrik devresinde anahtarın açık olduğu  sembolü ile gösterilir.

()  sembolü devrede dört pilin bağlı olduğunu gösterir.

()  sembolüyle gösterilen elektrik devre elemanı devredeki ampulün ışık vermesi için zorunlu değildir.

Ders: Fen Bilimleri
Sınıf : 5B
Süre: 4 ders saati
Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli
Konu/Kavram: Pil sayısı, lamba sayısı
Kazanım: Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
Amaç: Değişkenleri kavrayabilme, pil sayısı ve ampul sayısının önemini kavrayabilme.
ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Bir önceki derste tasarlanmış olan elektrik devresine ekstra pil ve ampul eklenerek devre yeni hale getirilir. Öğrencilere sunularak farklılığın ne olduğu konusunda düşünceleri ve yorum yapmaları istenir.  Sayfa 256da yer alan metin okutularak öğrencilerin fikirlerini belirtmeleri sağlanır ve devre ile arasında bağlantı kurularak konuya giriş yapılır. Acaba neleri değiştirerek parlaklığı artırabilir düşüncelerini not almaları ve açıklamaları istenir.  Ayşegül fen bilimleri dersinde aldığı proje ödevi gereği basit bir elektrik devresi taşıyan ev maketi tasarlamalıydı. Evin aydınlatmasının güçlü olması gerekiyordu. Önce gözlem ve araştırmalar yapmalıydı. Bu araştırmalar sonucunda topladığı verileri değerlendirip bir çözüm yolu bulacaktı. Bulduğu çözümün işe yarayıp yaramadığını deneyerek test edecekti. Acaba Ayşegül maket evini iyi aydınlatmayı başarabilecek mi? Ona nasıl yardım edebileceğinizi öğrenmek ister misiniz?
Keşfetme: Tasarlanmış olan devrede pil ekleyip çıkararak ampul parlaklığını, yer alan ampulleri çıkarıp takarak parlaklığı incelemeleri ve yorum yapmaları istenir. Bağımlı bağımsız değişken kavramlarına giriş yapılır. Pil ve ampul sayısında gözlemledikleri değişiklikleri not almaları ve yorum yapmaları istenir. Pil ve ampul sayısının parlaklığı nasıl etkilediği gözlemlenir.



Açıklama: İlk olarak bağımlı bağımsız değişken kavramından bahsedilir.

Pil sayısının artması ile ampul parlaklığının arttığı açıklanır. Bu bilgi ile birlikte pil sayısının bağımsız değişken, parlaklığın ise bağımlı değişken olduğundan bahsedilir.

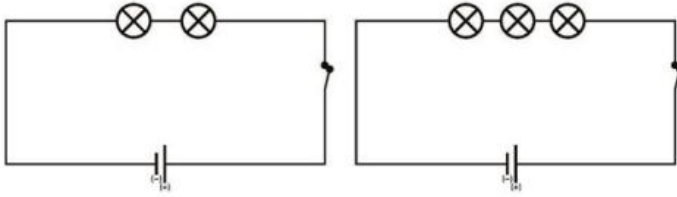
Ampul sayısının artması ile parlaklığın azaldığı üzerinde durulur. Pil sayısı sabit tutulduğunda ampul sayısı artar ise parlaklık azalır bilgisi üzerinde durulur. Bu aşamada ampul sayısı bağımsız değişken, pil ve kablo ise kontrol edilen değişkendir.

Bağımlı Değişken: Sonuç değişkenidir.

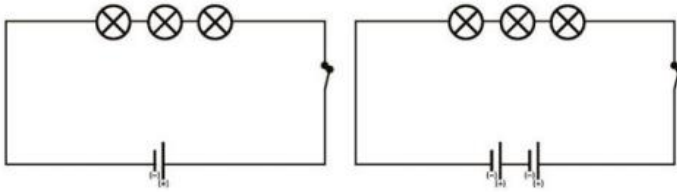
Bağımsız değişken: Deney sırasında bizim değiştirdiğimiz ve etkisi gözlemlenen değişkendir.

Kontrol Değişkeni: Deney sırasında sabit tutulan değişkenlerdir.

Bir elektrik devresinde ampul sayısı artırıldığında ampul parlaklığı azalır. Burada lampa parlaklığını etkileyen ampul sayısı bağımsız değişken, ampul parlaklığı ise ampul sayısına bağlı olan bağımlı değişkendir. Pil sayısı, anahtar ve iletken telin özellikleri ise kontrol edilen değişkenlerdir.



Bir elektrik devresinde pil sayısı artırıldığında ampul parlaklığı artar. Eğer bir elektrik devresinde ampul sayısı sabit tutulup pil sayısı artırılrsa pil sayısı bağımsız değişken, ampul parlaklığı ise pil sayısına bağlı bağımlı değişken olur. Burada ampul sayısı, anahtar ve iletken telin özellikleri ise kontrol edilen değişkenlerdir.



Derinleştirme : Pil ve ampul sayısındaki değişimler ile ortaya çıkan sonuçları denemeleri için sayfa 257 ve 259daki deney düzenekleri sınıfta öğrenciler ile birlikte tasarlanır. Keşif aşamasındaki aldıkları notları kontrol etmeleri ve çalışma sonunda elde ettikleri bilgileri anlatmaları istenir.



Ampul Parlaklığını Nasıl Değiştirebiliriz?

Ampul (3 adet)
İletken tel
Duy
Pil yatağı
Pil (2 adet)
Devre anahtarı
İletken ucu açmak için makas

! GÜVENLİ ÇALIŞALIM

İletken telin bağlantı yerlerindeki plastiği açmak için öğretmeni-
nizden yardım alalım.
Makas ile çalışırken dikkatli olalım.



GEREKLİ MALZEMELER

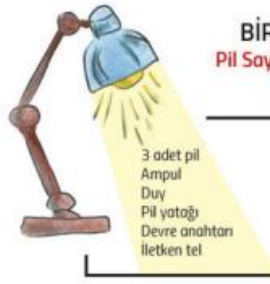
- Malzemelerimizi kullanarak basit bir elektrik devresi kuralım.
Devremizin ampulü ışık veriyor mu? Kontrol edelim.
- Devremizdeki pil sayısını sabit tutarak ampul sayısını artıralım.
Ampul parlaklığını gözlemleyelim.
- Ampul sayısını her değiştirdiğimizde gözlem sonucumuzu
aşağıda verilen tabloya kaydedelim.
- Tablodaki verileri kullanarak ampul parlaklığı ile ampul sayısı
arasındaki bağlantıyı gösteren grafiği defterimize çizelim.
- Bu deneydeki bağımlı, bağımsız değişkeni ve kontrol edilen
değişkenleri tespit ederek yazalım.
Bağımlı değişken:
Bağımsız değişken:
Kontrol edilen değişkenler:

NASIL YAPALIM?

Ampul parlaklığı



Ampul Sayısı	Ampul Parlaklığı		
	Az	Orta	Çok
1			



BİRLİKTE YAPALIM

Pil Sayısı Ampul Parlaklığını Nasıl Etkiler?



GÜVENLİ ÇALIŞALIM

İletken teli bağlantı yerlerindeki plastiği açmak için öğretmenimizden yardım alalım.

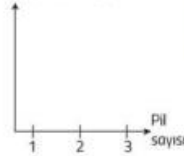


GEREKLİ MALZEMELER

- Malzemelerimizi kullanarak basit bir elektrik devresi kuralım. Devremizin ampulü ışık veriyor mu? Kontrol edelim.
- Devremizdeki ampul sayısını sabit tutarak pil sayısını artıralım. Ampul parlaklığını gözlemleyelim.
- Pil sayısını her değiştirdiğimizde gözlem sonucumuzu aşağıda verilen tabloya kaydedelim.
- Tablodaki verileri kullanarak ampul parlaklığı ile ampul sayısı arasındaki bağlantıyı gösteren grafiği defterimize çizelim.
- Bu deneydeki bağımlı, bağımsız değişkeni ve kontrol edilen değişkenleri tespit ederek yazalım.
Bağımlı değişken:
Bağımsız değişken:
Kontrol edilen değişkenler:

NASIL YAPALIM?

Ampul parlaklığı



Pil Sayısı	Ampul Parlaklığı		
	Az	Orta	Çok
1			
2			
3			

Pil sayısının değiştirilmesi ampul parlaklığını

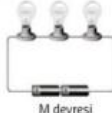


Değerlendirme: Sayfa 261-264 arası sayfalarda yer alan etkinlikler yapılır. Sayfa 266da yer alan sınavlarda çıkmış sorular sayfası öğrenciler ile birlikte yapılır. Kazanımlar sorular sayesinde pekiştirilir.

1. Aynı piller ve lambalar kullanılıp şekildeki K elektrik devresi kuruluyor.



Daha sonra kurulan elektrik devresinde sadece pil sayısı veya lamba sayısı değiştirilip L, M ve N elektrik devreleri kuruluyor.

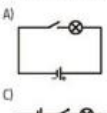
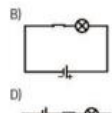
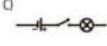
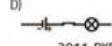




Buna göre, devrelerin hangilerinde lamba parlaklığı, K devresine göre artmıştır?

A) Yalnız L B) Yalnız M
C) L ve N D) L ve M

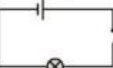
2015-PYBS

2. Aşağıda verilen elektrik devrelerindeki ampullerden hangisi ışık verir?

2011-PYBS

3. Bir öğrenci şemasını şekildeki gibi çizdiği K ve L elektrik devresini kurar fakat lambaların ışık vermediğini görür.




Bu öğrenci lambaların ışık vermesi için

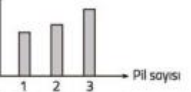
I. K devresindeki anahtarı kapatma
II. L devresine pil bağlama
III. L devresine anahtar bağlama

Yapılardan hangileri kesinlikle yapmalıdır?

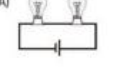
A) Yalnız I. B) Yalnız II.
C) I. ve II. D) II. ve III.

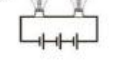
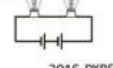
2015-PYBS

4. Bir öğrenci özdeş lambalar, piller ve kablolarla oluşan üç elektrik devresi hazırlıyor. Elektrik devresindeki pil sayısının lamba parlaklığına etkisini araştırarak bu öğrenci deneyler sonucunda verilen grafiği çiziyor.



Öğrenci aşağıdaki elektrik devrelerinden hangisini deneylerinde kullanmamıştır?



2016-PYBS

7. Ünite 2. Bölüm

Ders: Fen Bilimleri
Sınıf : 5B
Süre: 4 ders saati
Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli
Konu/Kavram: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları
Kazanım: Bir elektrik devresi ile ilgili mühendislik uygulamalarını ve basamaklarını uygulamayı öğrenir, devre şemalarını ve bağlantılar hakkında çizim yaparak yorum yapabilir
ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Sayfa 260da yer alan bilim kahramanları bilgisi okutulur. Tesla ve Edisonun çalışmalarının günlük hayatımızdaki önemi tartışılır öğrencilerin fikirleri sorulur.



NIKOLA TESLA (Nikola Tesla, 1856-1943)

Sırp kökenli Amerikalı mucittir. Başlangıçta Edison (Edisın) ile birlikte çalışmıştır. Tesla bobini ve kablosuz elektrik iletimi, Tesla'nın büyük buluşlarıdır. Yirmi altı ülkede patenti olan üç yüze yakın icadı vardır. "Güç elde etmek için Niagara Şelalesi'ni (Niyagara Şelalesi) kullanacağım." diyerek 1890'da Niagara Şelalesi'nde üretilen elektrik ile 40 km ilerdeki bir şehri aydınlatmayı başarmıştır.

Tesla'nın ilham kaynağı eski felsefeler ve doğaydı. Hayalleri arasında yenilenebilir ve sınırsız enerjinin kontrol altına alınması ve verimli kullanılması vardı. Fosil yakıtların doğaya zarar verdiğinin farkına varmıştı. Elektriklin kablosuz olarak aktarılmasını ve doğaya zarar vermeden kullanılmasını amaçladı. Günümüzde Tesla'nın öncülüğünü yaptığı bu serüven yeni araştırmalarla devam etmektedir. Bir odadaki elektronik cihazları çalıştırmaya yetecek kadar kablosuz elektrik aktarımı gerçekleştirilmiştir.

THOMAS ALVA EDISON (Tomas A. Edisın, 1847-1931)

Yaptığı buluşlarla 20. yüzyılda insanlığı etkileyen Amerikalı mucit ve iş adamıdır. 1100'e yakın buluşa ait patenti vardır. 10 yaşında kendi laboratuvarını kurmuştur. Doğru akımın (DC) temsili Edison'un en ünlü buluşu ampuldür (1879). Ayrıca telgraf vericisi, demiryolu sinyali sistemi, cam yapım aleti, el fenerleri, radyo alıcısı ve film gösterme makinesi de önemli buluşlarındandır. Şehirlerde aydınlatma uzun yıllar boyunca mum ve gaz lambaları ile yapılmıştı. Edison, denemeleri sonucunda geliştirdiği ampulu şehir aydınlatmasında kullanılabileceğini düşünerek bir elektrik santrali yapmaya karar verdi. 1882 yılında şehre elektrik akımı verildi ve bütün mahalleler ampullerle aydınlatıldı. Bu buluşu sonucunda Edison devrinin en tanınan isimlerinden biri oldu.



Keşfetme: Elektrik konusunda çalışma yapmış bilim insanlarını araştırmaları ve elde ettikleri bilgileri günlük hayattaki kullanım alanları ile birlikte sunmaları istenir. Eğer buldukları çalışmalar olmasaydı hayatımızı nasıl etkilerdi konusu tartışılır.



İstediğiniz malzemeleri kullanarak içinde basit bir elektrik devresi olan bir oyuncak tasarlayınız.

Tasarladığınız oyuncakınız için kurduğunuz elektrik devresinin şemasını çizerek gösteriniz ve devreyi oyuncakın iç kısmına yerleştiriniz.

Tasarımınız tamamlandıkça oyuncakınızı arkadaşlarınıza tanıtınız. Bu tanıtım için bir sunum dosyası veya poster hazırlayınız.



Mühendislik görevi için öğrenciler gruplara ayrılır ve tasarımlarını çizip anlatırlar. Şema konusu tekrar edilir.

Devre elemanlarından tekrardan bahsedilir. Görevleri üzerinde durulur.

Ampul, pil, kablo ve anahtarın gösterimleri ve görevleri tekrar edilir.

Açıklama: Fen ve mühendislik uygulamalarının ilişkisi üzerinde durulur. Bilim insanlarının çalışmalarının sistematik ve planlı olmasından bahsedilir. Geliştirilen çalışmalar ve öğrencilerin tasarlamış olduğu oyuncaklar üzerinden şema çizmenin önemi ve devre elemanlarından tekrardan bahsedilir. Günlük hayatta kullandığımız eşyalardaki devrelerin nasıl tasarlandığı üzerinde durulur.

Derinleştirme : Sayfa 265te yer alan mühendislik uygulaması öğrencilere yöneltilir.



GÖSTER KENDİNİ

265

Emin eve gelince babasının doğum gününde aldığı pilli arabayla oynamak istiyordu. Fakat arabayı çalıştıramadı. Emin'in arabası basit bir elektrik devresi taşıyordu. Devre ile ilgili bir problemten dolayı çalıştıramadığını düşündü. Fakat problemi nasıl çözeceğini bilemedi. Sizce Emin devrede meydana gelen problemi çözmek için ne yapmalı?

Ben Mühendisim

Bu üniteye öğrendiğimiz konulara ilişkin bir ihtiyaç veya problem belirleyelim. Problemin günlük hayatta kullanılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olmasına dikkat edelim. Bu problemi çözmek için bir mühendis gibi çalışalım. Kitabınızın 14 ve 15. sayfalarında yer alan basamakları takip edelim. Oluşturduğumuz ürünleri yıl sonu bilim şenliğinde sergileyelim.

Öğrenciler gruplara ayrılarak her bir gruptan nedeni bulmaları ve çözüm üretmeleri istenir. Etkinlik sonunda fikirlerini sunmaları istenerek tartışılır.

En son olarak devrede soruna neden olan etkenler tekrar edilir.

Kablonun doğru bağlanması, pilin düz bağlanması ve anahtarın kapalı olması olguları yeninden tekrar edilerek konu tamamlanır.

Değerlendirme: Sayfa 267,268,269da yer alan ünite sonu değerlendirme soruları öğrenciler ile birlikte cevaplanır. Cevaplar sırasında konu eksikleri tamamlanmış olur.



ÜNİTE DEĞERLENDİRME SORULARI

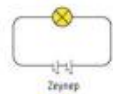
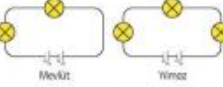
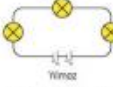
C- Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

1. Aşağıda verilen devre elemanlarının görsel ve sembollerini hangisinde yanlış eşleştirmiştir?

- A)  → 
- B)  → 
- C)  → 
- D)  → 

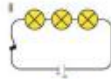
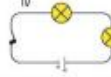
2. Aşağıdaki sembollerle gösterilen devre elemanlarından hangisi bağlı olduğu devreyi açıp kapatmaya yarar?

- A)  B) 
- C)  D) 

3. 
Emin 
Zeynep 
Mevlüt 
Yılmaz

Yukarıda dört öğrencinin aynı özellikte pil ve ampul kullanarak kurduğu devreler verilmiştir. Bunlara göre hangi öğrencinin kurduğu devredeki lamba parlaklığı daha fazladır?

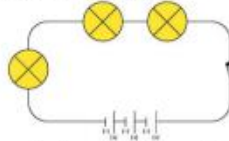
- A) Mevlüt
B) Yılmaz
C) Emin
D) Zeynep

4. 
I 
II 
III 
IV

Yukarıda verilen basit elektrik devrelerinde aynı özellikte pil ve ampul kullanılmıştır. Bu devrelerin ampul parlaklığı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $I > II > III > IV$
B) $II > III > IV > I$
C) $IV > III > II > I$
D) $I > III > IV > II$

5. Aşağıda verilen devre şemasında kullanılan devre elemanlarının sayısı ve durumu ile ilgili açıklamalardan hangisi doğrudur?



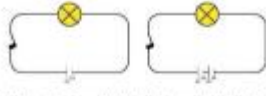
	Ampul sayısı	Pil sayısı	Anahtar açık	Anahtar kapalı
A)	2	4	—	1
B)	3	4	1	—
C)	3	4	—	1
D)	3	3	—	1

7. Ünite 2. Bölüm

ÜNİTE DEĞERLENDİRME SORULARI

269

6 ve 7. soruları aşağıdaki devre şemalarına bakarak yanıtlayınız.

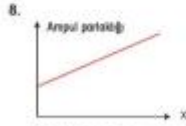


6. Yukarıda iki basit elektrik devresi verilmiştir. Bu iki devrede lamba parlaklığına hangi devre elemanının etkisi incelenmek istenmiştir?

- A) Anahtarın açık veya kapalı olması durumu
- B) Lamba sayısı
- C) Pili sayısı
- D) Kablo uzunluğu

7. Yukarıdaki devrelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi bağımsız değişkendir?

- A) Lamba parlaklığı
- B) Pili sayısı
- C) Ampul sayısı
- D) Anahtarın kapalı olması durumu



Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığının x ilişkisi grafikte gösterilmiştir. Bu grafiğe göre x yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) Duy sayısı
- B) Ampul sayısı
- C) Pili sayısı
- D) Anahtar sayısı

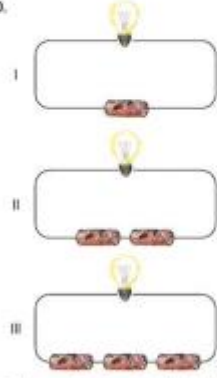
9.



Yukarıdaki elektrik devresinde ampulün ışık vermediği görülüyor. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Devrede iki ampulün bulunması
- B) Pili sayısının fazla olması
- C) Pillerin ters bağlanmış olması
- D) Anahtarın kapalı olması

10.



Bir ampul, bir pil ve elektrik kablosu ile kurulan elektrik devresine sırayla 2 ve 3. pil bağlanarak yukarıdaki devreler hazırlanıyor. Bunlarla ilgili yapılan açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) Ampul sayısı bağımsız değişkendir.
- B) Bu deneyde kontrol edilen değişken yoktur.
- C) Pili sayısı bağımsız değişkendir.
- D) Lamba parlaklığı I > II > III şeklindedir.

7. Ünite | 2. Bakım

DENEY GRUBU DERS PLANLARI

Ders: Fen Bilimleri
Sınıf : 5A
Süre: 4 ders saati
Öğretme-öğrenme yöntemi: Yapılandırmacı öğretim 5E modeli
Konu/Kavram: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları
Kazanım: Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
Amaç: Devre elemanlarının şekillerini ve gösterimlerini kavrayabilme
ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Öğrencilerin kitabında sayfa 248'deki hikaye okutulur. Hikayenin sonundaki soru öğrencilere yöneltilerek bilgileri yoklanır.

Yılmaz babasıyla okuldan dönerken yol kenarındaki dev elektrik direklerini ve aralarında uzanan uzun telleri fark etti. Babası Yılmaz'a elektriğin bu direkler ve aralarındaki uzun teller yardımıyla evlerine kadar ulaştırıldığını anlattı. Aslında bu yapılar, büyük bir elektrik devresinin elemanlarıydı. Babasının yaptığı bu açıklamalar Yılmaz'a çok ilginç geldi. Çünkü onun araştırma ödevinin konusu elektrik devre elemanlarının sembolleriydi. Yılmaz eve gidince yemeğini yedikten sonra bilgisayarda ödevini araştırmayı planlıyordu. Ancak eve vardıklarında onları bir sürpriz bekliyordu.

Yılmaz'ın bilgisayarı çalışmıyordu. Babası hemen bilgisayar teknisyenini çağırdı. Bilgisayar teknisyeni bilgisayar kasasını açtı. Bilgisayarın içerisinde haritaya benzeyen ve üzerinde Yılmaz'ın anlam veremediği birçok işaret taşıyan kabartmalı planı incelemeye başladı. Kısa bir süre sonra sorunu tespit etmiş ve bilgisayarı çalıştırmayı başarmıştı.

Sizce teknisyenin bilgisayarı onarımı sırasında incelediği plan ve bu plan üzerindeki Yılmaz'a karmaşık ve anlamsız gelen işaretlerin anlamı nedir?

Keşfetme: Sayfa 249'daki metin okutularak elektrik devrelerinin neden şema ile gösterildiği ve şemaların ne anlama geldiğini tahmin etmeleri sağlanır. Neden şema kullanırız, siz olsanız başka bir gösterim düşünür müydünüz? Sorusu yöneltilir.

Binalarda elektrik dağılımını sağlayan birçok elektrik devresi bulunur. Bu elektrik devreleri kurulmadan önce elektrik projeleri (devre şemaları) çizilir. Binalardaki elektrik tesisatı bu projelere göre düzenlenir. Elektrikle çalışan su ısıtıcısı, bulaşık makinesi ve bilgisayar gibi alet ve cihazlarda da elektriğin dağılımını sağlayan elektrik devreleri vardır. Bu devreler de şemalar ile gösterilir. Yukarıda birçok elektrik devresini birlikte gösteren bir devre şeması örneği yer almaktadır.

Açıklama: Neden sembollere ihtiyaç duyduğumuzu ve şemaların sağladığı kolaylıkların değinilmesi için sayfa 250'deki metin okutulur. Bir olayı anlatan ve evrensel olan ortak iletişim dili olarak sembollerden bahsedilir. Teknolojik üretimde meydana gelecek karmaşayı engellemek ve kolaylık sağlamak adına elektrik devre şemalarının oluşturulduğundan bahsedilir. Ve bağlantı kısımları gösterilir. Devre elemanlarının görevlerinden bahsedilir.

Pil: Devreye güç sağlar.

Kablo: Akımın devre elemanlarında iletilmesini sağlar.

Ampul: Aldığı enerji sayesinde ışık veren devre elemanıdır.

Anahtar: Devreden geçen akımı kontrol eder.

Colarado.edu sitesinde yer alan simülasyonlarda elektrik devre elemanlarının çizimleri ve elemanların resimleri ile pratik yapılır.

Ampul		
Pil		
Elektrik Kablosu (iletken tel)		
Anahtar		

Derinleştirme : Gösterimlerden bahsedildikten sonra basit bir arduinoda yer alan devre elemanları ve işlevleri, basit elektrik devresindeki elemanlar ile ilişkilendirilerek anlatılır.



Arduino Başlangıç Seti

Malzeme

Adet

Arduino UNO (CH340 Klon) 1A'dan B'ye USB Kablo (30 cm) 1Breadboard (Orta Boy) 140 Pin Jumper Kablo (Erkek-Erkek) 1Arduino 3Buton (4 pinli) 2RGB LED 1LDR LED – Kırmızı 4LED – Yeşil 2Direnç 330 Ohm 10Direnç 10K Ohm 5Malzeme Kutusu 1

LED'ler;
Arduino Başlangıç Seti, kırmızı yeşil renkli LED'lerin yanı sıra tek bir RGB LED ile birlikte gelir. RGB LED'inde 4 iğne bulunur (her renk için bir tane ve bir ortak katot veya toprak).

A'dan B'ye USB Kablo

USB kablosu Arduino'nuzun yanı sıra ayrı bilgisayarınıza veya başka bir güç kaynağına bağlanmanızı sağlar. Bilgisayardan Arduino'ya program veya eskiz halinde veri iletir.

40 Pinli Başlık

Bu, kırılabilir veya herhangi bir boyuta uyacak şekilde kesilebilen 40 iğneli bir seridir.

40 Pin Jumper Kablo (Erkek-Erkek)

Jumper kablo, breadboard üzerinde bağlantı sağlamak ve breadboarddan Arduino'ya da bağlantı için kullanılır.

Dirençler (330 ve 10k Ohm)

Dirençler, akımın diğer bileşenlere akışını sınırlar.

Buton

Buton, basıldığında elektrik kontağını yapan veya kesen basit bir düğmedir. Anahtarlar ve röle ile çalışırken NO veya NC terimlerini de görebilirsiniz: “NO” normalde bağlantı yapılmadığı ve bağlantıyı yapmak için etkinleştirildiği anlamına gelir ve “NC”de ise bağlantı normalde akım akışı için kurulmuştur, bağlantıyı kesmek için anahtarın basılması gerekir.

Değerlendirme: Açık uçlu sorular ve tartışma yöntemi ile kazanım değerlendirmesi yapılır.

Sorular:

- 1- Devre elemanlarını neden sembollerle gösteriyoruz?
- 2- Devre elemanlarının görevleri nelerdir?
- 3- Sembolü olmayan devre elemanları hangileridir?
- 4- Sembollerin tüm Dünyada ortak olarak gösterilmesinin bir faydası ve önemi var mıdır?

Tartışma: Siz olsanız bu sembolleri nasıl gösterirdiniz, çizim önerileriniz var mı?

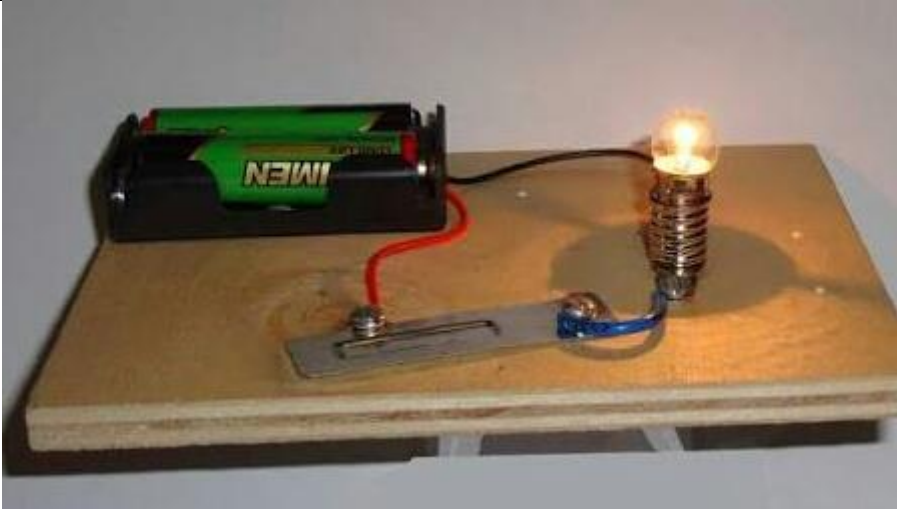
EK

OLARAK;

Colarado.edu da yer alan gösterimlerde anahtarın kapalı açık olması durumunu göstermeleri istenir.

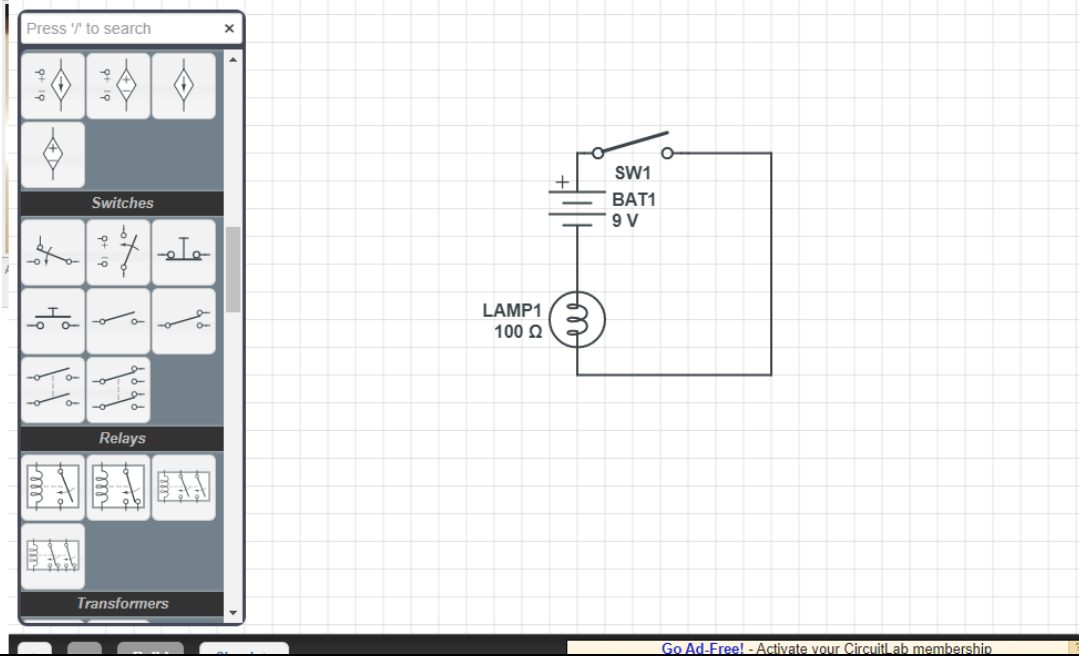
Arduino ile tanıtılan devre elemanlarının isimleri sorulur.

Ders: Fen Bilimleri
Sınıf : 5A
Süre: 4 ders saati
Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli
Konu/Kavram: Devre elemanlarının sembolleri, devre şemaları
Kazanım: Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.
Amaç: Devre elemanları ile şema oluşturabilme.
ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Uygulayıcı tarafından tasarlanmış olan elektrik devresi ile derse giriş yapılır. Devrede yer alan elemanları incelemeleri istenir.



(örnek fotoğraf)

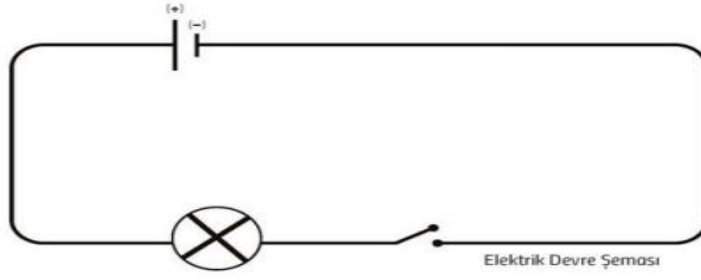
Keşfetme: Circuitlab uygulamasından devre elemanlarını bularak bir devre oluşturmalarının denenmesi istenir. Elemanları tanıyarak nasıl birleşebilir konusunda deneme yapılır. Hangi elemanların kullanılması gerektiğine dikkat çekilir.



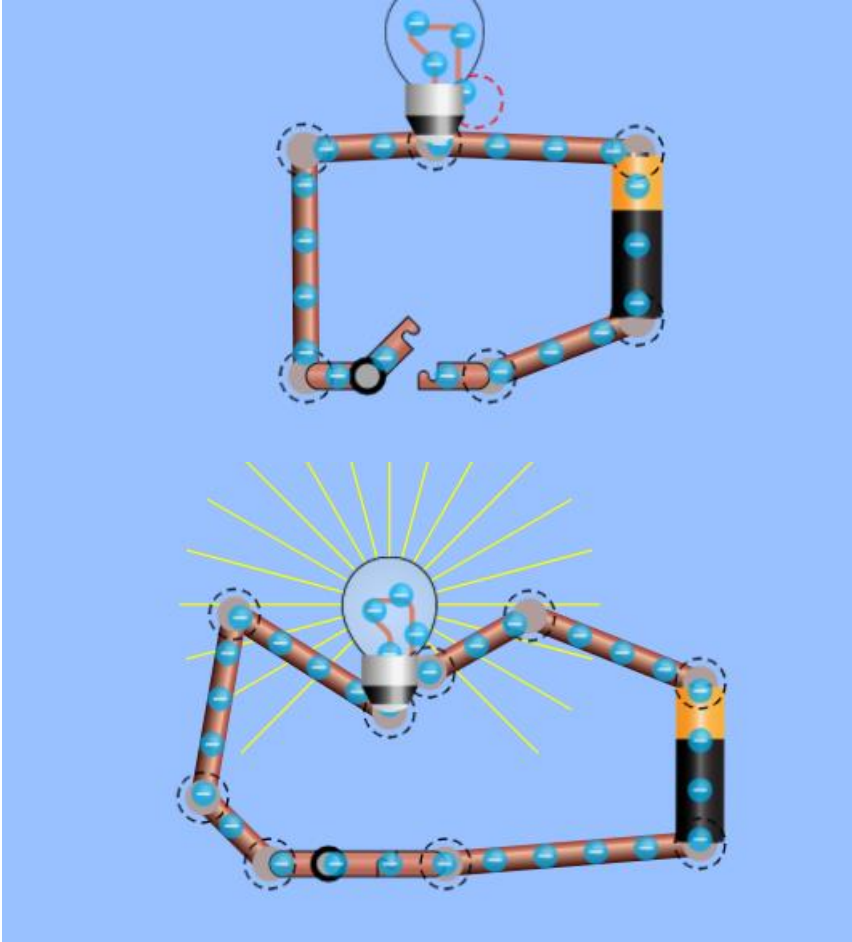
Açıklama: Basit bir elektrik devresinin şemasının nasıl çizildiğinden bahsedilir. Duy ve pil yatağından da bahsedilerek elektrik devresinin çalışması için ihtiyaç olmadığı üzerinde durulur. Şemanın çizimleri ve sembollerle gösterimler birlikte pekiştirilerek elektrik devre şeması kurmaları sağlanır. Elektrik araçların devre şemaları sayesinde kolay bir şekilde tamir edilebileceğinden bahsedilir.

Devrenin ışık vermesi için gerekli koşullardan bahsedilir.

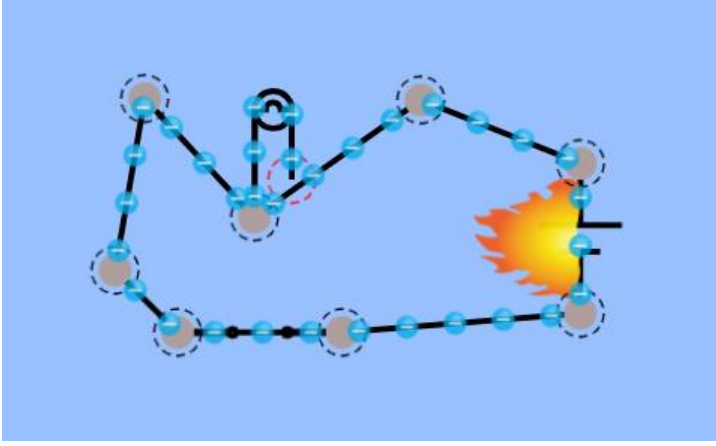
- 1-Anahtar kapalı olmalıdır.
- 2-Pil doğru şekilde bağlanmalıdır.
- 3-İletken telde kopukluk olmamalıdır.



Ardından colarado.edu sayfasında yer alan simülasyon sayesinde devrenin hangi durumda ışık verip vermediği deneyerek bahsedilir.



Devreler incelendikten sonra ışık vermeyen durumlar üzerinde durulur ve nedenini araştırmaları denemeleri istenir.

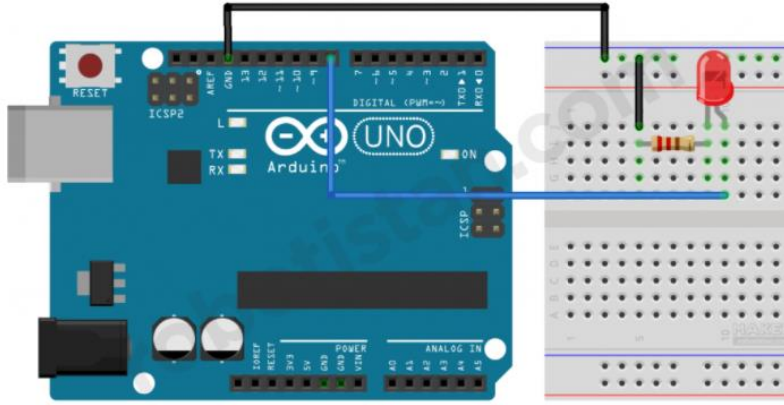


Ardından oluşturdukları devrenin çizimini yapmaları istenir.

Derinleştirme :

Arduino uno'da basit bir devre nasıl oluşturulur, bağlantılar nasıl yapılmalı konusuna değinilir.

Arduino LED Yakmak İçin Gereken Devre



Gerekli kod(uygulayıcı tarafından gösterim yapılacak öğrenciler tinkercadde yer alan etkinliği uygun şekilde yapacaktır.)

```
Dosya Düzenle Ta lak Araçlar Yardım

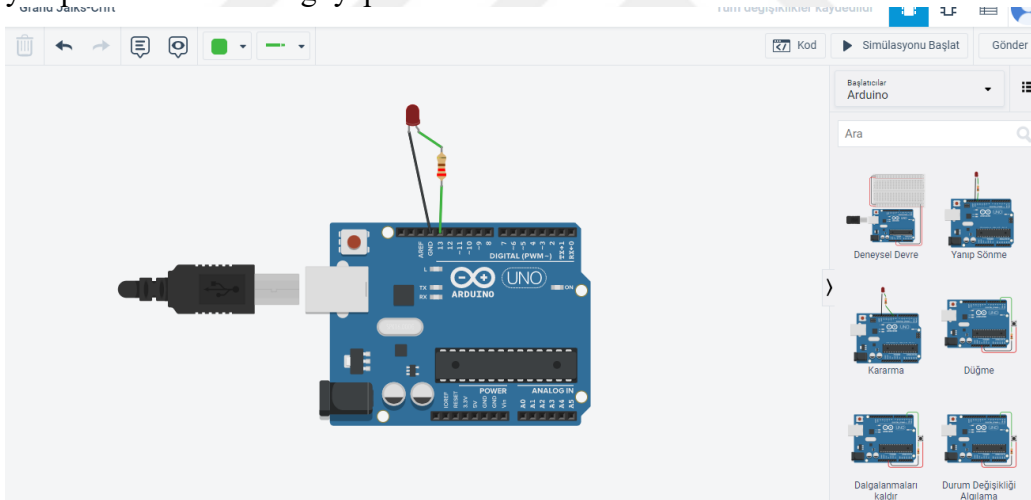
Blink

modified 8 May 2014
by Scott Fitzgerald
*/

// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage)
  delay(1000);            // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);  // turn the LED off by making the voltage
  delay(1000);            // wait for a second
}
```

Ba lantılara de inildikten sonra tinkercad uygulamasında yer alan arduino ile led yakma-yakıp s nd rme etkinli i yapılır.



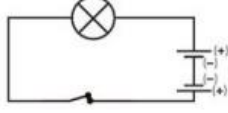
Değerlendirme: Öğrencilerden ders kitabında sayfa 253 ve 254'te yer alan değerlendirme sorularını cevaplamaları istenir.

A- Aşağıda verilen soruları cevaplandırınız.

1) Devre şemaları çizilirken neden semboller kullanılır?

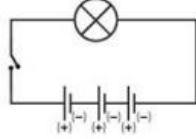
2) Devre şemalarından nerelerde yararlanınız?

3)



Yukarıdaki devrede yer alan ampul ışık vermiyor. Işık vermesi için gerekli şartları yazınız.

4)



Yukarıdaki elektrik devresi ile ilgili olarak verilen soruları cevaplandırınız.

a) Devreye kaç pil bağlanmıştır?

b) Devredeki anahtarın durumu nedir?

c) Devreye kaç ampul bağlanmıştır?

ç) Devredeki ampul ışık verir mi? Neden?

5) İki pil, üç ampul ve bir anahtardan oluşan bir elektrik devre şeması çizin.

B- Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız. Yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerin altındaki boşluğa doğrusunu yazınız.

() Bir elektrik devresinde anahtar açık ise ampul ışık verir.

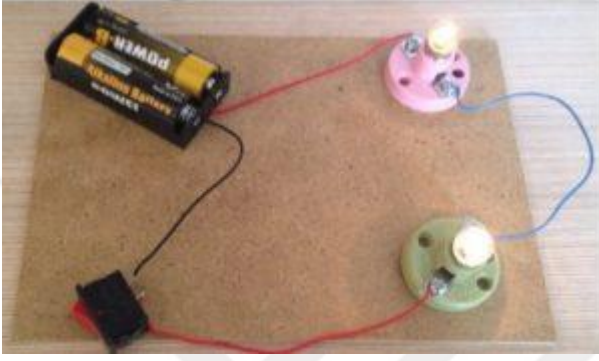
() Bir elektrik devresinde pil güç kaynağıdır.

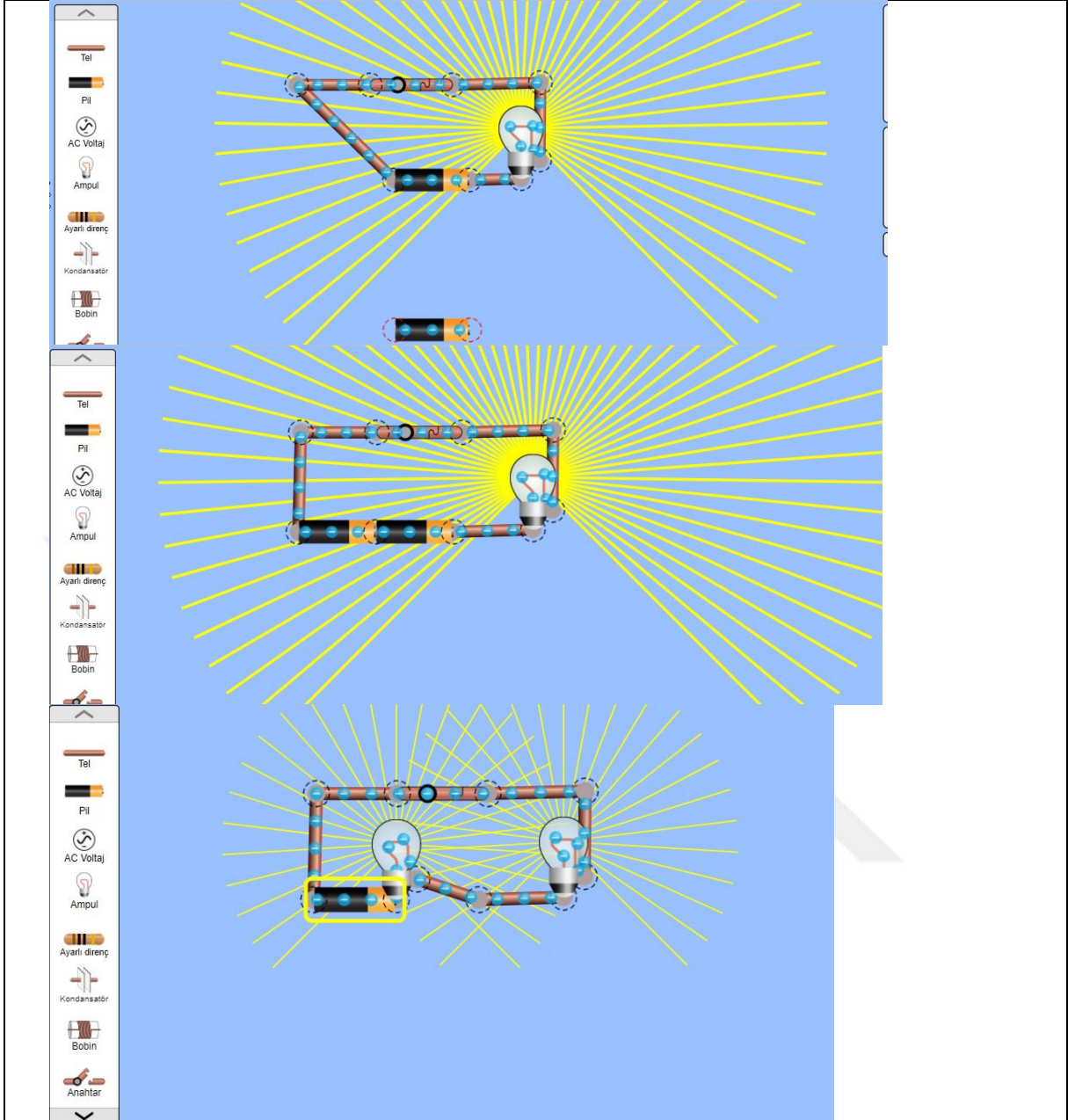
() Pil elektrik devre şemasında  sembolüyle gösterilir.

() Bir elektrik devresinde anahtarın açık olduğu  sembolü ile gösterilir.

()  sembolü devrede dört pilin bağlı olduğunu gösterir.

()  sembolüyle gösterilen elektrik devre elemanı devredeki ampulün ışık vermesi için zorunlu değildir.

Sınıf : 5A
Süre: 4 ders saati
Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli
Konu/Kavram: Pil sayısı, lamba sayısı
Kazanım: Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
Amaç: Değişkenleri kavrayabilme, pil sayısı ve ampul sayısının önemini kavrayabilme.
ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ
Dikkat Çekme: Bir önceki derste tasarlanmış olan elektrik devresine ekstra pil ve ampul eklenerek devre yeni hale getirilir. Öğrencilere sunularak farklılığın ne olduğu konusunda düşünceleri ve yorum yapmaları istenir.  Sayfa 256da yer alan metin okutularak öğrencilerin fikirlerini belirtmeleri sağlanır ve devre ile arasında bağlantı kurularak konuya giriş yapılır. Acaba neleri değiştirerek parlaklığı artırılabilir düşüncelerini not almaları ve açıklamaları istenir.  Ayşegül fen bilimleri dersinde aldığı proje ödevi gereği basit bir elektrik devresi taşıyan ev maketi tasarlamalıydı. Evin aydınlatmasının güçlü olması gerekiyordu. Önce gözlem ve araştırmalar yapmalıydı. Bu araştırmalar sonucunda topladığı verileri değerlendirip bir çözüm yolu bulacaktı. Bulduğu çözümün işe yarayıp yaramadığını deneyerek test edecekti. Acaba Ayşegül maket evini iyi aydınlatmayı başarabilecek mi? Ona nasıl yardım edebileceğinizi öğrenmek ister misiniz?
Keşfetme: Colarado.edu sitesinde yer alan etkinlik ile devre tasarımları ve tasarımlarında pil ve ampul sayısını değiştirerek ortaya çıkan değişiklikleri not almaları istenir. Eğer devrede ışık oluşmadıysa nedenini bulmaları ve devrenin çalışma koşuluna dikkat etmeleri istenir.



Parlaklık neden değişiyor, hangi durumlarda devrede değişim meydana geldi tartışılır.

Açıklama: İlk olarak bağımlı bağımsız değişken kavramından bahsedilir.

Pil sayısının artması ile ampul parlaklığının arttığı açıklanır. Bu bilgi ile birlikte pil sayısının bağımsız değişken, parlaklığın ise bağımlı değişken olduğundan bahsedilir.

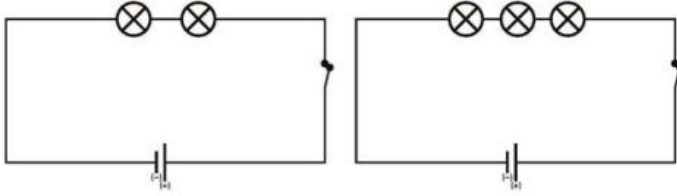
Ampul sayısının artması ile parlaklığın azaldığı üzerinde durulur. Pil sayısı sabit tutulduğunda ampul sayısı artar ise parlaklık azalır bilgisi üzerinde durulur. Bu aşamada ampul sayısı bağımsız değişken, pil ve kablo ise kontrol edilen değişkendir.

Bağımlı Değişken: Sonuç değişkenidir.

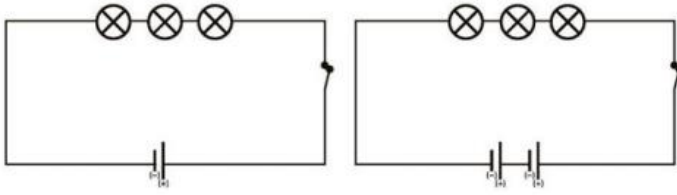
Bağımsız değişken: Deney sırasında bizim değiştirdiğimiz ve etkisi gözlemlenen değişkendir.

Kontrol Değişkeni: Deney sırasında sabit tutulan değişkenlerdir.

Bir elektrik devresinde ampul sayısı artındığında ampul parlaklığı azalır. Burada lamba parlaklığını etkileyen ampul sayısı bağımsız değişken, ampul parlaklığı ise ampul sayısına bağlı olan bağımlı değişkendir. Pil sayısı, anahtar ve iletken telin özellikleri ise kontrol edilen değişkenlerdir.



Bir elektrik devresinde pil sayısı artındığında ampul parlaklığı artar. Eğer bir elektrik devresinde ampul sayısı sabit tutulup pil sayısı artırılsa pil sayısı bağımsız değişken, ampul parlaklığı ise pil sayısına bağlı bağımlı değişken olur. Burada ampul sayısı, anahtar ve iletken telin özellikleri ise kontrol edilen değişkenlerdir.



Derinleştirme : Pil ve ampul sayısındaki değişimler ile ortaya çıkan sonuçları denemeleri için sayfa 257 ve 259daki deney düzenekleri sınıfta öğrenciler ile birlikte tasarlanır. Keşif aşamasındaki aldıkları notları kontrol etmeleri ve çalışma sonunda elde ettikleri bilgileri anlatmaları istenir.

Ampul (3 adet)
İletken tel
Duy
Pil yatağı
Pil (2 adet)
Devre anahtarı
İletken ucu açmak için makas

! GÜVENLİ ÇALIŞALIM

İletken telin bağlantı yerlerindeki plastiği açmak için öğretmenimizden yardım alalım. Makas ile çalışırken dikkatli olalım.

GEREKLİ MALZEMELER

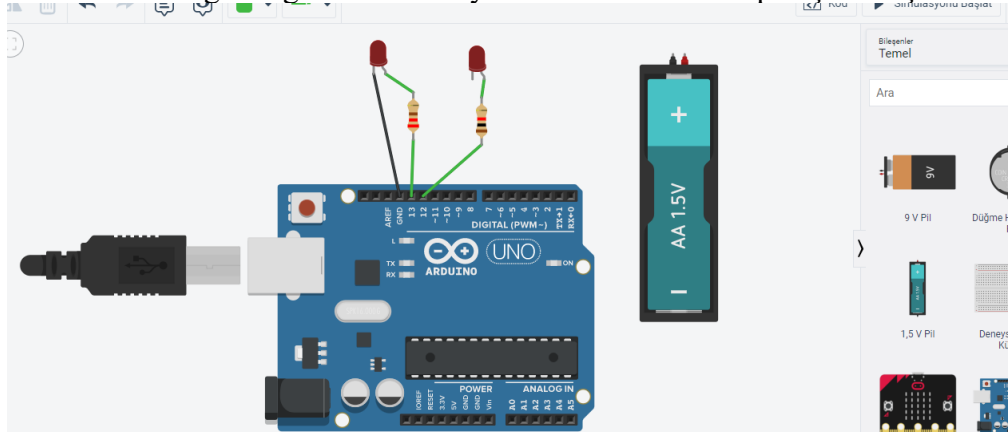
- Malzemelerimizi kullanarak basit bir elektrik devresi kuralım. Devremizin ampulü ışık veriyor mu? Kontrol edelim.
- Devremizdeki pil sayısını sabit tutarak ampul sayısını artıralım. Ampul parlaklığını gözlemleyelim.
- Ampul sayısını her değiştirdiğimizde gözlem sonucumuzu aşağıda verilen tabloya kaydedelim.
- Tablodaki verileri kullanarak ampul parlaklığı ile ampul sayısı arasındaki bağlantıyı gösteren grafiği defterimize çizelim.
- Bu deneydeki bağımlı, bağımsız değişkeni ve kontrol edilen değişkenleri tespit ederek yazalım.
Bağımlı değişken:
Bağımsız değişken:
Kontrol edilen değişkenler:

NASIL YAPALIM?

Ampul parlaklığı

Ampul Sayısı	Ampul Parlaklığı		
	Az	Orta	Çok
1			

Ek olarak tinkercad uygulamasında yer alan basit led yakma düzeneği ile led sayısındaki değişim parlaklığı etkiliyormu deneyerek tartışılır. Bununla birlikte araştırmacının arduino düzeneğinde gerekli kodlar yardımı ile denenerak pekiştirilmiş olur.



Değerlendirme: Sayfa 261-264 arası sayfalarda yer alan etkinlikler yapılır. Sayfa 266da yer alan sınavlarda çıkmış sorular sayfası öğrenciler ile birlikte yapılır. Kazanımlar sorular sayesinde pekiştirilir.

1. Aynı piller ve lambalar kullanarak şekildedeki K elektrik devresi kuruyor.



Daha sonra kurulan elektrik devresinde sadece pil sayısı veya lampa sayısı değiştirilip L, M ve N elektrik devreleri kuruluyor.

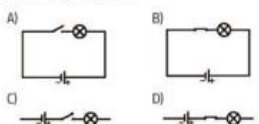


Buna göre, devrelerin hangilerinde lampa parlaklığı, K devresine göre artmıştır?

- A) Yalnız L B) Yalnız M
C) L ve N D) L ve M

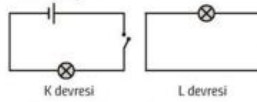
2015-PYBS

2. Aşağıda verilen elektrik devrelerindeki ampul-lerden hangisi ışık verir?



2011-PYBS

3. Bir öğrenci şemasını şekildedeki gibi çizdiği K ve L elektrik devresini kurar fakat lambaların ışık vermediğini görür.



- Bu öğrenci lambaların ışık vermesi için
I. K devresindeki anahtar kapatma
II. L devresine pil bağlama
III. L devresine anahtar bağlama
eylemlerinden hangileri kesinlikle yapmalıdır?

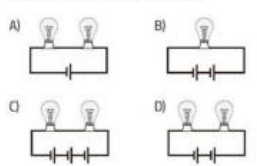
- A) Yalnız I B) Yalnız II.
C) I. ve II. D) II. Ve III.

2015-PYBS

4. Bir öğrenci özdeş lambalar, piller ve kablolar-
dan oluşan üç elektrik devresi hazırlıyor. Elektrik
devresindeki pil sayısının lampa parlaklığına et-
kisini araştırarak bu öğrenci deneyler sonucunda
verilen grafiği çiziyor.



Öğrenci aşağıdaki elektrik devrelerinden han-
gisini deneylerinde kullanmamıştır?



2016-PYBS

7. Ünite | 2. Bölüm

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf : 5A

Süre: 4 ders saati

Öğrenme ve öğretmen yöntemi: Yapılandırmacı öğretime dayalı 5E modeli

Konu/Kavram: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları

Kazanım: Bir elektrik devresi ile ilgili mühendislik uygulamalarını ve basamaklarını uygulamayı öğrenir, devre şemalarını ve bağlantılar hakkında çizim yaparak yorum yapabilir

ÖĞRENME VE ÖĞRETMEN ETKİNLİKLERİ

Dikkat Çekme: Sayfa 260da yer alan bilim kahramanları bilgisi okutulur. Tesla ve Edisonun çalışmalarının günlük hayatımızdaki önemi tartışılır öğrencilerin fikirleri sorulur.

260

BİLİMİN KAHRAMANLARI

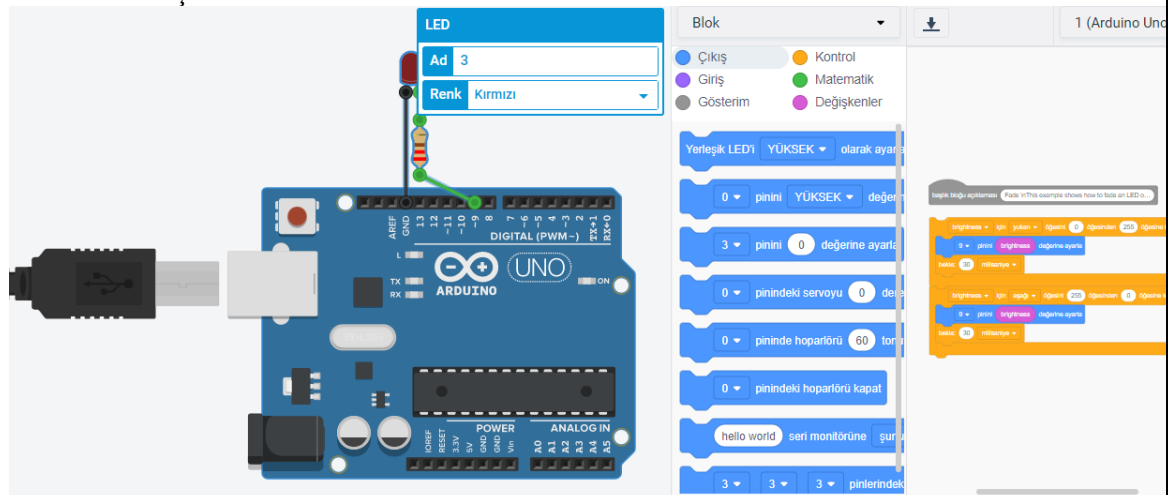
NIKOLA TESLA (Nikola Tesla, 1856-1943)
Sırp kökenli Amerikalı mucittir. Başlangıçta Edison (Edisın) ile birlikte çalışmıştır. Tesla bobini ve kablosuz elektrik iletimi, Tesla'nın büyük buluşlarıdır. Yirmi altı ülkede patenti olan üç yüze yakın icadı vardır. "Güç elde etmek için Niagara Şelalesi'ni (Niagara Şelalesi) kullanacağım" diyerek 1890'da Niagara Şelalesi'nde üretilen elektrik ile 40 km ilerdeki bir şehri aydınlatmayı başarmıştır.

Tesla'nın ilham kaynağı eski felsefeler ve doğaydı. Hayalleri arasında yenilenebilir ve sınırsız enerjinin kontrol altına alınması ve verimli kullanılması vardı. Fosil yakıtların doğaya zarar verdiğinin farkına varmıştı. Elektrikli kablosuz olarak aktarılmasını ve doğaya zarar vermeden kullanılmasını amaçladı. Günümüzde Tesla'nın öncülüğünü yaptığı bu serüven yeni araştırmalarla devam etmektedir. Bir odadaki elektronik cihazları çalıştırmaya yetecek kadar kablosuz elektrik aktarımı gerçekleştirilmiştir.

THOMAS ALVA EDISON (Tomas A. Edisın, 1847-1931)
Yaptığı buluşlarla 20. yüzyılda insanlığı etkileyen Amerikalı mucit ve iş adamıdır. 1100'e yakın buluşa ait patenti vardır. 10 yaşında kendi laboratuvarını kurmuştur. Doğru akımın (DC) temsilcisi Edison'un en ünlü buluşu ampuldür (1879). Ayrıca; telgraf vericisi, demiryolu sinyal sistemi, cam yapım aleti, el fenerleri, radyo alıcısı ve film gösterme makinesi da önemli buluşlarındandır. Şehirlerde aydınlatma uzun yıllar boyunca mum ve gaz lambaları ile yapılmıştı. Edison, denemeleri sonucunda geliştirdiği ampulü şehir aydınlatmasında kullanabileceğini düşünerek bir elektrik santrali yapmaya karar verdi. 1882 yılında şehre elektrik akımı verildi ve bütün mahalleler ampullerle aydınlatıldı. Bu buluşu sonucunda Edison devrinin en tanınan isimlerinden biri oldu.

Keşfetme: Elektrik konusunda çalışma yapmış bilim insanlarını araştırmaları ve elde ettikleri bilgileri günlük hayattaki kullanım alanları ile birlikte sunmaları istenir. Eğer buldukları çalışmalar olmasaydı hayatımızı nasıl etkilerdi konusu tartışılır.

Tinkercad uygulamasında yer alan arduino devreleri ile led yakmaları, ve karartmaları istenir. Bu sırada hazırlamış oldukları devrenin kodu sayesinde robotik kodlama ve devre arasındaki ilişkiden bahsedilir.



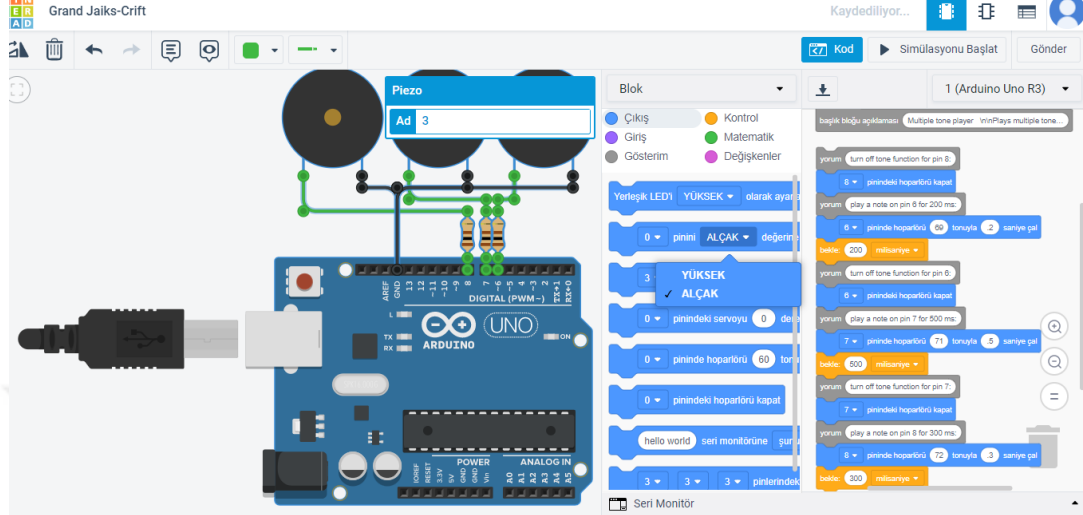
Devre elemanlarından tekrardan bahsedilir. Görevleri üzerinde durulur.

Ampul, pil, kablo ve anahtarın gösterimleri ve görevleri tekrar edilir.

Açıklama: Fen ve mühendislik uygulamalarının ilişkisi üzerinde durulur. Bilim insanlarının çalışmalarının sistematik ve planlı olmasından bahsedilir. Geliştirilen

çalışmalar ve öğrencilerin tasarlamış olduğu oyuncaklar üzerinden şema çizmenin önemi ve devre elemanlarından tekrardan bahsedilir. Günlük hayatta kullandığımız eşyalardaki devrelerin nasıl tasarlandığı üzerinde durulur.

Derinleştirme : Tincerkad uygulamasında yer alan arduino devrelerinden istedikleri bir devreyi seçerek kod bloklarını değiştirmeleri ve ne gibi değişiklikler gözlemlediklerini not almaları istenir.



Kodlama sayesinde yapabilecekleri bir proje hazırlamaları istenir.

Projenin amacını ve devrenin çizimini anlatmaları istenir.

Değerlendirme: Sayfa 267,268,269da yer alan ünite sonu değerlendirme soruları öğrenciler ile birlikte cevaplanır. Cevaplar sırasında konu eksikleri tamamlanmış olur.

ÜNİTE DEĞERLENDİRME SORULARI

C- Aşağıda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırınız.

- Aşağıda verilen devre elemanlarının görsel ve sembollerini hangisinde yanlış eşleştirmiştir?

A) →

B) →

C) →

D) →
- Aşağıdaki sembollerle gösterilen devre elemanlarından hangisi bağlı olduğu devreyi açık kapatmaya yarar?

A) B)

C) D)
- Yukarıda dört öğrencinin aynı özellikte pil ve ampul kullanarak kurduğu devreler verilmiştir. Bunlara göre hangi öğrencinin kurduğu devredeki lamba parlaklığı daha fazladır?

A) Mevlüt B) Yılmaz C) Emin D) Zeynep
- Aşağıda verilen basit elektrik devrelerinde aynı özellikte pil ve ampul kullanılmıştır. Bu devrelerin ampul parlaklıklarını arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III > IV B) II > III > IV > I

C) IV > III > II > I D) I > III > IV > II
- Aşağıda verilen devre şemasında kullanılan devre elemanlarının sayısı ve durumu ile ilgili açıklamalardan hangisi doğrudur?

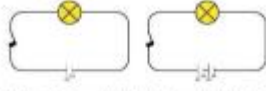
Ampul sayısı	Pil sayısı	Anahtar açık	Anahtar kapalı
A) 2	4	—	1
B) 3	4	1	—
C) 3	4	—	1
D) 3	3	—	1

7. Ünite 2. Bakım

ÜNİTE DEĞERLENDİRME SORULARI

269

6 ve 7. soruları aşağıdaki devre şemalarına bakarak yanıtlayınız.

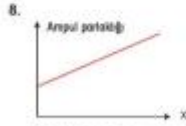


6. Yukarıda iki basit elektrik devresi verilmiştir. Bu iki devrede lamba parlaklığına hangi devre elemanının etkisi incelenmek istenmiştir?

- A) Anahtarın açık veya kapalı olması durumu
- B) Lamba sayısı
- C) Pil sayısı
- D) Kablo uzunluğu

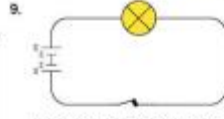
7. Yukarıdaki devrelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi bağımlı değişkendir?

- A) Lamba parlaklığı
- B) Pil sayısı
- C) Ampul sayısı
- D) Anahtarın kapalı olması durumu



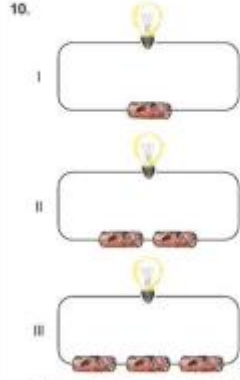
Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığının x ilişkisi grafikte gösterilmiştir. Bu grafiğe göre x yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) Duy sayısı
- B) Ampul sayısı
- C) Pil sayısı
- D) Anahtar sayısı



Yukarıdaki elektrik devresinde ampulün ışık vermediği görülüyor. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

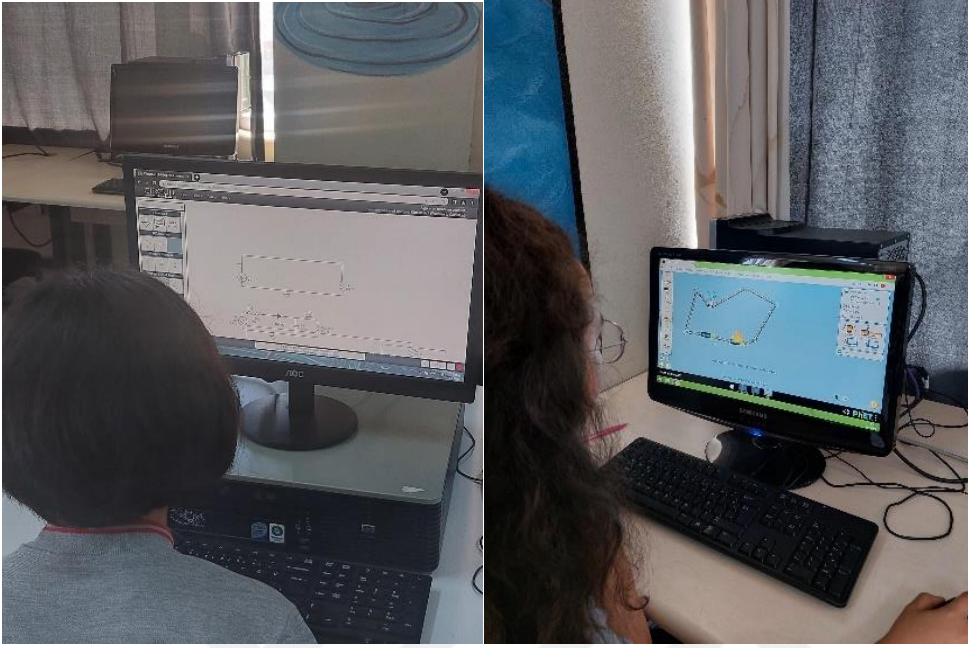
- A) Devrede iki ampulün bulunması
- B) Pil sayısının fazla olması
- C) Pillerin ters bağlanmış olması
- D) Anahtarın kapalı olması

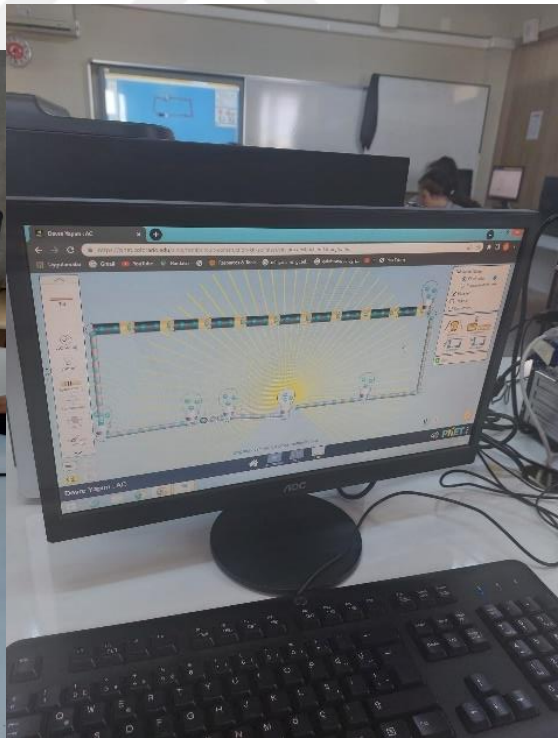
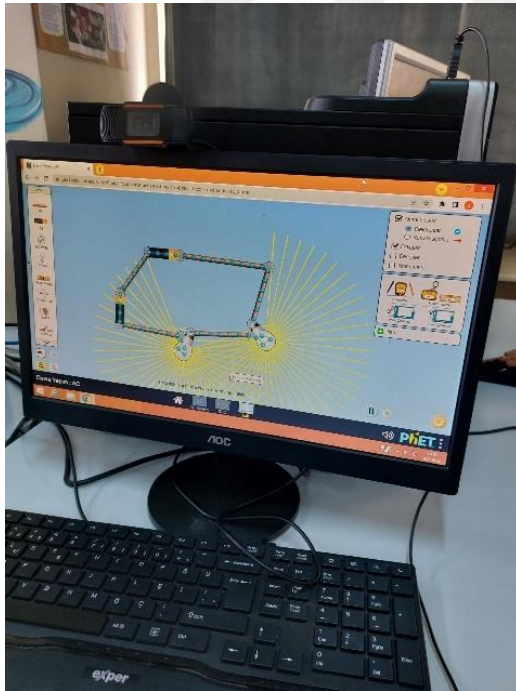
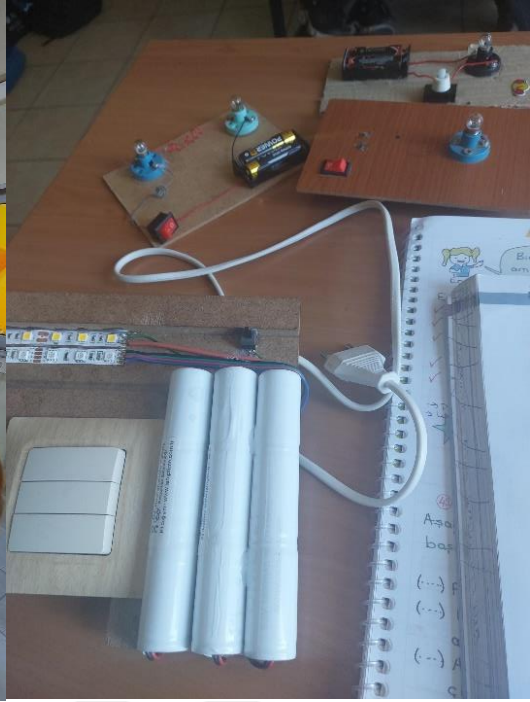


Bir ampul, bir pil ve elektrik kablosu ile kurulan elektrik devresine sırayla 2 ve 3. pil bağlanarak yukarıdaki devreler hazırlanıyor. Bunlarla ilgili yapılan açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) Ampul sayısı bağımsız değişkendir.
- B) Bu deneyde kontrol edilen değişken yoktur.
- C) Pil sayısı bağımsız değişkendir.
- D) Lamba parlaklığı I > II > III şeklindedir.

EK -3
UYGULAMA GÖRSELLERİ





EK-4 ÖLÇEK KULLANIM İZNİ



Yüksel DEDE ·
4.10.2021 07:59



Kime: seda

Merhaba Seda Hanım
İlgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar
Yüksel DEDE

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: seda

Kime:

Gönderilenler: Sun, 03 Oct 2021 21:14:34 +0300 (EET)

Konu: Ölçek izni

Merhaba, iyi çalışmalar. Akdeniz üniversitesinde yüksek lisans tez çalışmamı yürütüyorum. Araştırmamda geliştirmiş olduğunuz Fen Öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğini kullanmak istiyorum izninizle. Çalışmama katkısı olacağını düşünüyorum. Şimdiden desteğiniz için teşekkür ederim.



EK-5

İZİNLER



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-20-41448940
Konu : Anket Uygulaması

18.01.2022

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE ANTALYA

İlgi : 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 202054017009 numaralı öğrencisi Seda TAŞMIŞ'ın, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU danışmanlığında "Elektrik Devre Elemanları Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Motivasyon ve Fen' e Yönelik Kayıplarına Etkisinin İncelenmesi" isimli araştırmasını, İlimiz Aksu İlçesi Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulda eğitim gören 5. Sınıf öğrencilerine uygulama isteği ile ilgili Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü'nün 11/01/2021 tarih ve 264313 sayılı yazısı Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş olup;

Adı geçenin ilgi Genelge kapsamında 2021-2022 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde olmak üzere, İlimiz Aksu İlçesi Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulda eğitim gören 5. Sınıf öğrencilerine yönelik araştırmasına, Okul Müdürlüklerinin sorumluluğunda Eğitim Öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 25/08/2020 tarih ve 24911 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Mehmet KARAKAŞ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR

Hüseyin ER
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Şağsıkı Mek. Hizmetleri Cad. No:29 Muratpaşa/Antalya

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/antab-elys>

Tel/Fax No : 0 (242) 238 60 00

E-Posta : projeler07@antab.gov.tr

Kapı Adresi : meh@antab1.kap.gov.tr

Belge için: Hüseyin ER

Unvan : Müdür

Foto:2422386111

İmza Adresi : <http://antalya.meb.gov.tr/>

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/antab-elys> adresinden. 5a16-6b4f-382e-952f-a95e kodu ile doğrulanabilir.



EK 1: Fen Bilimlerine Yönelik Kaygı Ölçeği

Sevgili Öğrenciler, Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlenin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir. Öğsterdiğiniz özen için teşekkür ederiz.						
MADD E	İFADELER	KE SİN Lİ KE KA TİL İY OR UM	K A T İ L İ Y O R U M	KA RA RS IZI M	K A T İ L M İ Y O R U M	KE Sİ NL İK LE KA Tİ L MI YO RU M
1	Öğretmenin dersteki tavrı fen derslerinde kaygılanıma sebep olur.					
2	Fen derslerine TV izlerken ya da odada başkaları konuşurken ders çalışmak zorunda kalırım					
3	Geç yaşadığım zaman ya da uykumu alamadığım zaman fen derslerinde genellikle uyuklarım					
4	Fen dersinin programda zorunda ders olması beni her zaman tedirgin etmiştir.					
5	Fen dersinde öğretmen soru soracak diye endişelenirim					
6	Fen dersinde öğretmenin sorduğu sorunun cevabını bildiğim halde arkadaşlarımmın dalga geçeceği endişesiyle cevap vermem					
7	Fen ile ilgili ödevleri yapmak zorunda olduğumda gergin olurum.					
8	Fen derisiyle ilgili problemleri yaparken sinirli olurum					
9	Fen derisiyle ilgili problemleri yaparken kendimi çaresiz hissedirim					
10	Benim dışında herkes feni anlıyor					
11	Ne kadar çalışsam çalışayım feni asla öğrenemeyeceğim					
12	Zorunda olmadıkça feni öğrenmek istemem					
13	Fenden hoşlanmadığım için, fen ile ilgili problemler beni endişelendirmez					
14	Fen sınavlarından korktuğum kadar diğer hiçbir şeyden korkmam					
15	Laboratuara girdiğim zaman kendimi rahatsız hissedirim					
16	Fen sınavında aklım bomboş olur ve düşünemem.					
17	Kendimi fene ilgili soruları çözebilecek yeterlilikle hissetmem.					

18	Fenle ilgili soruları yaparken kendimi derin bir çukurda gibi hissedirim					
19	Fen ile ilgili yeni kavramlar, formüller ve tanımlar öğrenme düşüncesi beni gergin yapar					
20	Etrafımda yapılan fenle ilgili aktiviteler ilgimi çekmez					
21	Fen çalışmaları beni huzursuz yapmaya yeter					
22	Fen öğrenme düşüncesi beni rahatsız eder					
23	Fen derslerinde utandırıcı ya da zor bir duruma düşmekten korkarım					
24	Fen öğrenirken genellikle kendimi mutsuz hissedirim					
25	Fen öğrenmeye karşı özgüvenim yok					
26	Hayatta başarılı olmak için fen öğrenmeye gerek yok					
27	Eğer ders fense sınıfa giderken bile strese girerim					
28	Fen dersi yüzünden sınıfımı geçemeyeceğimden korkarım					

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda fen ve teknoloji dersine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek için her cümlemin karşında 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun gelen seçeneğe (X) işareti koymanız gerekmektedir.

Göstendiğiniz özen için teşekkür ederiz.

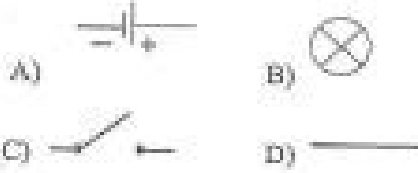
MADDE	İFADELER	KE SİN Lİ KE KA TİL İY OR UM	K A T I L I Y O R U M	KA RA RS IZI M	K A T I L M I Y O R U M	KE Sİ NL İK LE KA Tİ L Mİ YO RU M
1	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
2	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					
3	Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfa bunu ilan etmesini isterim.					
4	Fen dersinde gösterdiğim çabaları öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
5	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
6	Öğretmenimin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
7	Fen bilgilri dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					

8	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
9	Öğretmenimin konuya öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
10	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarına sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek isterim.					
11	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
12	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
13	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
14	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
15	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					
16	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
17	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
18	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
19	Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
20	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
21	Ev ödevlerimi, daha çok bilgi öğrenmeye yardımcı olduğu için severim.					
22	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
23	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.					

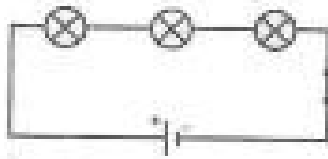
ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİ

AKDEMİK BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdakilerden hangisi bir elektrik devresinde ampulün gösterimidir?



2)

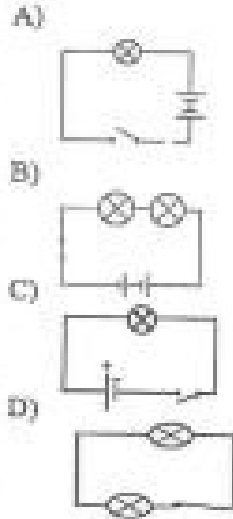


Yukarıda verilen devrede kaç tane pil kullanılmıştır ?

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

3) Seda elindeki devre elemanları ile bir elektrik devresi kurarak ampuldeki değişimi gözlemlemek istiyor.

Buna göre Seda'nın kurmuş olduğu devrelerden hangisinde ampul ışık verir?



4) Öğretmen devre elemanlarının gösterimi ile ilgili anlatımı sonrasında sınıfa "Devre elemanlarını sembolik göstermemiz ne gibi kolaylıklar sağlar?" sorusuna yöneltiliyor.

Öğrencilerin bu soruya verdiği yanıtlardan hangisi doğrudur?

- A) Sude: Devredeki parlaklığın daha fazla olmasını sağlar.
B) Emre: Elektrikin daha fazla iletilmesini sağlar.
C) Hivay: Devrelerin daha kolay çözülmesini sağlar.
D) Merve: Herkesin aynı devreyi çizebilmesi için.

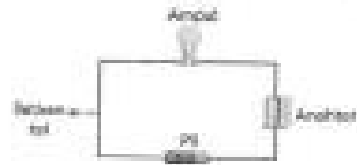
5) Bir elektrik devresi oluşturulduktan sonra bazı durumlarda ampulün ışık vermediği gözlemleniyor.

Aşağıdakilerden hangileri bu duruma açıklar niteliktedir?

- I. Bağlantı kablosunda kopukluk olması.
- II. Anahtarın açık bırakılması.
- III. Pillerin yanlış bağlanması

- A) I ve III B) II ve III
C) I ve II D) I, II ve III

6)



Yukarıda verilen devre elemanlarından hangisinin görevi doğru verilmiştir?

- A) Anahtar: Elektrik enerjisini devre elemanlarına iletir.
B) Pil: Güç kaynağıdır.
C) Ampul: Devreden geçen elektrik enerjisini kontrol eder.
D) Tel: Elektrik enerjisinden ışık enerjisi üretir.

12) Bir devredeki enerji akışını kesip tekrardan açmak için kullanılan devre elemanı hangisidir?

A) Ampul B) Pil C) Anahtar D) İletken tel

13) Bir elektrik devresinde aşağıdakilerden hangisinin sayısı artarsa ampul parlaklığı azalır?

A) Lamba sayısı B) Duy sayısı

C) Anahtar sayısı D) Pil sayısı

14)

			
Ampul	Bağlantı kablosu	Pil	Anahtar

Yukarıdaki verilen devre elemanları öncüllerde belirtilen görevlerle eşleştirildiğinde hangi devre elemanı açıkta kalır?

I.Devrenin güç kaynağıdır.

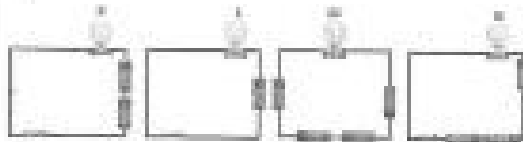
II. Devreden geçen elektrik enerjisini kontrol eder.

III.Devredeki elektrigi devre elemanlarına taşır.

A) Ampul B) Bağlantı Kablosu

C) Pil D) Anahtar

15)



Yukarıda verilmiş olan devrelerdeki ampullerin parlaklığının büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte verilmiştir?

A) $L > K > M > N$

B) $M > N > L > K$

C) $M > N > K > L$

D) $N > M > K > L$

16) Aşağıdaki bazı elektrik devre elemanlarının gösterimi yapılmıştır.

Pil	
Ampul	
Anahtar	
Kablo	

Verilen gösterimlerden kaç tanesi doğrudur?

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

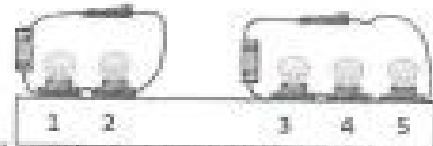
17) Başına oluşturduğu elektrik devresi ile ilgili defterine bazı bilgiler yazmıştır.

1. Pil devre için gerekli gücü sağlar.
2. İletken kablo devrenin çalışıp çalışmadığını kontrol eder.

Yazmış olduğu bilgilerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1.bilgi hatalı 2.bilgi ise doğrudur.
B) İki bilgi de doğrudur.
C) 1.bilgi doğru 2. Bilgi hatalıdır.
D) İki bilgide hatalıdır.

18)



Yukarıdaki devrelerden hangilerindeki lambaların parlaklığı birbirleriyle aynıdır?

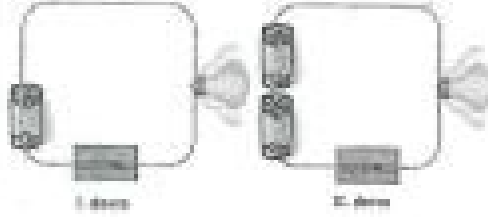
A) 1 ve 3

B) 1 ve 5

C) 3 ve 4

D) 2 ve 4

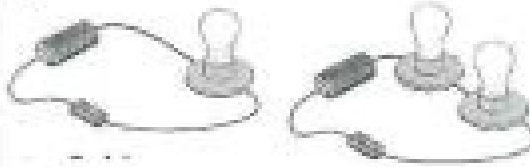
24)



Selesen pil sayısının ampul parlaklığına etkisini görebilmek için yukarıdaki düzenekleri hazırlıyor. Yapmış olduğu deney sonucunda aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır?

- A) Ampul parlaklığı artar.
- B) Ampul ılık vermez.
- C) Bir değışiklik olmaz.
- D) Ampul parlaklığı azalır.

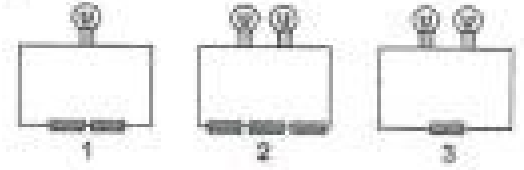
25)



Başak yukarıdaki iki düzenegi hazırlayarak bir deney yapmıştır. Bu deneyinde gözlemlemeye çalıştığı değışiklik aşağıdakilerden hangisidir? (Başta ilk düzenegi daha sonra ise ikinci düzenegi hazırlayıp karşılaştırmıştır)

- A) Pil sayısı ampul parlaklığını etkiler.
- B) Pil sayısı sabitken ampul sayısı artarsa, ampul parlaklığı azalır.
- C) Bir değışiklik gözlenmez.
- D) Ampul sayısını artırdığı için parlaklıkta artar.

26)



Ömrüye 3 farklı devre çizmiştir. Bu devrelerden hangilerini kullanarak pil sayısının lamba parlaklığı üzerindeki etkisini gözlemleyebilir?

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

27) (...) Ampul sayısının artması ya da azalması parlaklığı etkiler.

(...) Pil devrenin güç kaynağıdır.

(...) Anahtar açık olduğunda da ampul ılık verir.

(...) Bağımsız değışken deney sırasında istediğimize göre azaltıp, artırdığımız değışkendir.

Yukarıda verilen cümlelerin başına doğru ise "D" yanlış ise "Y" yazıldığında hangi seçenek elde edilir.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| A) D | B) D | C) Y | D) D |
| Y | D | D | D |
| D | Y | Y | Y |
| Y | D | D | Y |

ANTALYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

..... Üniversitesi Fakültesi.....Bölümü Öğrencisi/Öğretim Üyesiyim. "....." konulu "Tez/Yüksek Lisans/Doktora" programıma esas olmak üzere, .../.../... tarih ve Sayılı yazınız ekinde yer alan Araştırma İznine istinaden yürütmüş olduğum Anket/Araştırma çerçevesinde hazırladığım Rapor Örneğinin CD Ortamında ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

.../.../...

Ad SOYAD

İmza



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-605.01-41527642
Konu : Anket Uygulaması
(Seda TAŞMIŞ)

18.01.2022

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 11/01/2022 tarih ve 264313 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 202054017009 numaralı öğrencisi **Seda TAŞMIŞ**'ın, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU danışmanlığında "**Elektrik Devre Elemanları Ünltesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Motivasyon ve Fen' e Yönelik Kaygılarına Etkisinin İncelenmesi**" adlı araştırmasını, İlimiz Aksu İlçesi Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulda eğitim gören 5. Sınıf öğrencilerine uygulama isteği ile ilgili yazınız Müdürlüğümüz ARGE Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş; "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İznilerine Yönelik İznil ve Uygulama 2020/2 Genelgesi" gereğince uygun görülmüş olup, Müdürlüğümüzün 18/01/2021 tarih ve 41448940 sayılı onayı ve uygulanacak veri toplama araçları onaylanarak ekte gönderilmiştir.

İlgili genelgenin 28. Maddesi gereğince, sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında (başvuru sahibinin ekte örneği bulunan dilekçe ile) Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi hususunda;

Gereğini arz ederim.

Mehmet KARAKAŞ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1- Onay ve ekleri (7 sayfa)
- 2- Dilekçe Örneği (1 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Seğirler Mah. İhsanîye Cad. No:59 Muratpaşa/Antalya

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.meb.gov.tr/meb-elys>

Telâfıs No : 0 (242) 238 60 00

E-Posta: projeles07@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@kep1.kap.tr

İnternet Adresi: <http://antalya.meb.gov.tr/>

Bilgi İçin: Etilal ER

Ünvan : Teknisyen

Faks: 242286111

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evs.meb.gov.tr> adresinden 5084-acfa-3b3a-9dc1-38b5 kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : E-50913633-605.99-279089
Konu : Seda TAŞMIŞ'ın Tez Çalışması

31.01.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 07.01.2022 tarihli ve 36380087-302.08.01-260667 sayılı yazı,

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 202054017009 numaralı öğrencisi Seda TAŞMIŞ'ın, "Elektrik Devre Elemanları Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Motivasyon ve Fen' e Yönelik Kaygılarına Etkisinin İncelenmesi" isimli araştırmasını İlimiz Aksu ilçesinde bulunan Nurcan Rüstem Cömertoğlu Ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerine uygulayabilme isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin 18.01.2022 tarih 41527642 sayılı yazısı Ek'te gönderilmiştir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Ayşe Gulbin ARICI
Rektör Yardımcısı

Ek: Antalya İl Millî Eğitim Müd.'nün yazısı ve Ekleri (9 syf.)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.

Doküman Kodu: BSRSDT1N3 Pn Kodu: 88462

Belge Takip Adresi : <https://belge.gov.tr/dok/man/554364D-BSRSDT1N3&S=279089>

Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Kampüsü: Antalya

Tel: 0242 227 44 00/1500 Faks: 0242 227 15 00

e-Posta: rektor@akdeniz.edu.tr Elektronik Ağı: <http://eibh.akdeniz.edu.tr>

Kapı Adresi: akdenizuniversitesi@belge.gov.tr

İmza İçin: Arzu Loker

Unvan: Bilgisayar Uzmanı

Tel: 0242 227 44 00 (1334)



Akademik Başarı Testine İlişkin Bulgular

Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testine Ait Betimsel Analizler

KR20	.84
Aritmetik Ortalama(X)	19.71
Medyan	20.75
Mod	23
Standart Sapma	4.9
Varyans	24
Max	27
Min	7
Ranj	20
Çarpıklık Katsayısı Skewness	-.738
Skewness st. hata	.241
Basıklık Katsayısı Kurtosis	-.146
Kurtosis st. Hata	.478

Belirtke Tablosu

Kazanım	Soru Numarası
Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.	1,3,10,12,14,15,18,21
Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.	2,4,7,9,17,25
Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.	5,6,8,11,13,16,19,20,22,23,24

Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksi

Madde No	Güçlük İndeksi	Ayırt Edicilik İndeksi
1	.85	.22
2	.90	.18
3	.80	.33
4	.54	.33
5	.57	.70
6	.70	.14
7	.78	.30
8	.76	.48
9	.87	.26
10	.60	.60
11	.65	.48
12	.80	.40
13	.77	.37
14	.72	.55
15	.70	.52
16	.85	.30
17	.60	.52
18	.37	.44
19	.74	.52
20	.85	.22
21	.72	.48
22	.46	.48
23	.80	.41
24	.83	.33
25	.60	.59
26	.35	.48
27	.61	.70

İNTİHAL RAPORU

SEDA TASMIS

ORJİNALLIK RAPORU

% **13**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **12**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **5**

YAYINLAR

% **7**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **3**

2

Submitted to Eskisehir Osmangazi University

Öğrenci Ödevi

% **1**

3

arduinooturkiye.com

İnternet Kaynağı

% **1**

4

www.yumpu.com

İnternet Kaynağı

% **1**

5

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

6

acikerisim.deu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

7

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

8

dspace.gazi.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

9

www.iet-c.net

<% **1**



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Seda Tasmis
Ödev başlığı: SEDA TASMIS
Gönderi Başlığı: SEDA TASMIS
Dosya adı: SEDATASMIS.docx
Dosya boyutu: 1.46M
Sayfa sayısı: 66
Kelime sayısı: 16,496
Karakter sayısı: 119,302
Gönderim Tarihi: 03-Şub-2023 10:26ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2005717138

BÖLÜM I

Özet

Bu bölümde OTM eğitimi için gerekli kılavuzlar sunulmaktadır. Bu bölümün amacı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmek için gerekli kılavuzları sunmaktır.

Öğrenme Süreci

Öğrenme süreci, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmek için gerekli kılavuzları sunmaktır. Öğrenme süreci, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmek için gerekli kılavuzları sunmaktır.

Öğrenme süreci, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmek için gerekli kılavuzları sunmaktır. Öğrenme süreci, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmek için gerekli kılavuzları sunmaktır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Seda TAŞMIŞ

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2015-2019 Akdeniz Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2020-2022 Akdeniz Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Yabancı Diller : İngilizce , Almanca

Bilimsel Faaliyetleri : **International Education Congress
(EDU Congress), 2022, Antalya**

Çelik, M., Doğru, M. & Taşmı, S., Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi, Kasım, 2022, Antalya.

Doğru, M., Çelik, M., Taşmı, S., Öğretmen Adaylarının Bilim Merkezine İlişkin Algılarının Belirlenmesi : Bir Metafor Çalışması, Kasım, 2022, Antalya

İş Deneyimi

Stajlar : Mecdude Başakıncı Ortaokulu- Stajyer(2019)

Z.Marsel Z.Denizhan Öner Ortaokulu –Stajyer(2018)

Sertifikalar : Maker Teacher(Robotik Kodlama)-

BAŞARAN BİLİŞİM AKADEMİSİ

Destination Imagination –Takım Lideri

Çalıştığı Kurumlar : FİNAL OKULLARI- Etüt Öğretmeni 2019-2020

AKEV KOLEJİ – Etüt Öğretmeni 2019

Cetvel Özel Öğretim Kursu- Fen Bilimleri Öğretmeni 2020-2021

Nuray Özer Eğitim Kurumlar / Özbilgi Özel Öğretim Kursu-
Fen Bilimleri Öğretmeni 2021- 2022

Özbilgi ÖZEL ÖĞRETİM KURSU- Fen Bilimleri Öğretmeni
2021- halen

Tarih

06/ 01/ 2023

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Seda TAŞMIŞ