

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ “MİKROSKOBİK CANLILAR VE ÇEVREMİZ”
ÜNİTESİNDE ROBOTİK KODLAMA UYGULAMALARININ ÖĞRENME
ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SERKAN ÇAKIR

EKİM 2019

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ MİKROSKOBİK CANLILAR VE ÇEVREMİZ
ÜNİTESİNDE ROBOTİK KODLAMA UYGULAMALARININ ÖĞRENME
ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan ÇAKIR

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY

ZONGULDAK

Ekim 2019

KABUL:

Serkan ÇAKIR tarafından hazırlanan “4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” Ünitesinde Robotik Kodlama Uygulamalarının Öğrenme Ürünlerine Etkisi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 10./09/2019.

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Apdullah KORAY
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Canay PEKBAY
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr Fatih AYDIN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. / / 20....

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

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


Serkan ÇAKIR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

4. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ MİKROSKOBİK CANLILAR VE ÇEVREMİZ ÜNİTESİNDE ROBOTİK KODLAMA UYGULAMALARININ ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

Serkan ÇAKIR

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY

Ekim 2019, 113 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, Fen Bilimleri dersi 4. Sınıf ‘Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz’ ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme ürünlerine etkisinin ne yönde olacağını ölçebilmektir. Bahsi geçen ünitenin öğrenme alanı için Lego Wedo 2.0 robot kiti kullanarak, fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarısına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi ölçülmek amaçlanmıştır.

Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma problemlerini test etmek için, yarı deneysel yöntem ve öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır.

Araştırma örneklemi Kdz Ereğli’de yer alan bir devlet okulunun dördüncü sınıf seviyesindeki toplam 87 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma altı haftalık bir sürede uygulanmış ve öğrencilerin 44’ü kontrol 43’ü deney grubu olarak seçilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere

ÖZET (devam ediyor)

robotik destekli etkinlikler uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine öğretim programının öngördüğü etkinlikler uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak " Akademik Başarı Testi" ve "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. Veriler SPSS paket programında bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre robotik kodlama uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ve Fen Bilimleri dersi (4.sınıf) öğretim programına uygun yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin arttığı görülmüştür. Akademik başarı ve bilimsel süreç becerisi erişim puanlarına bakıldığında, deney grubu puanlarının kontrol grubununkinden daha yüksek oldukları görülmektedir. Ancak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur.

Anahtar Kelimeler: Lego wedo 2.0, Fen ve Teknoloji Eğitimi, Robotik

Bilim Kodu:

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT OF ROBOTIC CODING PRACTICES ON LEARNING PRODUCTS ON MICROSCOPIC LIVING AND ENVIRONMENT UNIT AT 4TH GRADE SCIENCE LESSON

Serkan AKIR

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education**

Thesis Advisor: Assist. Prof. Apdullah KORAY

October 2019, 113 pages

The main purpose of this research is to measure the effect of the robotic coding applications on learning products in the science lesson of the fourth graders at Microscopic Living and Environment unit. It was aimed to measure the attitudes of science and technology education to students' academic achievement, scientific process skills, and science and technology course by using the Lego Wedo 2.0 robot kit for the learning area of Microscopic Living and Environment unit.

In order to test the research problems, semi-experimental method and pretest-posttest control group pattern were used. The research sample consists of 92 students at the fourth grade level of a public school in Kdz.Eregli. The study was performed over a six-week period and half of the students were selected as the control group and the other half of the students as the

ABSTRACT (continued)

experimental group. While the students in the experimental group were trained with the wedo 2.0 robotic set, the control group students were trained based on the standard M.E.B curriculum in 2017.

According to the findings obtained from the study, when the scores of academic achievement and scientific process skills were examined, it was seen that the experimental group scores were higher than those of the control group. However, there was no statistically significant difference ($p > 0.05$). This result can be explained by the limited number of scientific process skills within the scope of robotic assisted activity.

Keywords: Lego wedo 2.0, Science and Technology Education, Robotics,

Science Code:



TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım andan itibaren, benden desteğini ve tecrübesini hiç esirgemeyen, beni her zaman cesaretlendiren sevgili tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin her aşamasında değerli fikir ve görüşlerinden yararlandığım, yol göstericiliği sayesinde araştırma yapmayı hiç bırakmadığım değerli hocam Doç. Dr. Özlem KORAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alan Doç. Dr. Fatih AYDIN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Canay PEKBAY'a araştırmama ilişkin yapıcı görüş ve önerileri için teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım aşamasının başında ve sonunda, yeterli araştırma ve çalışmaları yapabilmem için bana boş zaman kazandırmaya çalışan, Ereğli İlkokulu'na ve Karadeniz Ereğli Bilim ve Sanat Merkezi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında olduğu gibi, tez yazım aşamasında da bana sonsuz desteği ile güç veren, bu süreçte iki küçük çocuğumuzla çoğu zaman tek başına ilgilenen ve her zaman yanımda olan sevgili hayat arkadaşım Deniz KADIOĞLU ÇAKIR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxi
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	6
1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	7
1.4 ANA PROBLEM CÜMLESİ	7
1.5 ALT PROBLEMLER	7
1.6 VARSAYIMLAR.....	8
1.7 SINIRLILIKLAR	8
1.8 TANIMLAR	9
BÖLÜM 2 KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1 FEN EĞİTİMİ	11
2.2 FEN EĞİTİMİNİN AMAÇLARI.....	12
2.3 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ.....	14
2.3.1 Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması	14
2.3.1.1 Temel Bilimsel Süreç Becerileri	15

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.3.1.2 Bütünleştirilmiş (İntegrated) Bilimsel Süreç Becerileri.....	16
2.4 FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ.....	17
2.5 EĞİTİMDE KODLAMA ve ÖNEMİ.....	19
2.5.1 Blok Temelli Görsel Kodlama (Kodlama) Eğitimi.....	20
2.6 EĞİTSEL ROBOTİK.....	21
2.6.1 Fen Eğitiminde LEGO® Education WeDo™ Kullanılması.....	23
2.6.2 Projeler Yardımıyla Fen Öğrenimi.....	23
2.6.3 LEGO® Education WeDo 2.0 ile Fen Uygulamalarının Geliştirilmesi.....	24
2.6.4 Entegre Edilmiş Araçlar.....	24
2.6.5 Fen Laboratuvarı Lobisinin Kullanımı.....	25
2.6.6 WeDo 2.0 Araç Çubuğu (Toolbar) Özellikleri.....	26
2.6.7 Proje Kütüphanesi.....	26
2.6.8 Bağlantı Merkezi.....	27
2.6.9 Ses Kayıt Aracı.....	28
2.6.10 Ekran Görüntüsü Yakalama (Capture) Aracı.....	28
2.6.11 Yardım Paneli.....	29
2.6.12 Belgelendirme Aracı.....	29
2.6.13 LEGO® Education WeDo 2.0'ın Parçaları.....	30
2.8 İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	32
2.8.1 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar.....	32
2.8.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar.....	35
BÖLÜM 3 YÖNTEM.....	43
3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE MODELİ.....	43
3.2 ÇALIŞMA GURUBU.....	44
3.3 GRUPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI.....	45
3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sınıf Mevcudu ve Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması.....	45
3.3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön testler Açısından Karşılaştırılması.....	45
3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	46
3.4.1 Akademik Başarı Testi (ABT).....	46

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.4.2 Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)	47
3.4.3 Öğrenci Günlükleri	47
3.5 ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI.....	48
3.5.1 Araştırmada Uygulanan Çalışma Planı	49
3.6 UYGULAMA BASAMAKLARI.....	51
3.7 ETKİNLİKLERİN UYGULANMASI.....	52
3.8 VERİLERİN ANALİZİ.....	55
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	57
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA	61
5.2 ÖNERİLER	64
KAYNAKLAR.....	67
EK AÇIKLAMALAR	77
ÖZGEÇMİŞ	113



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Fen Laboratuvarı Lobisinin Kullanımı	25
Şekil 2.2 WeDo 2.0 Araç Çubuğu (Toolbar) Özellikleri	25
Şekil 2.3 Proje Kütüphanesi	26
Şekil 2.4 Bağlantı Merkezi.....	27
Şekil 2.5 Ses Kayıt Aracı	27
Şekil 2.6 Ekran Görüntüsü Yakalama (Capture) Aracı.....	28
Şekil 2.7 Yardım Paneli	29
Şekil 2.8 Belgelendirme Aracı	29
Şekil 2.9 LEGO® Education WeDo 2.0'ın Parçaları.....	31
Şekil 3.1 Deney Gurubu Etkinlik No 1 Mikroskobun Tarihi Serüveni.....	53
Şekil 3.2 Kontrol Gurubu Etkinlik No 1 Mikroskobun Tarihi Serüveni.....	53
Şekil 3.3 Deney Gurubu Etkinlik 2 Mikroskobun Çalışma Prensibi	54
Şekil 3.4 Deney Gurubu Etkinlik 3 Daha Temiz Sokaklar	54
Şekil 3.5 Deney Gurubu Etkinlik 4 Denizlerimizi Sızıntılardan Arındırılım.....	55



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Araştırma Deseninin Simgesel Görünümü	44
Çizelge 3.2 Deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcutlarına ait frekans ve yüzdeleri.....	45
Çizelge 3.3 Deney ve kontrol grupları akademik başarı ön test puanları bağımsız gruplar İçin t- testi analizi sonuçları.....	46
Çizelge 3.4 Deney Grubu Etkinlikleri ve Kazanımları.	53
Çizelge 4.1 Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Erişi Puanları Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçları.	57
Çizelge 4.2 Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerisi Erişi Puanları Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçları.....	58
Çizelge 4.3 Deney Grubu Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.	58
Çizelge 4.4 Deney Grubu Bilimsel Süreç Becerisi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.	59
Çizelge 4.5 Kontrol Grubu Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.	59
Çizelge 4.6 Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Becerisi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.....	60



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
EK 1: Bilimsel Süreç Beceri Testi	77
Ek 2: Fen Bilimleri Başarı Testi.....	93
Ek 3: Öğrenci Mikroskop Etkinlik Planı.....	100
Ek 4: Öğrenci Çevre Kirliliği Etkinlik Planı.....	101
Ek 5: Öğrenci Deniz Kirliliği Etkinlik Planı.....	102
Ek 6: Mikroskop Çalışma Prensipleri Günlük.....	103
Ek 7: Çevre Kirliliği Öğrenci Günlüğü.....	104
Ek 8: Deniz Kirliliği Öğrenci Günlüğü.....	105
Ek 9: Mikroskopun Tarihi Serüveni Öğretmen Etkinlik Planı.....	106
Ek 10: Mikroskopun Çalışma Prensipleri Öğretmen Etkinlik Planı	107
Ek 11: Daha Temiz Sokaklar Öğretmen Etkinlik Planı	108
Ek 12: Denizlerimizi Petrol Sızıntılarından Arındırma Öğretmen Etkinlik Planı	109
Ek 13: Mikroskopların Çalışma Prensipleri Günlüğü	110
Ek 14: Deniz Kirliliği Günlüğü.....	111
Ek 15: Tez Uygulama İzni	112



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

- N : Veri Sayısı
p : Anlamlılık Değeri

KISALTMALAR

- BEÜ : Bülent Ecevit Üniversitesi
FBE : Fen Bilimleri Enstitüsü
ABT : Akademik Başarı Testi
BSB : Bilimsel Süreç Beceri Testi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan problem durumu, problem cümlesi ve alt problemleri, araştırmanın amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları ve araştırmada adı geçen terimlerin tanımlarına yer verilmiştir.

1.1 PROBLEM DURUMU

Fen, bilgiyi düşünme, anlama ve üretmeyi amaçlayan; yaşadığımız çevreyi yorumlayarak ona düzen getirebilme becerisidir (Hançer ve ark. 2003). Fen bilimlerini anlamak ve ondan mümkün olan en yüksek düzeyde faydalanabilmek için de fen okuryazarı olabilmek büyük önem arz etmektedir. Karşılaştığı problemlere eleştirel düşünce ile yaklaşan ve etrafındaki olayları büyük bir hevesle araştıran bireyler yetiştirebilmek için, fen okuryazarlığını Fen Bilimleri dersi ile bütünleştirmek gerekmektedir (Karaman 2016).

Doğayı anlayabilen ve yorumlayabilen çocuklar yetiştirebilmek için Fen Bilimleri dersi çok önemlidir (MEB 2013). Yaşamımız ile iç içe geçmiş olan fen, öğrencilere öğretilirken günlük yaşam ile bağ kurulmalı, anlamlı hale getirilerek öğretim programlarıyla bütünleştirilmelidir (Ünal 2011). Ülkemizde fen eğitimini geliştirmek amacıyla 2005, 2013 ve 2018 yıllarında öğretim programlarında çeşitli değişiklikler yapılmıştır. 2005 yılı itibariyle, faydacı ve yapılandırmacı bir strateji ile sorgulayarak araştırabilen, eleştirel düşünerek sürekli öğrenebilen ve güçlü iletişim kurarak problem çözme becerileri yüksek öğrenci portföyü oluşturmak amaçlanmaktadır (MEB 2006, MEB 2013, MEB 2018).

Fen programlarına zaman içerisinde yapılan değişiklikler boyutunda baktığımızda; 2005 yılında dersin adı değiştirilmiş, fen okuryazarlığının öneminden bahsedilmiş ve haftalık ders saati 4 olarak güncellenmiştir. 2013 yılında yine fen okuryazarlığının önemine vurgu yapılmış, dersin adı fen bilimleri olarak güncellenmiş, 2005 yılına nazaran kazanım sayıları

azaltılmış, ders saatinde değişikliğe gidilmiş ve yaşam becerileri isimli yeni bir tema eklenmiştir. 2018 yılında fen okuryazarı olabilme hedefinden vazgeçilmemiş, disiplinler arası düşünerek ürün oluşturabilen, analitik ve yaratıcı düşünerek karar verebilen, takım çalışmasına uyarak yenilikçi düşünebilen öğrenci yetiştirmek hedeflenmiştir. 2013 ve 2018 yıllarında fen programında bulunan yaşam becerileri temasının, çağın gereği olan teknolojiyi kullanma konusunda da öğrencilere fayda sağladığı düşünülmektedir (Aslan 2018).

Yıllar önce, ilk çıktığında, insanlar bilgisayarları pahalı ve egzotik cihazlar olarak görüyorlardı. Ticari ve endüstriyel kullanımları sıradan insanları etkiledi, ancak o dönemin devasa bilgisayarlarından hiç kimse, o günkü bilgisayarların günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline geleceğini beklemiyordu. Bu görüş önemli ölçüde değişti ve halk kişisel bilgisayarın gerçekliğini kabullenmeye başladığında, her oturma odasında ve hatta herkesin cebinde yerini alacak kadar küçük ve ucuz hale geldi. O dönemde makale yazan çoğu yazar, makalelerinde bilgisayarların sadece oyun oynamak, eğlence, elektronik posta göndermek, alışveriş ve bankacılık gibi işlemler için işe yarayacağını yazdı ve çok azı bilgisayardan bir öğretim makinesi olarak bahsetti (Papert 1980).

Bilgi ve öğrenmenin altın çağını yaşadığımız günümüzde 21.yüzyıl öğrenme modellerinin önemi, eğitimde yer alan bireyler tarafından hızlıca kavranmıştır. Okullarda aktif rol alan öğretmen ve idareciler, modern çağda yetişen günümüz öğrencilerinin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını fark etmişlerdir (Özbay ve Akdağ 2013). Daha çok soru soran, sorgulayan ve daha fazla bilgi almaya çalışan bu nesil, bilgisayar ya da aynı işleve sahip cihazlar kullanarak, bilgiye hızlı erişime özellikleri ile de bir adım öne çıkmaktadırlar. 21. yüzyılda öğretmenlik yapan öğretmenlerin sahada karşılaştıkları bu nesile “Netizen” adı verilmektedir. Cambridge sözlüğüne göre netizen kelimesinin sözlük anlamı “interneti kullanan kişi” olarak geçmektedir. Sesli sözlüğe göre ise; “Netizen” terimi, internet ve vatandaş kelimelerinden türetilmiş İngilizce sözcüklerin birleşiminden doğmuştur.

Çevrimiçi topluluklara aktif olarak dâhil olan kişi ve internet kullanıcısı, özellikle hevesli bir kişi olarak tanımlanır. Inoue ve Bell’e (2006) göre eğitim teknolojisinin temelleri, II. Dünya Savaşı sırasında görsel ve işitsel iletişimin önem kazanmasıyla atılmıştır. Görsel ve işitsel iletişimin ön planda yer alması ile birlikte, yavaş yavaş davranış psikolojisine dayanan öğretim ve öğrenme prosedürlerinin sistematik olarak geliştirilmesine odaklanılmıştır. Bu bağlamda günümüz netizenlerinin derslerine giren öğretmenler için çözülmesi gereken veya

aşılması gereken birçok sorun baş göstermiş ve sorunlara çözüm aramak kaçınılmaz hale gelmiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında ise günümüz öğretmenleri; özellikle ilkokullarda internet çağı çocuklarının dersine girmekte olan öğretmenler, yaratıcı ve farklı çözümler geliştirmek, teknolojiyi ve yenilikleri takip etmek, ayrıca teknolojiyi eğitimlerinin içerisine dâhil etmek durumunda kalmışlardır (Şişman ve Kurt 2011). Söz konusu ihtiyaçlardan doğan “Robotik” ve “Kodlama” gibi kavramlar eğitim sistemimizde kaçınılmaz olarak yer edinmiştir.

Donohue (2015) “İlk yıllarda Teknoloji ve Dijital Medya Öğretme ve Öğrenme Araçları” isimli kitabında; çocukların basit robotiklerle etkileşime girmesinin, bir proje dahilinde programlama yapmaya istekli olması, mantıksal fikirleri irdeleyerek entelektüel hedefler koyması ve sonuçları ölçebilmesi gibi akademik becerileri keşfetmede etkili bir yol olduğunu ileri sürmektedir. Günümüz netizenlerine hedef koyma becerisi kazandırmanın kolay ve akılda kalıcı yönteminin ilkokul Fen Bilgisi derslerinde Robotik ve Kodlama odaklı eğitimleri sınıflarımızda uygulamaktan geçtiği düşünülmektedir (Yalçın 2018).

Teknolojiden bağımsız bir eğitim sisteminin birçok yönden eksik kalacağı düşünüldüğünden, günümüz netizenlerinin ihtiyaç ve gereksinimleri de tam karşılanamamış olacaktır (Atabay 2015). Fen Bilimleri dersi ise öğrencilerin teknoloji ile buluşmalarına olanak sağlayan, alt yapı ve fırsatı bizlere sunmakta biçilmiş kaftandır.

Helm ve Katz (2001); en önemli entelektüel önermelerin bütün insanlarda doğuştan geldiğini ve çok küçük çocuklarda oldukça sağlam olabileceğini varsaymanın mantıklı olduğunu vurgulamıştır. Örneğin, öğrenciler tecrübe kazanırlarken, meraklıdırlar ve meraklı olmaları yönündeki eğilimleri net olarak gözlemlenebilir. Bu durum neredeyse tüm küçük çocuklarda bağımsız olarak gelişmektedir.

Bu bağlamda, eğitim sistemine teknolojik eğitim materyallerini entegre etmenin, meraklı öğrenci potansiyelini doğru bir şekilde yönlendireceği düşünülmektedir. İlkokul Fen Bilimleri dersi teknolojiyi derse dâhil etmek için fırsat olarak kabul edilip, bu doğrultuda müfredata entegrasyonu sağlanabilir.

Yine Helm ve Katz'a (2001) göre; okul müfredatları, öğrencilerin entelektüel eğilimlerinin anlamlı bir şekilde kullanılıp uygulanarak güçlenebileceği bağlamları sağlamadığı durumlarda, öğrencilerin okula bağlılığı zayıflayabilir veya hatta kaybedilebilir. Öğrenenler kayb oldukları takdirde ise, eski hallerine getirilmeleri çok zor olabilir. Eğitim hayatlarına soran, sorgulayan bireyler olarak başlayan dijital yerliler kabul edilen netizenlerin doğal ihtiyaçlarının okul müfredatlarına Fen Eğitimi sayesinde Robotik ve Kodlama vasıtası ile dâhil edilmesi oldukça anlamlıdır ve büyük bir ihtiyacı giderecektir.

Son on yıl boyunca kodlama ve robotik, öğretmenlerin ve araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Kodlama ve robotik, okul öncesi döneminden üniversiteye kadar olan tüm öğrencilerin bilişsel ve sosyal becerilerini geliştiren, fen bilimleri, matematik, teknoloji bilişim ve diğer okul konularında öğrenmeyi veya disiplinler arası etkinlikleri destekleyen değerli bir araç olarak görülmüştür (Alimisis 2013).

Eğitsel robotiğin temelinde yapılandırmacılık vardır. Yapılandırmacılığa göre öğrenciler öğrenme sürecinde aktif rol alırlar ve teknoloji kullanılarak “yaparak öğrenme” ve “tasarlayarak öğrenme” ortamları oluşturulur. Eguchi'ye (2010) göre Eğitsel Robotik, ilgi çekici bir öğrenme ortamında öğrencilerin ilgisini ve merakını besleyen, uygulamalı ve eğlenceli aktiviteler sunabilen benzersiz bir öğrenme aracı olarak ortaya çıkmıştır. Alan ile ilgili literatür incelendiğinde, Eğitsel Robotiğin fen ve teknoloji eğitiminin doğasını önemli ölçüde etkileme potansiyeli olan büyüyen bir alan olduğunu görülmektedir.

Eğitsel Robotikle ilgili, literatürde üç farklı yaklaşım rapor edilmiştir; Konu Temelli Öğretim Programı, Proje Temelli ve Hedefe Yönelik Yaklaşımdır. Konu Temelli Öğretim Programı Yaklaşımına göre öğretim programı, öğrenme alanları için özel bir konu etrafında birleştirilir ve çoğunlukla araştırma ve iletişim yoluyla incelenir (Williams ve ark. 2007, Mitnik ve ark. 2008, Sullivan 2008). Proje Temelli Yaklaşımına göre öğrenciler gerçek dünyadaki problemleri keşfetmek için gruplar halinde çalışırlar. (Hussian 2006, Nugent ve ark 2009, Lindh and Holgersson 2007). Hedefe Yönelik Yaklaşımına göre çocuklar, çoğunlukla okul dışında gerçekleşen Robotik Turnuvalarında belirlenen problem durumları çerçevesinde rekabet ederler (FIRST Lego League (<http://www.firstlegoleague.org>), RoboCupJunior (<http://www.robocupjunior.org>), MEB Robot Yarışması (<http://robot.meb.gov.tr/>)).

Benitti (2012) robotiğin, çocukların öğrenmelerini motive etmek için kullanılabilir muazzam bir enerji kaynağı sağladığına inanmaktadır. Bununla birlikte, Johnson (2003), yeni eğitim programlarına girmeden önce, kodlama ve robotiğin eğitimciye ne sunabileceğinin tam olarak anlaşılması gerektiğini vurgulamaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde uygulamaların çoğu ders dışı etkinlikler şeklinde yürütüldüğü görülmektedir. Hussain ve ark. (2006) 193 tane 5. sınıf ve 129 tane 9. sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmada, bir yıl boyunca düzenli LEGO eğitimi alan bu öğrencilerin okuldaki performanslarını incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, LEGO eğitimi alan 5. sınıf öğrencilerinin almayanlara göre matematik dersinde daha başarılı oldukları, problem çözme becerilerinde anlamlı bir fark olmadığını, özellikle matematikte daha yetenekli olan öğrencilerin eğitime daha iyi adapte oldukları görülmüştür. 9. sınıf öğrencilerin matematik dersindeki başarılarına ve problem çözme becerilerine bakıldığında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Williams ve ark. (2007) 21 ortaokul öğrencisi ile yaz kampı şeklinde yürüttüğü çalışmada, robotik aktivitelerinin Newton hareket kanunları bilgisi ve bilimsel sorgulama becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulamanın öğrencilerin fizik konuları ile ilgili bilgisini arttırdığı görülürken, bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmede başarısız olduğu bulunmuştur.

Robotik etkinliklerini derslere uyarlamak amacı ile yapılan çalışmalara bakıldığında yüksek lisans ve doktora seviyesinde yürütülen tezlere rastlanılmaktadır. Silva (2008) “Fizik öğretiminde Robotiğin Potansiyel Kullanımı” konulu yüksek lisans tezinde ışık ve ses ile ilgili uygulamalar geliştirmiştir. Çalışma sonucunda fizik dersinde konsantrasyon gücünü çeken öğrenciler için katılım ve motivasyon açısından olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Laughlin (2013) doktora tezinde, 4-6. sınıf öğrencileri ile ders dışı robotik etkinliği şeklinde yürüttüğü 2 yıllık çalışmada, robotiğin öğrencilerin matematik derslerindeki başarısına olan etkisini incelemiştir. Uygulamaya düzenli olarak katılan ve bu uygulamaya hiç katılmayan öğrencilerin matematik başarısında herhangi anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Ulusal alan yazın çalışmaları incelendiğinde, robotik etkinliklerini uyarlamak amacı ile yapılan yüksek lisans tezleri vardır (Şenol 2012, Okkesim 2014). Şenol (2012) robotikle ilgili

öğrenci görüşlerini belirlemiş ayrıca 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde robotik destekli yapılan deneysel etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin robotikle ilgili oldukça olumlu görüşlere sahip olduğu, bilimsel süreç becerileri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının deney grubu lehine anlamlı fark gösterdiği görülmüştür. Benzer sonuçları Okkesim (2014) 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde yaptığı uygulamada elde etmiştir.

Kazem ve Genç (2016) robotiğin eğitimde kullanımını analiz ettikleri çalışmalarında, 1991 ile 2014 yılları arasında yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri arasında, Türkiye’de yürütülen çalışma sayısının sınırlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Kazem ve Genç’e (2016) göre Türkiye’de yurtdışından daha az sayıda çalışma yapılmasının nedeni, dil engelleri ve yüksek ürün fiyatlarından kaynaklanıyor olabilir. Koç ve Büyük’e (2013) göre ise gerekli eğitim ve teknik donanımın eksikliği, Türkiye’de robotik uygulamaların yeterince yapılamamasının en büyük nedenlerinden biridir.

Kodlama ve robotiğin öğretim sürecine olan katkısı genel olarak olumlu olmasına rağmen, tek başına yeterli olmadığı düşünülmektedir. Literatürde, kodlama ve robotik uygulamalarının öğrenciler üzerinde anlamlı etkilerinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Benitti, 2011). Son zamanlarda tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de öğrencilerin robot kodlama becerilerini geliştirmek amacıyla açılan kursların yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Alimisis’e (yıl) göre kodlama ve robotiğin eğitime katkı sağlama potansiyeli yüksek olmasına rağmen, öğrenme sürecine sağlaması beklenen yararlar sınıfta yapılan basit kodlama ve robotik tanıtımları ile elde edilemez. Robotlar öğrenmeyi geliştirmek için nihai hedef değildir. Asıl mesele robotun kendisi değil, öğretim programıdır. Robotlar sadece bir araçtır, etkili öğrenmeyi sağlama sürecinde asıl etkili olan, teknoloji ile öğrenme teorilerini birleştiren öğretim programlarıdır (Almisis 2013).

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamındaki “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesindeki kazanımlara yönelik hazırlanan robotik destekli uygulamaların öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini ortaya koymaktır.

1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Eğitimde teknoloji kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında özellikle 1950’li yıllardan itibaren bilgisayar üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Karadağ 2008). Son on yıldaki alanla ilgili araştırmalara bakıldığında eğitsel robotik ile ilgili çalışma sayılarındaki artış göze çarpmaktadır (Çepni 2018). Robotik, eğitim robotlarının somut birer yapı olmaları, gerçek üç boyutlu öğrenme ortamı sunmaları, sıfırdan öğrenciler tarafından tasarlanabilmeleri göz önüne alındığında, teknoloji tabanlı eğitici video, bilgisayar tabanlı modelleme ve simülasyon gibi uygulamalara göre daha etkilidir (Mitnik vd. 2009). Bu özelliklerinden dolayı, robotik tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenciler için daha ilgi çekici olduğu, motivasyonu arttırdığı, daha derin keşifler için ortamlar sunduğu ve bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı söylenebilir (Alimisis ve Boulougaris 2014). Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, kodlama ve robotik etkinliklerinden beklenen başarı ve bilimsel süreç becerilerine olumlu katkıyı sağlayabilmesi için; matematik ve fen grubu ders programlarına entegre edilmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde son yıllarda eğitsel robotik ile ilgili araştırmaların genellikle ortaokul öğrencileri ile ve ders dışı etkinlikler şeklinde gerçekleştirildiği görülmektedir (Koç 2013). Çalışmanın 4. sınıflara yönelik olması ve konu temelli öğretim programı yaklaşımı temel alması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada kazanımlara uygun, araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin tasarlanmış ve uygulanmış olması ve uygulama sonrasında elde edilen sonuçların literatüre sunulması, araştırmanın önemini ortaya koyan bir diğer faktördür.

1.4 ANA PROBLEM CÜMLESİ

4. sınıf Fen Bilimleri dersi “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesinde robotik destekli uygulamalarının akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?

1.5 ALT PROBLEMLER

1. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı erişimi değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri erişimi değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubunun akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubunun bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Müfredata dayalı uygulamanın yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Müfredata dayalı uygulamanın yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerin yaşadığı zorluklar nelerdir?

1.6 VARSAYIMLAR

1. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesi ile ilgili hazırbulunuşluk düzeylerinin eşit olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin, deney ve kontrol grubunu eşit olarak etkilediği kabul edilmektedir.
3. Deney ve kontrol gurubu ölçme araçlarını yanıtlarken aynı derecede güdülenmişlerdir.
4. Araştırma boyunca guruplar arasında araştırmanın durumunu etkileyecek hiçbir etkileşim gerçekleşmemiştir.
5. Uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.7 SINIRLILIKLAR

1. Bu araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılının bahar dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma Zonguldak ili Ereğli ilçesinde bulunan bir ilkokulun 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Araştırma ilkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesi ile sınırlıdır.
4. Araştırma 10 adet Lego Wedo 2.0 kodlama ve robotik eğitim seti ve 10 adet tablet ile sınırlıdır.

1.8 TANIMLAR

Teknoloji İnsanlığın ihtiyaçlarını gidermek amacıyla, enerji ve araçlar kullanarak üretim yapabilme bilgisidir. Bir problemi çözmek ya da bir ihtiyacı gidermek için bütün disiplin alanlarından faydalanarak insanlığa hizmet etme amacındadır. (MEB 2006)

Kodlama: Başka bir söylemle programlama dilidir. Belirlenmiş bir düzensel yapıda şartlar ve akışa uyarak elektronik devre ve analog sistemlere, isteğe bağlı işlemler yaptırmak amacıyla yazılan komut dizilerinin tamamına denir.

Robotik: Teknoloji dalıdır ve uğraşı alanı robotlardır. Yarı otonom yada otonom olarak eylemlerini gerçekleştirebilen ve programlanabilen makinelerle ilgilenen; içinde, yapay zeka, mekatronik, nano teknoloji barındıran mühendislik dalıdır.

Legø WEDO 2.0: Özellikle İlkokul Fen derslerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş WeDo 2.0 seti söküp takılabilen parçalar ve CPU, motor, sensörler gibi toplamda 280 parçadan oluşmaktadır. WeDo 2.0 yazılımı ipad tablet ile sorunsuz çalışmaktadır. Kişisel bilgisayarlar ya da android tabanlı tabletler ile çalıştırılmak istendiği takdirde cihazlarda bluetooth 4.0 özelliği varsa çalışmaktadır.

Bilimsel Süreç Becerileri: Öğrencinin aktif olarak öğrenme sürecinde sorumluluk almasını ve kalıcı öğrenme oluşturarak araştırma bilinci oluşmasını sağlayan temel becerilerdir.



BÖLÜM 2

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde fen eğitimi ve amaçlarından, bilimsel süreç becerilerinin kuramsal temellerinden, fen eğitiminde teknolojinin kullanımından, kodlama ve eğitsel robotiğin fen eğitimine nasıl uyarlandığından ve bu araştırmada hangi materyallerden yararlanıldığından bahsedilmiştir. Ayrıca alan yazında eğitsel robotiğin kullanımı ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 FEN EĞİTİMİ

İngilizcede “bilimsel okuryazarlık” teriminin yerine “fen okur yazarlığı” terimi de kullanılmaktadır. Çünkü İngilizcede bilim ile fen aynı anlamları karşılamaktadır. Türkçe de ise “fen” teriminin karşılığı “doğa bilimleri” olarak kullanılmaktadır (Köseoğlu ve ark., 2003).

Fen bilimleri, bireylerin yaşam biçimi ve hayatta kalma becerilerini hiç bitmeyen bir merak ve septik düşünce içerisinde bilimsel düşünce mantığına dayalı olarak yetişen bireylere fen okuryazarlığını kazandırmaktadır (MEB 2006).

“Fen Öğretimi ve Okuryazarlık” kitabında, Fen eğitiminin kökleri eski Yunanlara kadar uzandığı halde “Bilim (veya bilimsel) okuryazarlık” teriminin çağdaş kullanımının ilk defa 1958'de Paul DeHart Hurd tarafından yapıldığı belirtilmektedir (King 2001). Bu bağlamda unutulmamalıdır ki insanoğlu her devirde yenilik ve çağının getirdiklerinden fazlasının peşinde olmuş ve doğuştan gelen araştırma, sorma, sorgulama yetilerinin yol açtığı dürtülere bağlı olarak yeni keşifler yapmıştır. Bu tezin amacı da insanoğlunun antik çağlardan beri gelen merakının günümüzdeki yansıması olan Fen Bilimleri uygulamaları aracılığı ile, günümüz öğrencilerinin teknoloji ile buluşma ortamını araştırmaktır.

Çocuklar doğası gereği meraklıdırlar ve etrafında olup bitenleri kendi tarzlarında incelemek ve keşfetmek eğilimindedirler. Fen eğitimi bu meraklarını giderme imkanına sahip olmalarını sağlar. Bu nedenle ne kadar erken yaşta fen eğitimi alırlarsa, o kadar faydalı ve keşfetmenin hazzına ulaşmış olurlar (Kardaş 2013).

Fen bilimleri oldukça fazla dallara ayrılan, bireylere göre farklı değerlendirilen ve sonuçları değişken olan bir süreçtir. Bilim insanları fen bilimlerinin varsayımların değerlendirildiği bir süreç olarak tanımlarken, fen ile çok bağı olmayan bireyler bilginin dayanağını olay ve olguların netliğini değerlendirmek olarak dile getirebilir (Chiapetta ve Koballa 2002).

Fen bilimleri, evrende açıklanması gereken ve diğer branşları da kapsayan disiplinler arası iş birliği içerisinde yer alan, her türlü değerlendirmeye açık, araştırmayı ve geliştirmeyi hedefleyen olaylar bütünüdür. Günden güne gelişen dünyada her geçen gün artan insan yoğunluğunun getirisi olarak, bilimsel ve teknolojik gelişmeler olduğu gibi bu gelişmelerin sonucu olarak da birtakım dezavantajlar ortaya çıkmaktadır. Bu türden sıkıntıları gidermek için doğal yaşam, sağlıklı beslenme, günlük problemleri çözme ve nitelikli düşünme gibi yetileri kazanmak sadece fen bilimleri eğitimi ile mümkündür (Özaydın 2010).

Eğitimin temeli okul öncesinde anne ve babada başladığı kabul edilmektedir. Hayata hazırlık eğitimi diyebileceğimiz bu dönem fen bilimlerinin resmi olmayan başlangıcı gibidir. Asıl karşılaşma ise okullarda plan program çerçevesi içerisinde ve çok daha düzenli bir işleyiş ile gerçekleşir. Bireylerin kendilerini tanımaları özelliklerinin farkına varmaları ve gelecek için yol haritası çizimi yine söz konusu döneme denk gelmektedir (Temizyürek 2003).

2.2 FEN EĞİTİMİNİN AMAÇLARI

İnsanoğlu varlığını sürdürebilmek için doğayı anlamak ve ondan faydalanmak gerektiği bilgisine çok önceden ulaşmıştır. Bu nedendir ki sürekli bir gelişim göstererek, gözlem ve deneyimler sonucunda sınırlı da olsa doğayı kontrol altına almayı başarmıştır. Çevresini tanıma çabalarının süreklilik göstermesi ve konforlu yaşama amacı insanı teknolojiyi geliştirme sonucuna götürmüştür.

Teknolojik açıdan ilerleyebilmek için, bilimsel ve teknik bilgi konusunda donanımlı olmak gerekmektedir. Bu da refah içinde yaşamak anlamına gelmektedir. Teknolojik açıdan

ilerlemiş ülkeler bunun önemini bildiğinden var olan gücünü kaybetmek istemez. Gelişmekte olan ülkeler ise teknolojik gelişmeye ulaşabilmek için gelişmiş ülkelerle rekabet etmek zorundadır. Sonuç olarak tüm ülkeler teknolojisini ilerletmek ister ve bunun eğitim stratejilerini sürekli geliştirmek ile mümkün olacağını farkındadır. Bu eğitim stratejileri ülkelerin kendi imkan ve ihtiyaçları ölçüsünde değişiklik gösterir ancak hepsi de bu rekabet ortamında en önde olmak ister (Demirci 2017).

Doğayı anlamak, doğanın imkanlarını insan yaşamını kolaylaştırmak ve dünyayı daha kolay yaşanabilir bir yere dönüştürebilmek için yola çıkıldığında; fen bilimlerinin neleri kapsadığı, nasıl öğrenilmesi ve nasıl öğretilmesi gerektiği bilgisi çok hassas bir konuyu işaret etmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de fen bilimleri öğretim programı, ülkenin imkanları ve ihtiyaçları doğrultusunda değişiklikler gösterebilmektedir (Arslan 2007).

2012 yılında 6287 sayılı yasa ile eğitim kademeli bir hale getirilmiştir. 4 yıl ilköğretim 4 yıl ortaokul 4 yıl lise şeklinde dönüştürülen eğitimi sisteminde ders yükleri ve isimlerinde de değişikliğe gidilmiştir. Örneğin 2005 yılında ismi fen bilgisi olan derse “teknoloji” kavramı eklenerek dersin adı fen ve teknoloji olarak değiştirilmiştir. Daha sonra üç saat olan haftalık ders yükü dört saate çıkarılmıştır. 2013 yılında ise çağın gerekleri doğrultusunda, inovatif bir anlayış ve yeni bilimsel gelişmeler ışığında dersin kazanımlarında sadeleştirme, ünite isimlerinde değişiklik ve ders saatlerinde yeniden güncellemeye gidilmiştir (MEB 2013).

Tüm bu değişiklik ve geliştirme çabaları, vizyon olarak tüm öğrencilere “fen okuryazarı” olup, fenle ilgili algısı yüksek, etrafındaki olayları anlama bilgisine sahip, doğayı keşfedebilmek için temel bilimsel süreç becerilerine sahip, yaratıcı ve analitik düşünebilen, sorgulayan, bilimsel araştırma yöntemi hakkında temel bilgi ve becerileri kullanabilen, fen’in doğasını anlayabilen ve teknolojik gelişmeleri fenle bağdaştırabilen, fenle ilgili bir yayın okuduğunda fikir yürütebilen öğrenci becerileri kazandırma amacı taşımaktadır (MEB 2013).

Bahsi geçen programlarda, rehber model olan öğretmenin önderliğinde araştıran ve sorgulayan, öğrenme alanlarını bilinçli ve istekli olarak sınıf dışına taşımış öğrenci yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. 2017 yılında fen programında ise, fen uygulamaları, sergiler, projeler ve bilim fuarları, astronomi ve çevre bilimleri önem kazanmış; geçerli araştırma yöntemleri kullanarak toplum ve teknoloji etkileşimi hakkında farkındalık kazanabilmek, dokunarak ve özgürce hayal ederek öğrenebilme becerileri edinmek önem kazanmıştır.

Karmaşık yapıları ve durumları, ilham verici ve zengin etkinliklerle özgün olarak çözümlenebilmek; gözlemleyerek tespit edebilmek ve sürece aktif katılarak kalıcı öğrenme sağlamak hedeflenmiştir. Çözümü gayret gerektiren özverili çalışmalar sonucunda öğrenci yeteneklerini geliştirmek ve onların bilişsel işlem etkinliklerini artırarak geleceğe hazırlamak amaçlanmıştır. Ülkemizin bilimsel ve teknolojik gelişim kapasitesini, ekonomik kalkınma ile birlikte sosyal refahını artırmak, fen uygulamalarını deneyimleyerek rekabet gücünü artırabilmek için öğrencilerin eğitsel gelişim alanında onlara belirli yeterlilikler kazandırmanın önemi vurgulanmıştır (MEB 2017).

Sonuç olarak fen eğitiminin temeli olan doğayı anlama ve doğayı kullanarak elde edilen bilimsel çalışmaların ışığında insanlığa katkı sağlamak yegane amaçtır (Kaptan 2001). Yapılan bilimsel çalışmalarla paralel olarak gelişen teknolojik ilerlemelerin de fen eğitiminde önemli bir yer edindiği düşünülmektedir. Bu nedenle fen eğitiminde teknolojiyi kullanmak, öğrenciyi aktif hale getirerek kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı ve bunun fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerini ne yönde etkileyeceği merak uyandırmaktadır.

2.3 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Bilimin her alanıyla ilgili olan bilimsel süreç becerileri, bir problemin çözümünde olduğu gibi toplum ve teknolojinin birbirlerine etkisini yordama yetisi de dahil olmak üzere birçok bilginin kavranması ve işlenmesinde olmazsa olmazlardır. Bireylerin gözlem yapabilmeleri, sorular sorabilmeleri, analiz yapabilmeleri, kendisi ve çevresiyle ilgili sorunları anlayabilmeleri ve çözüm getirebilmeleri ve iş yaşamında başarılı olabilmeleri bilimsel süreç becerilerini kullanmalarıyla mümkündür. Bilimsel öğrenmelerin daha kalıcı ve kullanılabilir olmasını sağlayan bilimsel süreç becerileri sayesinde öğrenciler, bilimsel araştırma yapmayı ve bilimsel yöntemlerle sorunları çözebilmeyi öğrenirler. Bütün bunlar fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin önemini artırmaktadır (Tan ve Temiz 2003).

2.3.1 Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Alanyazında çeşitli kavramlarda olduğu gibi bilimsel süreç beceri ile ilgili de birçok tanım vardır. Ostlund (1995) bilimsel süreç becerilerini; “bilişsel bilgileri kategorize etmek ve çevremiz hakkında fikir sahibi olabilmek için en gerekli kazanımlar” biçiminde adlandırırken Çepni ve ark. (1996) ise “araştırma becerisi ile yaptığı araştırmayı sahiplenme özelliği

kazanarak, aktif katılımı kolay ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan yeti, bilimsel süreç sayesinde gerçekleşmektedir” şeklinde tanımlamıştır. Fen eğitiminde bilimle ilgili ilerleme becerileri kullanabilmek, çözüm odaklı sorgulamalar yapmak, geçerli sorulara mantıklı açıklamalar bulabilmek gibi yetenekleri beraberinde getirir.

Bilimsel süreç becerileri birçok farklı şekilde sınıflandırılmakla birlikte genel olarak American Association for the Advancement of Science tarafından yayınlanan Fen-Bir Süreç Yaklaşımı raporunda temel beceriler ve bütünleştirilmiş (integrated) beceriler olarak iki bölümde sınıflandırılmıştır. Temel süreç becerileri okul öncesi döneminden itibaren kazandırılabilirken bütünleştirilmiş (integrated) süreç beceriler ancak ikinci kademedен itibaren kazandırılmaktadır. (Özudoğru 2013). Tezde kullanacağımız bu sınıflandırma, Celep ve Bacanak’ın (2013) öğretmenlerle yaptığı araştırmada; öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünleştirilmiş beceriler olarak ayırdığı ve ilköğretim birinci kademedeki temel beceri, ilköğretimin ikinci kademedeki birinin devamı olacak şekilde yapılandırılmış bütünleştirilmiş (integrated) beceri olması gerektiği sonucuna varmışlardır.

2.3.1.1 Temel Bilimsel Süreç Becerileri

1. Gözlem Yapma: Bilginin ilk basamağı olan gözlem, duyu organları aracılığıyla nesnelere ve olaylar hakkında bilgi ve veri toplamamızı sağlayan bir süreçtir.
2. Sınıflandırma: Bilimsel sürecin en temel becerilerinden olan sınıflama ile nesne ve olayların karşılaştırması ve ortak özelliklerinin tanımlanması yapılır. Sınıflandırma ile öğrenciler, veri grubunun özelliklerini daha iyi görürken veri grupları arasında da karşılaştırma yapabilme olanağı elde eder. Bilimsel etkinliklere yer verilerek öğrencilerin benzerlik ve farklılıkları sınıflandırabilmesi ve bilgileri organize etme becerilerinin geliştirilmesi sağlanmalıdır.
3. İletişim Kurma: İletişim, sözlü ve yazılı olarak fikir ve düşüncelerin paylaşılmasıdır. Öğrencilerin iletişim kurma becerileri gözledikleri olaylar hakkında akıl yürütmelerini, grup arkadaşlarıyla bilgi paylaşımında bulunmalarını ve birbirlerine geri bildirim vermelerini sağlayacak etkinliklerle geliştirilebilir.
4. Ölçme: Öğrenmede kritik bir etken olan ve deneyimle gelişen ölçme, bir nesne ya da cismin miktarının nicel terimlerle gösterilmesidir. Öğrenciler, ölçme becerisiyle hem ölçme araçlarını kullanma becerisini geliştirir hem de ölçme araçlarıyla hesaplamalar yapabilme becerisini geliştirir.

5. Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma: Nesne ve olayları; zaman, uzaklık ve hızlarıyla ilgili olarak gözünde canlandırmayı ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı içerir.
6. Sayıları Kullanma: Sayıları kullanma becerisi ile öğrenciler gözlemler ve ölçümler sonucu elde ettikleri verileri sayılarla kaydedebilir, verilerin sıralaması ve sınıflandırmasını yapabilir ve veriler arasında sayıları kullanarak ilişkiler kurabilir.
7. Çıkarım Yapma: Çıkarım, topladığımız verilerle bir olayın nedenleri ile ilgili düşünme becerilerimizi kullanarak tahminlerde bulunduğumuz süreçtir. Öğrencilerin çıkarım yapabilmeleri için sadece alt yapıya, kişisel tecrübeye sahip olmaları yeterli değildir, bunun yanında gerekli koşulların sağlanması ve öğrencilerin motive edilmeleri de gerekmektedir.
8. Tahmin Etme: Tahmin etme, geçmiş bilgilerden yararlanılarak bir olayın sonucu ile ilgili kestirimlerde bulunmaktır. Tahmin etme ile öğrenciler geçmiş bilgilerini kullanırlar, düşünme becerilerini ve doğru kestirimlerde bulunma yeteneklerini geliştirirler. Öğrenciler tahminlerinin doğru olup olmadığını değerlendirebilmeleri için öğrencilerin ölçüm ya da test sonucunu öncesinde ve sonrasında not etmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca tahmin yürütürken öğrencilerin önceki bilgilerinden yararlanmasını sağlamak onların doğru tahminlerde bulunması ve geçmişte öğrendikleri bilgilerin önemini anlaması açısından önemlidir.

2.3.1.2 Bütünleştirilmiş (İntegrated) Bilimsel Süreç Becerileri

1. Problemin Belirlenmesi: Problemin belirlenmesi, bir problemin başarılı bir şekilde çözüme ulaşmasındaki ilk basamaktır. Problem belirlendikten sonra öğrenciler hipotez kurarak ya da sahip oldukları ön bilgilerle tahminde bulunarak test edilebilir bir biçimde problemi yazmaları gerekmektedir.
2. Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme: Yapılacak deneyin, farklı koşullar altında gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin ifade edilmesidir. Değişkenleri değiştirme kontrol etmede dikkat edilmesi gereken nokta, diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılığına karşın değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilen değişkenlerin sabit tutulmasıdır.
3. Hipotez Kurma: Hipotezler, araştırmacının davranışlar, olgular ve olaylar hakkındaki varsayımlarını, olayların ve problemlerin olası çözümlerini, deneyin sonuçları hakkındaki tahminlerini, araştırma problemindeki değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklar. Hipotezi oluşturduktan sonra deney tasarlayarak doğruluğunu test etmek gerekir.
4. Verileri Yorumlama: Gözlemler ve ölçümler yoluyla nitel ve nicel veriler toplandıktan ve veriler düzenlendikten sonra verilerin yorumlanmasına geçilir. Verilerin yorumlanması

yapılırken gözlem ve bilgi parçacıkları bir araya getirildikten sonra bulunanlar ile bulunması tahmin edilenler karşılaştırılır ve son olarak bilgi parçacıkları arasındaki ilişki belirlenir.

5. İşlemsel Tanımlama: Öğrenciler işlemsel tanımlama ile doğrudan ölçülemeyen değişkenleri ya da olayları tarif ederler. Böylece ezberlemek yerine tarifıyla meşgul olurlar.

6. Deney Yapma: Temel ve üst düzey becerileri içeren deney üretme süreci merakla başlar ve bu konuda hipotez yazılır. Değişkenler belirlendikten sonra değiştirilecek, ölçülecek ve kontrol edilecek değişkenlere karar verilir. Deney uygulanıp, veriler toplanıp düzenlendikten sonra yorumlama yapılır. Son olarak yorumlar çerçevesinde hipotez değerlendirilerek soruya cevap bulunur.

Günümüzde bilimsel süreç becerilerine istenen düzeyde haiz olan bir kişiden, bilimsel ve teknolojik yenilikleri kullanarak bilgiyi analiz etmesi ve bilgiye ulaşmaya çalışan bireylere de öncülük etmesi beklenmektedir (Kara ve Akarsu 2013). Bundan dolayı teknolojik ilerlemeyi takip edebilmek ve çağın getirdiği yenilikleri kaçırmamak için öğrencilerin bilim, yani fen okuryazarı olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir (Belhan ve Laçın Şimşek 2012). Fen okuryazarı olan bir bireyin ilgisi fen eğitiminde yenilikler ve teknoloji takip etmek yönünde olacağı düşünülmektedir.

2.4 FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİNİN YERİ

İnsan yaşamının her anı, fen bilimlerinin araştırma alanı ve teknolojik araçlarla şekillenmektedir. Her disiplin alanı verilerini toplamak ya da onları analiz etmek için teknolojik ürünlerden faydalanır. Bilimsel bilgi ve teknolojik ürünlerdeki bu ivmeli artışı takip edebilmek için çok sayıda yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı karşılama oranı ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile doğru orantılıdır. Bu oran gerektiği ölçüde yakalayamayan ülkeler teknoloji alanında diğer ülkelere bağımlı olmak durumunda kalmaktadır. (Çilenti 1985).

En ufak iki bileşenden başlayarak oluşan bir devre kartından evimizdeki çamaşır makinasına iki tekerlekli bisikletlerden devasa iş makinalarına kadar inanılmaz bir ivme ile ilerleyen ancak günümüzde kısmen de olsa sadece bilgisayar ve telefonlardan ibaretmiş gibi algılanan teknoloji aslında evrenin en karanlık köşelerine bile ışık tutmak için var olan birçok bilim dalının ortak noktasıdır. Mevcut durumda teknoloji dendiğinde aklımıza tabletler, bilgisayarlar, akıllı telefonlar, projeksiyon makinaları, televizyonlar vs gibi cihazlar

gelmektedir. Ancak teknolojinin manası bu kadar dar ve sığ değildir. Teknoloji, insanların hayatını kolaylaştırmak ve daha konforlu hale getirmek için, birbirinden bağımsız disiplin ve bilimsel bilgilerden faydalanarak üretilen, ihtiyaç ve gereksinimlerimizi karşılamak amacıyla daima gelişime açık olan ürün ve materyallerin kullanıma sunulmasıdır (Çepni 2006) Bu ürün ve materyaller, insanın gereksinim duyduğu taleplerini karşılamak için gelişime açık ve dizgelerinin duruma göre tertip edildiği süreçte dizayn edilir (Topsakal 2005).

Teknoloji, fen ve matematik gibi disiplinlerden edinilen bilgi ve kavramlar ışığında üretilen ürünlerin insanlığın ihtiyaç ve isteklerini karşılama sürecidir. Örneğin standart bir fen eğitimi sürecine, teknolojinin imkanları entegre edilirse; teknolojik çalışmaların amacı eğitimin ihtiyaçlarını karşılamak olacaktır (MEB 2006).

Teknoloji destekli çalışmalarda hedeflere daha kolay ulaşılmakta ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Öğrencilerin eleştirel becerileri geliştiğinden kendilerini değerlendirme imkanı da sağlanmaktadır (Goldsworthy 2000, Jimoyiannis ve Komis 2001).

Eğitim alanında teknoloji kullanımı eğitimdeki tüm problemlere çözüm olamasa da, ders içi ve ders dışı etkinliklerde kullanıldığı takdirde öğretmenler ve öğrenciler açısından eğitimi kolaylaştırmak ve ilerleme adına önemli bir role sahiptir (Akkoyunlu 2002, Kirschner ve Selinger 2003). Teknolojinin eğitimde önemli bir rolü olduğu düşüncesi sonucunda 2004 yılından sonra geleneksel yaklaşımdan uzaklaşarak öğrenciyi merkeze alan öğretim etkinlikleri önem kazanmıştır (Koç ve Şenol 2012).

Fen eğitiminde teknolojik araçların kullanımı ile ilgili araştırmalar, teknoloji kullanımının başarıyı ve derse karşı ilgi ve tutumu artırdığı yönündedir (Koç ve Şenol 2012). Fen eğitimi sürecine bilgi ve iletişim teknolojilerini entegre etmek, eğitim sürecine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Görsel ve işitsel alanda teknolojik araçlar kullanmak anlama ve dikkat etmeyi kolaylaştırmaktadır. Öğrencilerin bir kısmı fen eğitimini anlamada zorluk yaşadığından, teknolojik araçların fen eğitimde kullanılması, doğru bir hamle olacaktır (Pekdağ, 2005).

Fen eğitiminin olmazsa olmazı olan bilimsel süreç yetilerinin en yoğun kullanıldığı ortamlar laboratuvarlardır. Laboratuvarlar teknolojik aletlerle donatılmış ve öğrenme ortamlarını kolaylaştıran, anlamlı öğrenmeyi sağlayarak sorgulama yapmamızı sağlar (Hofstein ve Lunetta 1982).

Günümüzde ise laboratuvarlar kadar önem kazanmış ve eğitimde kullanım alanı çok geniş olan, teknolojik gelişmeleri kaçırmamak ve öğrenmeyi anlamlandırmak amacıyla kodlama ve robotik etkinlikleri büyük önem kazanmaya başlamıştır. Fen laboratuvarlarında kodlama etkinlikleri ve robotik ürünlerin kullanılması, var olan durumları gözlemlemek, sürece aktif katılarak çözüm geliştirmek, özverili çalışmalarla yeteneklerini geliştirmek ve gelecek hakkında fikir yürüterek gerekli yeterlilikleri kazanmak gibi alanlara katkı sunacağı düşünülmektedir.

2.5 EĞİTİMDE KODLAMA ve ÖNEMİ

Zaman içerisinde gelişimsel olarak incelendiğinde, ülkeler sahip oldukları güçlerini farklı farklı kaynaklardan almaktadır. Bu duruma örnek olarak temel üretim mantalitesini ve gücünü sanayileşmenin temelinde gören sanayi toplumları gösterilebilir. Ancak günümüzde gücü belirleyen faktör bilgi olarak belirlenmiştir (Kalkınma Bakanlığı 2015).

Bilginin kullanılmasına örnek olarak 3 boyutlu ve 4 boyutlu yazıcıların gelişim aşamalarını verebiliriz. 3 boyutlu yazıcılar ile neredeyse organ basımının sınırına kadar gelindi ancak bu tecrübe ve bilgi kullanılıp geliştirildikçe teknolojide aynı paralelde hareket etmektedir. Örneğin Endüstri 4.0'ın getirdikleri ile 4 boyutlu yazıcılar, akıllı makineler ve bunların kullandığı internet, bütün hayatımızın akışını ve günlük yaşamımızı planlarken, karar verme yeteneklerimizi etkileyebilmektedir (Soylu 2018). Üç boyutlu yazıcıdan farklı olarak zaman boyutu eklenen 4 boyutlu yazıcı, deforme edildikten sonra burkulma ya da kıvrılma hareketleri sayesinde tekrar ilk haline dönebilen, zamanla şekil değiştirebilen objeler üretilebilmektedir. Programlı işlevleri yerine getirmek için baskı esnasında çelikten daha dayanıklı lifler kullanabilen ve buna akıllı malzeme adı verilen yazıcı teknolojisidir (Bulut, 2017).

2013 Nobel Ekonomi Ödülü Sahibi olan Robert J. Shiller, 2016 Davos Dünya Ekonomik Forumunda: “Evin yandıktan sonra sigorta yaptırmak nasıl bir hata olacaksa; Dördüncü Sanayi Devrimi'ne hazırlanmamak da aynı sonucu doğuracaktır. Bir şey yapmadan beklemenin sonucu toplumun altüst olması ile sonuçlanacaktır.” diyerek değişimin öneminden bahsetmiştir. (Shiller, 2016). Teknolojik gelişmeleri takip ederek, varolanı geliştirebilmek için işe eğitimden başlamak gerektiği düşünülmektedir. Amerikan İnsan Kaynakları Bürosu 2012-2022 raporunda gelecekte en çok çalışana ihtiyaç duyacak sektörü BT Uzmanları olarak

belirlemiştir. Yüzde 20 büyüyeceği öngörülen teknoloji sektöründe en çok ihtiyaç duyulacak işgücü ise yazılım mühendisliği ve bilgisayar programcılığı alanlarında olacağı öngörülmüştür (Karakaş 2018). Eleştirel ve esnek düşünme, iş birliği içinde problem çözmeye odaklı ve teknoloji okuryazarlığı 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanmaktadır (Sayın ve Seferoğlu 2016). Buna göre koşullara göre değişiklik gösterebilen ve akıl yürütmenin bir parçası olarak görülen kodlama becerisi 21. yüzyıl becerilerinin en değerli argümanıdır (European Commission 2014a).

2.5.1 Blok Temelli Görsel Kodlama (Kodlama) Eğitimi

Geçmişten buyana kodlama öğretiminde istenen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Bunun en büyük nedeninin kodlama dillerindeki yapıdan olduğu düşünülmektedir (Lai 2011). Yazılım için derslere yeni başlayan bir öğrenci ileri düzey kod sistemlerini gördüğünde öğrenmenin zor olacağı algısına kapılır. Bu da motivasyon düşüklüğü ve beraberinde başarısızlığı getirir (Cevahir 2017). İleri düzey kod dizileri yerine ezberleyememe ya da kodu unutma gibi durumların önüne geçen sürükle bırak mantığıyla oluşturulmuş kod blokları kullanıldığında ise bireyin üretmeye ve yaratıcı düşünmeye istekli olacağı düşünülmektedir.

Blok temelli yazılımlar öğrencilerin kompütasyonel yeteneklerini (değişken ve koşul ifadeleri) geliştirir ve projeler arası bağlantılı yeni fikirler ve ilişkiler kurmayı öğretmektedir. Aslında bu yetenekler sadece öğrenciler için değil herkes için gereklidir (Wing 2006). Öğrenciler kodlamada bazı bölümleri öğrenmede zorluklar yaşayabilir. Bu zorlukları aşmak için soyut olan kısımları somutlaştırma yapmanın fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun içinde soyut olan kod dizileri yerine, aynı işleve sahip blok halinde kodlar kullanılabilir. Bu sayede ezber yapmak yerine kodlamanın mantığı öğrenilecek ve zaman içerisinde bu blok kodlar yerine asıl kod dizileri kullanıldığında öğrenme etkinliği kolaylaşacaktır (Saygıner ve Tüzün 2009).

Soyut kod dizileri yerine blok temelli kodlar kullanmak kod yazmayı kolaylaştıracağından uygulayıcı hem eğlenecek hem de başarılı olma duygusu sayesinde kodlamaya bakış açısı değişecektir. Kod yazma keyif veren bir durum olduğunda öğrencinin isteği artacak ve yeni araştırmalar yapmasına neden olacaktır. Araştırma yapan öğrenci yeni projeler ve fikirler üretmek amaçlanan hedeflere ulaşmaya daha yakın olacaktır (Çatlak ve ark. 2015). 7-20 yaş aralığı yani ilkokuldan üniversite seviyesine kadar olan öğrenciler üzerinde yapılan bilimsel

araştırmalar sonucunda, standart kod dizileri yerine blok temelli yazılım kullanılması kod yazma öğrenimini kolaylaştırmaktadır (Korkmaz 2016).

Bu hususiyet ve faydalar göz önüne alındığında blok tabanlı kod bloklarının kod eğitiminde yaşanan sorunlara alternatif bir çözüm olacağı düşünmekte ve kod bloklarının kullanımı önerilmektedir. Bu nedenle bu araştırma da LEGO® Education WeDo™ robot setinin dahilinde bulunan sürükle bırak yani blok temelli kod yazmaya yarayan yazılım kullanılmıştır.

2.6 EĞİTSEL ROBOTİK

Eğitsel robotik ile öğrenme, teknoloji hakkında derinlemesine düşünme ve sorgulama sağlar. Tasarlarken, otonom robotların oluşturulması, programlanması ve belgelenmesi, öğrencilere sadece teknolojinin nasıl çalıştığını öğretmekle kalmaz, aynı zamanda beceri ve içerik bilgisini de uygulama; okulda anlamlı ve heyecan verici bir şekilde öğrenme fırsatı verir. Diğer birçok disiplini de bir araya getirme fırsatlarıyla, okuryazarlık, sosyal bilgiler, dans, müzik ve sanat da dahil olmak üzere öğrencilere haz verirken, iş birliği becerilerini geliştirmek için birlikte çalışmanın yeni yollarını bulma fırsatı da sunar (Şahutoğlu 2018). Öğrenciler teknolojik bir aracı kullanarak kendilerini ifade eder, problem çözer ve eleştirel düşünür. Eğitsel robotik öğrenciyi geliştiren bir öğrenme aracıdır ayrıca uygulamalı zihinsel öğrenme deneyimi sunar ve en önemlisi, eğitsel robotik eğlenceli ve heyecan verici bir öğrenme ortamı sağlar (Eguchi 2014).

Robot setlerinin kullanılmasının maliyetli oluşu, geçmişte robotiğin derslerde kullanımını ve robotiğin sınıflarda uygulanmasını engelleyen faktörlerden biri olmuştur (Kaynak). Ancak, eğitsel robotik setlerinin üretimindeki artışa bağlı olarak robotik bileşenlerinin fiyatları son yıllarda daha uygun hale gelmiştir. Buna bağlı olarak Arduino (<https://www.arduino.cc>) ve Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.org>) kontrol panellerine / mikrobilgisayarlarına ulaşmak ve kullanmak ortaokul ve lise öğrencileri için kolaylaşmıştır. Uygun fiyatlı panolar ve mikrobilgisayarlar sayesinde maker etkinlikleri okul çağındaki çocuklar tarafından ulaşılabilir hale gelmiştir. Özellikle Ardunioların her işletim sisteminde çalışıyor olması da işleri kolaylaştırmıştır (Khine 2017).

Eğitsel robotiğin kökeni yapısalcılık kuramına dayanmaktadır. Yapısalcılık teorisi, Jean Piaget'in öğrencisi Seymour Papert tarafından geliştirilmiştir. Papert, yapısalcı teorisini geliştirmek için Piaget'in yapılandırmacı teorisini temel almıştır. (Özüdoğru, 2013) Piaget'e göre çocuklar etkileşimler neticesinde sürekli yeni bilgiler oluştururlar. Basit veya doğrudan bir talimat ile bilgilerini oluşturamazlar. Çocukların bilgi birikimi nesnelere tarafından desteklenmelidir. Öğrenme mutlaka önceki bilgilerden yeni bilgiler üretmeyi içermelidir (Özmen , 2004). Bu bağlamda özellikle küçük çocukların derslerinde eğitsel robotiğin yer alması, planlı ya da anlık hayal edilen bir durumun robot parçalarını birleştirilerek oluşturulması ve kod yazarken doğru yazılıp yazılmadığının anında kontrol edilebilmesi sayesinde, bir çocuğun soyut bilgiler yerine somut nesnelere aracılığı ile bildiklerini kalıcı hale getirmeyi kolaylaştırır. Öğrenci engin hayal dünyasındaki tüm fikirleri robotik dersi sayesinde hayata geçirebilme imkânı bulmaktadır. Fen bilgisi derslerini robotik ile işleyen geleceğimizin teminatı olan genç beyinlerimiz daha ileri seviyelere gelerek kendilerini geliştirme imkânı bulacakları düşünülmektedir (Öner 2018).

Eguchiye göre eğitsel robotik, teknik ve hesaplama açısından geliştirilmiş, kullanıldığında çocukların fikirlerini keşfetmelerini sağlayan veya çocuğun keşiflerini daha fazla teşvik eden bir öğrenme aracıdır. Robotik bir çocuğun sadece düşünmekle kalmayıp, soyut bir fikri somutlaştırmasına olanak sağlar. Ayrıca robotik yetiştirilen veya öğretmenler tarafından dikte ettirilen doğrudan bilgi verme yöntemini reddetmektedir (Eguchi 2017).

Bu açıdan bakıldığında robotik dersini okullarımızda özellikle küçük yaşta çocukların eğitiminde kullanmanın eğitimciler olarak bizlere sınırsız olanak kapıları açacağı ve öğrencilerimizin sınırsız hayal dünyalarını somutlaştırmamıza olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Kodlama ve Robotiğin başka bir avantajı da öğrencinin serbest olarak çalışabilmesine ve kişisel gelişimine, yaparak yaşayarak öğrenmesine fırsat tanımasıdır (Ersoy ve ark. 2011).

Buna bağlı olarak robotik eğitiminin avantajları arasında öğrencilerin kendilerini keşfetmeleri de sayılabilir. Teknolojik olanakları kullanarak yaratıcılıklarını geliştirme olanağı buldukları için yeni keşifler yapabilmelerinin de önü açılmış olmaktadır. Günümüz dijital yerlilerinin anladığı ve ortak konuştuğu dil olan teknoloji dili öğrencilerimiz ile ortak paydada buluşmamız için bizlere de fırsat sunmaktadır (Bilgiç ve ark. 2011).

Rativaya göre eğitimde robotiğin önemini kabul eden, büyüyen bir literatür var ve son kanıtlar çocukların eğitiminde robotlarının kullanımının sınıflardaki potansiyel açısından harika olabileceğini göstermektedir (Rativa 2018).

Bu açıdan bakıldığında robotik öğretiminin öğrencilerimiz için eşsiz olanaklar sağlayacağı, onlara yeni ve serbest öğrenme ortamları sunacağı fikrine varılmaktadır. Dünya genelinde kodlama ve robotik etkinliklerine verilen önem ve özellikle küçük yaştaki öğrencilerin ders etkinlikleri içerisinde kodlama ve robotik uygulamalarını kullanabilmesi için; sürükle-bırak formatında kod dizisine sahip ve dayanıklı sök-tak parçaları ile küçük yaş öğrenci gurubuna hitap eden LEGO® Education WeDo™ setinin, sınıf içi kodlama ve robotik etkinliklerine alternatif çözümlerden biri olabileceği düşünülmektedir.

2.6.1 Fen Eğitiminde LEGO® Education WeDo™ Kullanılması

LEGO® Education WeDo™ kodlama ve robotik setinin, çevresini anlama isteği ile bazı durumlara özgün çözümler bulmak isteyen öğrencilere yardımcı olabilecek kapasite ve donanıma sahip olduğu düşünülmektedir. Bazı özellikleri aşağıda gösterilmiştir.

- LEGO® Education WeDo 2.0 ilk ve ortaokul öğrencilerinin ilgi ve merakını fen konularını öğrenmeye teşvik etmek ve bu yönde motive etmek için geliştirilmiştir. Bu amaçla motorlu LEGO modelleri ve blok tabanlı basit kodlama yolu kullanılmaktadır.
- LEGO® Education WeDo 2.0 öğrencileri meraklandırarak soru sormaya yönlendiren ve teşvik eden, cevapları bulmak ve yaşam temelli problemleri çözmek için araçlar sağlayan bir “yaparak-yaşayarak” ve “düşünerek” gerçekleştiren bir araçtır.
- Öğrenciler bu araç yardımıyla merak ettiklerini test ederek ve problem çözerek öğrenebilirler. Bu araç öğrencilere bilmeleri gerekenleri öğretmek yerine onlara bildiklerini sorgulatarak, mevcut bilgilerinden yola çıkıp merak ettikleri şeyleri keşfetmelerini sağlar.

2.6.2 Projeler Yardımıyla Fen Öğrenimi

LEGO® Education WeDo 2.0 kendi bünyesinde hazır halde bulunan farklı proje seçenekleri sunmaktadır. Hangi parçayı nereye takacağını ve hangi kodu kullanması gerektiğini öğreten; temel işlevleri kullanarak gerçekleştirilen ve dört bölümden oluşan 1 adet başlangıç projesi bulunmaktadır. Bu projeyi tamamlayan öğrenciler eğitsel robotik setini kullanabilme becerisi

kazanmaktadırlar. Daha sonra fen öğretim programlarında bulunan ünitelerle bağlantılı 8 adet hazır rehberli proje bulunmaktadır. Bu projelerde de öğrencilere eğitsel robotik setinin programı aracılığı ile hangi parçayı nereye takacağı ve hangi kod dizilerini kullanabileceği gösterilmektedir. Eğitsel robotik setinin programını projeksiyon ile duvara yansıtan öğretmen tek tek robotu oluşturan bütün parçaları öğrencilere gösterebilir. Daha sonra bunları hangi sıra ile birleştireceklerini ve hangi örnek kodları yazabileceklerini gösterebilir.

Bu sayede öğrenciler ünite ile ilişkili bir hayvan, bir makina yada bir ulaşım aracı yapabilir. Öğretmen eşliğinde oluşturduğu ve kodladığı robot, öğrencinin daha sonra özgün robotlar oluşturup onlara istediği manevraları yapması için gerekli kodları yazmasına temel oluşturmaktadır. Daha sonra yine ünitelerle ilişkili 8 adet serbest proje bulunmaktadır. Bu projede eğitsel robotik setinin içerisindeki program robotun ve kodun bir bölümünü gösterir. Tamamını göstermediği için öğrencinin varması gereken sonuca özgün tasarımlarla ulaşmasına olanak sağlar. Daha sonra serbest ve rehberli 16 farklı proje ile öğrencinin hayalindeki bir robotu tasarlayıp ona istediği manevraları yapabilen kodları yazabilme olanağı sunulmaktadır. Projelerin içerisinde keşfetme, inşa etme ve paylaşma aşamaları sınıflandırılabilir.

2.6.3 LEGO® Education WeDo 2.0 ile Fen Uygulamalarının Geliştirilmesi

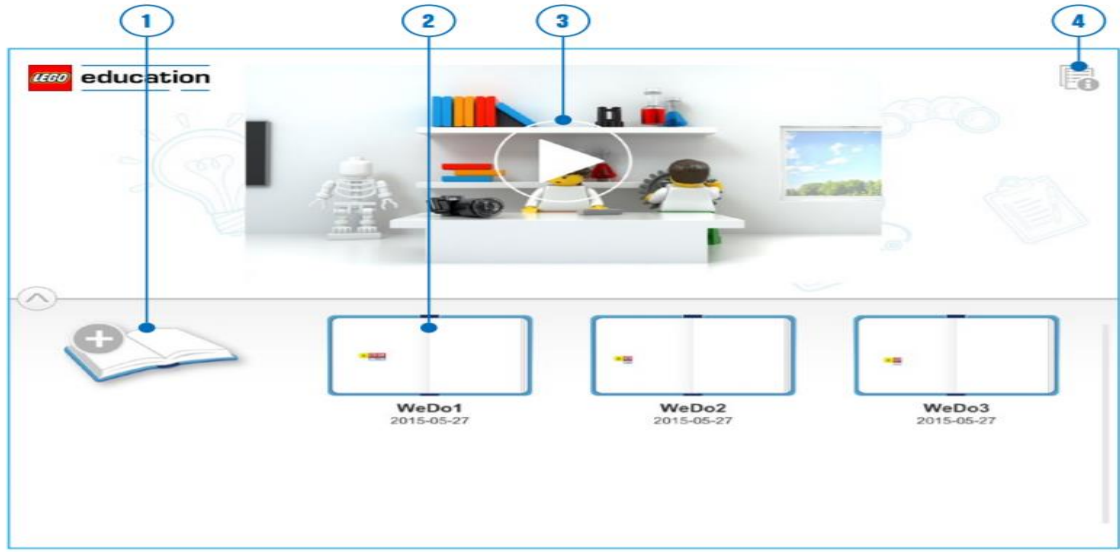
LEGO® Education WeDo 2.0 projelerinin, öğrencilere mevcut bilgilerini işlemelerine ve yeni fikirlere ulaşmalarını sağlama gibi konularda avantajlar sağlayıp, bunları geliştirerek dünyayı anlamalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Projelerde temel ilke her öğrencinin farklı seviyelerdeki her uygulamaya katılmasıdır.

WeDo 2.0 yazılımının öğrencilerin projelerinde kullanabileceği temel araçlar şunlardır:

2.6.4 Entegre Edilmiş Araçlar

Bu yazılım ile öğrenciler;

- Kütüphanedeki tüm projelere ulaşabilir,
- Oluşturdukları modelleri programlayabilir
- Belgelendirme aracını kullanabilir.

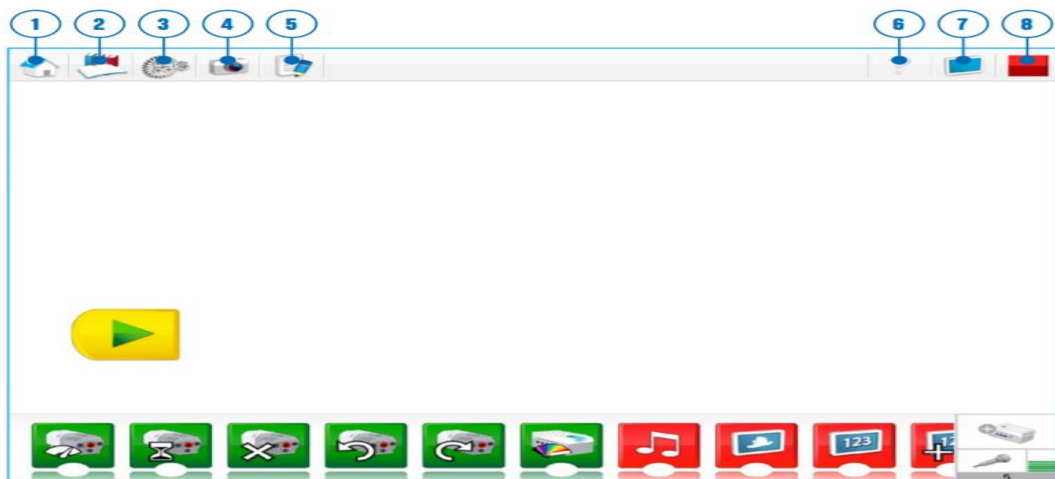


Şekil 2.1 Fen Laboratuvarı Lobisinin Kullanımı

2.6.5 Fen Laboratuvarı Lobisinin Kullanımı

Şekil 2.2’de görüldüğü gibi fen laboratuvarı lobisinde şu fonksiyonlar yer almaktadır:

1. Yeni Proje Ekle (Add New Project): yeni bir proje oluşturmak.
2. Var olan bir projeye tıklayarak kaydedilmiş bir dosyaya geri dönmek.
3. Başlangıç (Startup) videosu: WeDo 2.0 programına göz atmak.
4. Bilgi ikonu: Destekleyici materyallere ulaşmak.

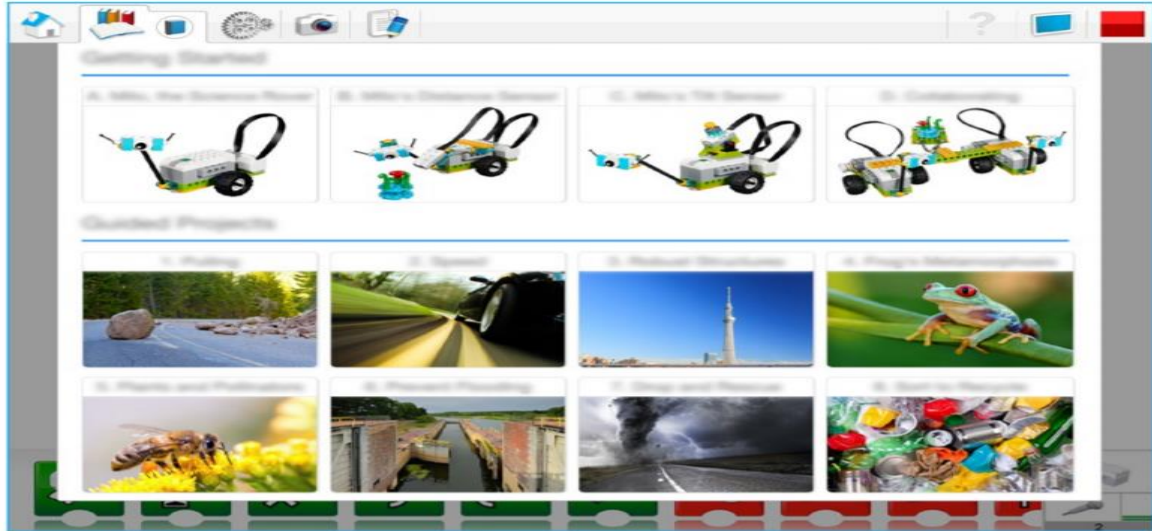


Şekil 2.2 WeDo 2.0 Araç Çubuğu (Toolbar) Özellikleri

2.6.6 WeDo 2.0 Araç Çubuğu (Toolbar) Özellikleri

Şekil 2.3’de görüldüğü gibi araç çubuğu, projenin içinde sayfanın en üstünde yer almaktadır.

1. Ana Sayfa (Home): Lobiye geri dönüş.
2. Proje Kütüphanesi (Project Library): WeDo 2.0 projelerine erişim.
3. Proje Kütüphanesi (Design Library): kodlama hakkında bilgi.
4. Ekran Görüntüsü Yakalama aracı (Capture tool)
5. Belgelendirme aracı (Documentation tool)
6. Yardım (Help): Daha fazla bilgi.
7. Göster aracı: Metni veya görüntüyü göster özelliğini görüntülemek veya gizlemek
8. Durdur (Stop): Programın tüm işlemlerini sonlandırmak.



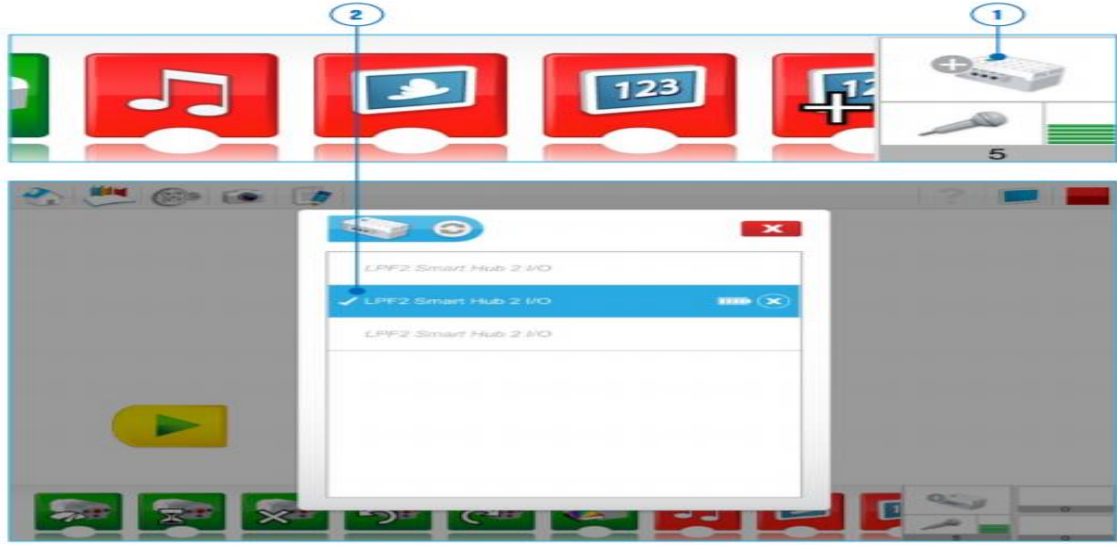
Şekil 2.3 Proje Kütüphanesi

2.6.7 Proje Kütüphanesi

Şekil 2.4’de görüldüğü gibi proje kütüphanesinde şunlara ulaşılabilir:

1. Başlangıç Projesi (4 bölüm)
2. Rehberli Proje (8 adet)
3. Serbest Proje (8adet)

Projeler açıldığında önce proje ile ilgili özet bilgiler sunulmaktadır.



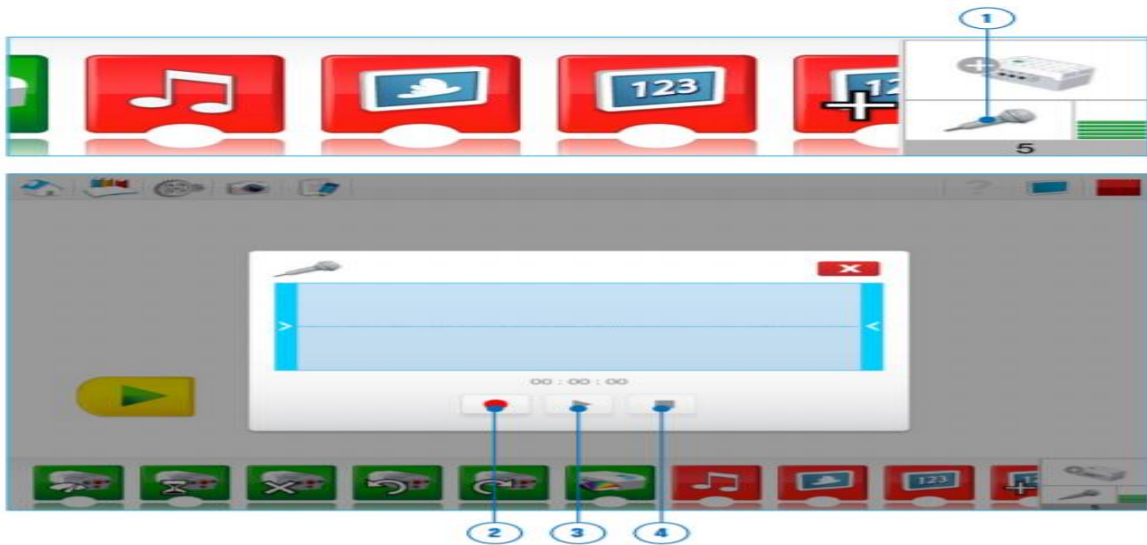
Şekil 2.4 Bağlantı Merkezi

2.6.8 Bağlantı Merkezi

Şekil 2.5’de görüldüğü gibi bağlantı merkezi aracı, kodlama alanının sağ alt köşesinde bulunur. Smarthub’ınız ile seçilen dijital cihaz arasındaki bağlantıyı sağlar.

Daha sonra;

1. Smarthub Ekle butonu: Mevcut cihazlar listesine ulaşılabilir.
2. Açılan listeden istenilen cihaz seçilir.



Şekil 2.5 Ses Kayıt Aracı

2.6.9 Ses Kayıt Aracı

Şekil 2.6’da görüldüğü gibi ses kayıt aracı kendi sesinizi kaydedilebilmesini sağlar. WeDo 2.0 yazılımı Ses Bloğunun 21 girdisi ile birlikte eklenmesiyle son kaydedilen sese ulaşılabilir.

1. Mic: Ses kayıt paneline erişim.
2. Rec: Kayıt işlemine başlama.
3. Rec: kaydedilen sesin oynatılması.
4. Stop: Kaydın durdurulması.

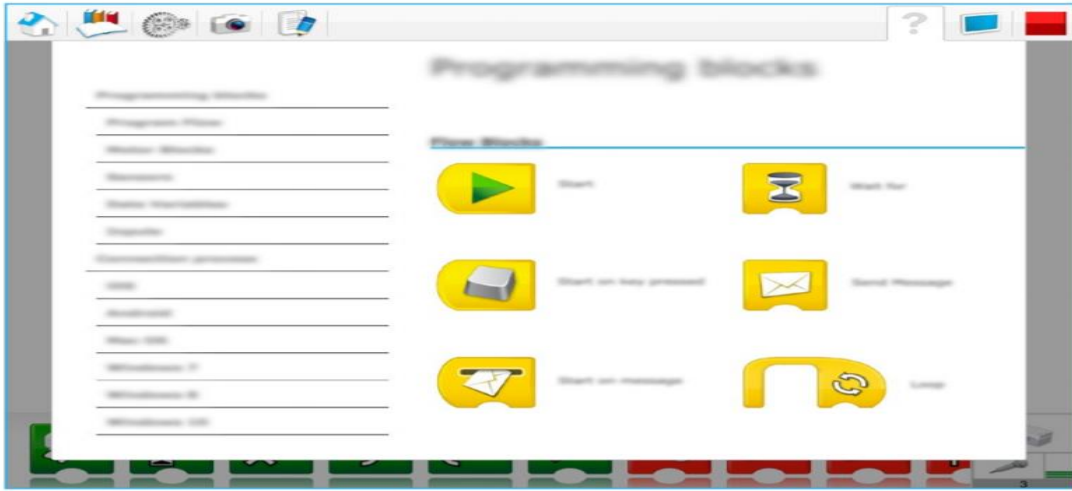


Şekil 2.6 Ekran Görüntüsü Yakalama (Capture) Aracı

2.6.10 Ekran Görüntüsü Yakalama (Capture) Aracı

Şekil 2.7’de görüldüğü gibi

1. Bu araç yardımıyla;
 - Şekil çekmek,
 - Video kaydı almak ve oynatmak,
 - Ekran görüntüsü almak, mümkündür.
2. Şekil Yakala (Capture Picture): Şekil görüntüsü almak.
3. Video Yakala (Capture Video): Video görüntüsü almak.
4. Kodlama alanının görüntüsünü Yakala (Capture Canvas)

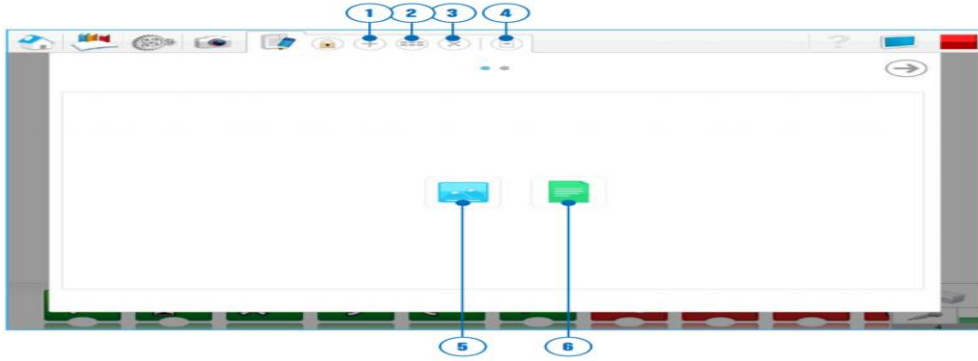


Şekil 2.7 Yardım Paneli

2.6.11 Yardım Paneli

Şekil 2.8’de görüldüğü gibi Yardım panelinin içinde;

1. Kodlama bloklarının isimleri
2. Bağlantı süreci bulunmaktadır.



Şekil 2.8 Belgelendirme Aracı

2.6.12 Belgelendirme Aracı

Şekil 2.9’da görüldüğü gibi öğrencilerin proje sürecinde metin, görüntü ya da video eklemelerini sağlayan araçtır.

1. Sayfa ekle (Add page): Yeni bir sayfa eklemek.
2. Arka Plan (Template select): Sayfaya bir arka plan seçmek.

3. Sayfa sil (Delete page): Var olan sayfanın silinmesi
4. Dışa aktar (Export): Belgenin PDF olarak kaydedilmesi.
5. Görüntü ekle (Image Input): Bir resim veya video eklemek.
6. Metin ekle (Text Input): Yazı eklemek.

2.6.13 LEGO® Education WeDo 2.0'ın Parçaları

Şekil a: Parçanın adı: Dişli

Dişli takımı çeşitleri: Daha fazla dönme sayısı üretmek için kullanılır

Yavaşlatıcı Dişli: Daha az dönme sayısı üretmek için kullanılır.

Yürüme ve dönme hareketi içeren modellerde kullanılabilir.

Şekil b: Parçanın adı: Konik dişli

Dönme eksenini değiştirmek için kullanılır.

Dolama, Yalpalama, İtme hareketi içeren modellerde kullanılabilir.

Şekil c: Parçanın adı: Dişli Çubuk

Dönme hareketini doğrusal harekete çevirmek için kullanılır. İtme hareketi içeren modellerde kullanılabilir

Şekil d: Parçanın adı: Sonsuz dişli

Projelerde fren işlevinde kullanılır.

Devir hareketi yapma içeren modellerde kullanılabilir

Şekil e: Parçanın adı: Kiriş

Motor tarafından üretilen enerjiyi aşağı-yukarı veya ileri-geri harekete çeviren parçadır.

Döndürme hareketi içeren modellerde kullanılabilir.

Şekil f: Parçanın adı: Makara

Dönme hareketini modelin farklı bir kısmına aktaran parçadır. Makaralar üç çeşittir:

1. Hızlandırıcı makara: Daha fazla dönme sayısı üretmek için kullanılır.
2. Yavaşlatıcı makara: Daha az dönme sayısı üretmek için kullanılır.
3. Bükülmüş makara: Birbirine paralel fakat zıt yönlerde dönen miller yapmak için kullanılır.

Dolama, Kaldırma, Sürüş, Süpürme, Devir hareketi yapma, Kavrama hareketi içeren modellerde kullanılabilir. Bir zorlanma durumunda kayış makara üzerinde kayarak modelin hasar görmesini engeller.

Şekil g: Orta Motor

Orta Motor elektrikle çalışan bir mili döndürerek motoru her iki yönde çalıştırabilir, durdurabilir ya da farklı hızlarda çalıştırabilir.

Şekil h: Eğim Sensörü

Eğim sensörü cihazın herhangi bir yöne, diğer yöne, aşağıya, yukarıya, herhangi bir yöne eğilme durumunu ya da eğilme olmaması durumlarını algılar.

Şekil ı: Hareket Sensörü

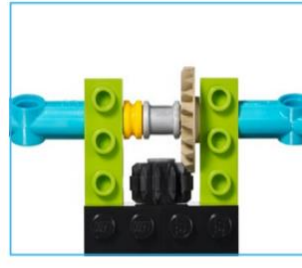
Bu sensör görüş alanı içerisindeki nesnelerin yaklaşmakta/ uzaklaşmakta olduğunu ya da konum değiştirdiğini belirler.

Cihazda üç çeşit parça kullanılmaktadır:

- Yapısal parçalar: Modeli bir arada tutar.
- Bağlantı parçaları: Bazı öğeleri birbirine tutturur.
- Hareket parçaları: Hareket üretmek için kullanılır.



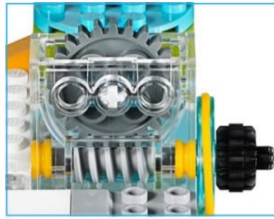
Şekil a



Şekil b



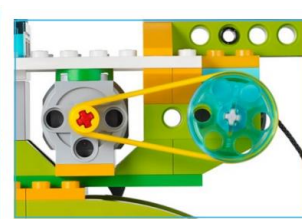
Şekil c



Şekil d



Şekil e



Şekil f



Şekil g



Şekil h



Şekil ı

Şekil 2.9 LEGO® Education WeDo 2.0'ın Parçaları

2.8 İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Türkiye’de ve yurt dışında gerçekleştirilmiş, araştırmanın konusu ile ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır.

2.8.1 Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Okkesim (2014) çalışmasında, Fen dersi 8. sınıf öğrencilerinin derslerinde robotik uygulamalarının kullanılması sonucu bilimsel süreç becerileri ve tutumlarında ne gibi değişiklikler olabileceğini incelemiştir. Ünite olarak “Maddenin Halleri ve Isı” seçilmiş ve 40 öğrenci ile ön test- son test kontrolgrublu desen oluşturulmuştur. Robotik ön test, tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubunda lego robotik setler kullanılmış, kontrol grubunda ise müfredat dahilinde hareket edilmiştir. On hafta devam eden etkinlikler sonucunda deney grubunun bilimsel süreç becerileri ve fen bilimine yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini gözlemlemiştir.

Şenol (2012) çalışmasında, Fen dersi 7. Sınıf 40 öğrenci ile robotik uygulamaları yapmış ve uygulamalar sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemiştir. Ünite olarak “Kuvvet ve Hareket “ seçilmiş ve ön test- son test grublu desen oluşturulmuştur. Bilimsel süreç becerileri testi ve derse yönelik motivasyon ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deney grubunda lego mindstorms robotik seti kullanılmış, kontrol grubunda ise laboratuvarında müfredat dahilinde çalışılmıştır. Sekiz hafta devam eden etkinlikler sonucunda deney grubunun bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini gözlemlemiştir.

Özdoğru (2013) çalışmasında, fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Fen ve teknoloji dersi 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ve “Işık ve Ses” ünitesinde 52 öğrenci ile 5 haftalık çalışma yapılmıştır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunda Lego Mindstorms NXT 2.0, kontrol grubunda standart öğretim programı kullanılmıştır. Veri aracı olarak akademik başarı testi, tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır.

Bulgulara göre deney grubundaki öğrenciler Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmişler, akademik başarılarını artırmışlar ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmişlerdir.

Kılınç (2004) çalışmasında, 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde robotik teknolojisini kullanmanın öğrenci akademik başarısı ve fen dersine yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemiştir. “Işığın Soğurulması”, “Beyaz Işık Gerçekten Beyaz Mıdır?” ve “Işığın Kırılması” konuları kapsamında yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. 54 öğrenci 27’şer kişi olarak deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Başarı Testi, Motivasyon Ölçeği ve yarı yapılandırılmış mülakatlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel veriler bağımlı ve bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilmiş, nitel veriler de ise içerik analizi kullanılmıştır. Bulgular sonucunda deney gurubundaki öğrencilerin kontrol gurubuna göre akademik başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine yönelik motivasyon düzeylerine anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, mülakatlar sonucuna göre deney gurubunun, derse karşı ilgi ve katılımının arttığı saptanmıştır. Deney gurubunda özgüvende artış ile anlamlı ve farklı etkinlik yapma imkanı sağlandığı tespit edilmiştir.

Silik (2016) çalışmasında, eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. 15 Fen Bilgisi öğretmen adayına karma araştırma yöntemi uygulanmıştır. 6 hafta süren araştırmada 5’er kişiden üç grup oluşturulmuştur. Uygulamalar Lego Ev3 robotik seti ile yapılmıştır. Uygulamalarda inşa etme, tasarım ve programlama etkinlikleri kullanılmıştır. Nitel veriler için betimsel analiz, nicel veriler için ise T testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, gurupların araştırmadan önceki durumlarına göre problem çözme becerileri arasında olumlu yönde bir farklılaşma olduğu fakat; bu farklılaşmanın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kırkan (2018) çalışmasında, üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışları ve görüşlerini incelemiştir. Ankara ilinde bir Bilim ve Sanat Merkezindeki 7 öğrenci ile nitel ve nicel verilerin kullanıldığı durum çalışması yapılmıştır. Araştırmacının geliştirdiği Ürün Geliştirme Performansı Rubriği, Görüşme Formları, Öğrenci Günlükleri ve Araştırmacı Günlük Notlarının verileri, nitel veri çözümleme teknikleri ile analiz edilmiştir. Öğrencilerde Problem Çözme Envanteri ile Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizine göre proje tabanlı temel robotik eğitiminin, bilim ve sanat

merkezi öğrencilerinin yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine katkı sağladığı ve olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.

Yolcu V (2018) çalışmasında, programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisini incelemiştir. Kırkyedi tane 6. sınıf öğrencisi ile gömülü araştırma deseni kullanılarak 14 hafta boyunca çalışılmıştır. Deney ve kontrol gurubu kurularak öğrenciler ikiye ayrılmıştır. Nitel veriler için deneysel araştırma, nicel veriler için görüşme yapılmıştır. Deney gurubunda robotik set, kontrol gurubunda kontrol gurubunda standart öğretim yöntemi kullanılmıştır. Bulgular eşliğinde deney grubunun akademik başarısı ve öğrenme transferi, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek ölçülmüştür. Bilgi-işlemsel düşünme becerisi verileri bakımından deney ve kontrol gurupları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Şimşek E (2018) çalışmasında, programlama öğretimi sürecinde öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına görsel programlama ve robotik programlama etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Araştırma öncesi temel bilgileri ölçülmüş altmış öğrencinin bir ay boyunca görsel programlama ile robotik eğitimi almaları sağlanarak başarı testi ve görüşme formu uygulanmıştır. Daha sonra guruplar yer değiştirilerek 1. gruba mBlock, 2. gruba Scratch eğitimi verilmiştir. Sontest kontrol grup tasarımı kullanılan araştırmanın bulgular incelendiğinde, gerek akademik başarıda gerek de bilgi işlemsel düşünme pratiklerinde gurupların birbirine eşdeğer puanlar aldığı belirlenmiştir.

Kasalak (2017) çalışmasında, robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin blok temelli programlamaya dair öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmıştır. 329 ortaokul öğrencisi ile yapılan çalışmalar sonucunda geçerli ve güvenilir “Blok Temelli Öz-yeterlik algısı Ölçeği” oluşturulmuştur. Daha sonra planlanmış robotik uygulamaları 5 hafta boyunca 58 öğrenciyle çalışılmıştır. Öğrencilere uygulanan ön test ve son test verilerine göre öğrencilerin blok temelli öz-yeterlik algısında pozitif yönde anlamlı bir değişim olmuştur. Blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarındaki farklılaşmaya bakıldığında ise cinsiyete, bilgisayar sahibi olmaya ve evinde interneti olan ve ders dışında scratch programını kullanabilme imkanına ilişkin anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır.

Oluk ve Korkmaz (2018) çalışmalarında, gönüllü olarak katılan 8 bilişim teknolojileri öğretmeni ile çalışmış ve nitel araştırma deseni olan betimsel analiz yaklaşımı

kullanmışlardır. Veri aracı olarak uzman görüşü alınarak kapsam geçerliliği sağlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu ve katılımcıların izni dahilinde alınmış ses kayıtları bilgisayar ortamında yazı formatına çevrilerek NVIVO 9.0 programına aktarılması sonucu oluşturulan kodlar kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yolu ile analiz edilmiştir. Katılımcılara derslerde kullandıkları eğitsel robot kitlerinin neler olduğu sorulduğunda bazı öğretmenlerin iki ya da üç set kullandığı gözlenmiştir. Derslerde kitlerin kullanılma sayısı Arduino setleri 8, Lego Mindstorm 7, mBot 4, Tiny Lab 1 'dir. Kitlerin tercih nedeni ise ucuz olması 7, blok kodlamaya uygun olması 6, farklı proje geliştirmeyi imkan vermesi 4, kullanılacak kaynağa ulaşılabilirlik 2, daha önceden deneyim 1, türk menşeli olması 1 defa neden olarak belirlenmiştir. Robotların derslere olumlu katkısı olarak derslere ilginin artması 8, programlama becerisi kazandırması 8, problem çözme becerisi kazandırması 7, yaratıcılığı geliştirmesi 6, kodlamayı somutlaştırması 3, motivasyonu artırması 2, meslek seçiminde yönlendirici olması 1 defa olarak belirlenmiştir. Robot kitlerinin olumsuz yönleri olarak ders saatlerinin az olması 8, pahalı olması 6, sınıfların eğitim için uygun olmaması 4, projelerin yaratıcılığı engellemesi 2, robotik eğitimlerinin ticari olarak düşünülmesi 1 defa olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin derslerde robot kitleri kullanmak istedikleri ancak konu hakkında bilgi edinmek için kendi çabaları ile araştırma yapmak durumunda oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin eğitimine blok temelli programlama ile başlanılmasının daha faydalı olacağı söylenmiştir. Öğretmenlere göre eğitsel robotların derslerde kullanılması öğrencilerin problem çözme becerisi ve ilginin artırmaktadır. Fakat robotik kitlerin eğitime yeterince entegre edilmemesi nedeniyle ders sürelerinin robotik kullanımına yeterli olmadığı saptanmıştır. Okulların gerekli altyapı ve donanım sahibi olması, eğitsel robotların eğitime entegre edilmesi ve yeterli ders saati olması halinde öğrencilerin başarılı projeler üreteceği belirlenmiştir.

2.8.2 Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Jesus Leonardo Ulloa-Higuera (Ulloa-Higuera 2019) çalışmasının amacını şu şekilde belirtmiştir: Bu çalışmanın amacı; Güney Kaliforniya'da iki yıl üst üste lise düzeyinde robotik yarışmalarına katılan ve katılmayan Latin kökenli öğrenciler arasında sınıf notları karşılaştırması yolu ile ölçülen matematik dersi performansı akademik farkını incelemektir. İkincil amaç ise Robotik yarışmalarına katılan Latin kökenli öğrencilerin matematik akademik performansı arasındaki farkı incelemektir. Üçüncü ve son amaç ise, Robotik yarışmalara katılan Latin kökenli öğrencilerinin STEM konusunda üniversite öğrencisi olarak deneyimlerini tanımlamak ve yarışmaların üniversite seçimlerinde ne kadar etkili olduğunu

tanımlamaktır. Bu çalışmada, araştırma yöntemi olarak karma yöntemler kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmı, Güney Kaliforniya’da bulunan lise bölgesinden sekiz liseyi içeren arşiv öğrenci verilerini almakla sağlanmıştır. Çalışmanın nitel kısmı, robot yarışmasına katılan yedi Latin kökenli üniversite öğrencisi ile yüz yüze görüşmeyi içermiştir. Bu öğrenciler aynı zamanda nicel veri setinin bir parçasıydı. Nicel olarak elde edilen bulgulara göre; robot yarışmalarına katılan Latin kökenli öğrenciler ile robotik yarışmalarına katılmayan Latin kökenli öğrenciler arasında matematik performansında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca katılan kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla beraber nitel bulgular, robot yarışmalarında yer alan Latin kökenli öğrencilerinin matematik başarısının yüksek olduğunu göstermiştir. Öğrenciler matematik performanslarındaki artışı robot yarışmalarına katılmalarına bağlamışlardır. Öğrenciler yarışma deneyimlerinin, STEM üniversite tercihlerini önemli ölçüde etkilediğini açıkladı. Öğrenciler, akademik seviyelerine bakılmaksızın, robotik yarışmalarına katılmak için tüm öğrencilere eşit fırsat sunulması gerektiğini belirttiler.

Cummings (2017) çalışmasında bir öğrencinin eğitimi sırasında robotik faaliyetlerine katılımının STEM konularındaki performansı üzerindeki etkisini araştırmış ve aynı zamanda K-8 okullarının ve okul bölgelerinin bir robotik programını STEM'e uygulamak için kullanabilecekleri bir dizi standardı tanımlamak üzerine çalışmalar yürütmüştür. Öğrenciler eğitim robotiğinde önde gelen bir kaynak olan VEX IQ'nun standartlarına ve ilkeleri rehberliğinde, robotları için bir tasarım oluşturma, robotlarını oluşturma, test etme ve VEX IQ Crossover Mücadelesinde rekabet etme konusunda işbirliği yapmışlardır. Veri aracı olarak katılım öncesi anket uygulanmış, öğrencilerin robotik kulüpte yaptıkları çalışmalardan gözlemler derlenmiş, öğrencilerin STEM ders sınıflarındaki performansları ve yılsonu rapor kartlarının analizi kullanılmıştır. Sonuçlar, robotik kulübüne katılan öğrencilerin STEM ders sınıflarındaki performanslarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Jewell (2011) çalışmasında NXT Robotik Müfredatının lise öğrencilerinin fenle ilgili tutumlarına etkilerini incelemiştir. NXT Robotics sınıfının değerlendirilmesinde yarı deneysel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Ön test ve son teste toplam 114 öğrenci katılmıştır, 57 öğrenci 18 haftalık dönem seçmeli NXT Robotik dersini (deney grubu) ve 57 öğrenci sadece fen dersine (kontrol grubu) katıldı. Program, seçmeli NXT Robotik dersine katılan 57 öğrencinin, seçmeli NXT Robotik dersine katılmamış, sadece fen dersine katılmış olan 57 öğrencinin tutum ve ilgileri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grupları

oluşturularak ikisi arasında karşılaştırma yapılmıştır. Öğrencilere 8 hafta arayla Fen Bilgisi ile İlgili Tutum Testi (TOSRA), uygulanmıştır. Öğrenciler, fen bilgisi, fen derslerinden yararlanma, fen derslerinden keyif alma ve fen bilgisi kariyerine ilgilerinin yanı sıra, sınıf düzeyine, cinsiyete ve etnik kökene dayalı tutumlarını belirlemek için araştırmaya tabi tutulmuştur. Kovaryans analizi (Analysis of covariance) (Ancova), çalışma için veri analizi yöntemi olarak kullanılmıştır. Bulgulara göre öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarında sınıf düzeyi, cinsiyet ve etnik kökene göre çok az bir farklılık olduğunu belirlenmiştir. Fen derslerinden yararlanma verilerinin analizi 12. ve 9. sınıf öğrencileri ile 12. ve 10. sınıf öğrencileri arasında not seviyesine göre anlamlı bir farklılık göstermiştir. Erkek ve kız öğrenciler arasında çok az bir farka rastlanırken, etnik kökene göre, Beyaz, Siyahî, Latin kökenli olmayan öğrenciler arasında önemli bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin Bilim kariyerine ilgisi açısından analiz edilen veriler, 9. ve 11. sınıflar ile 9. ve 12. sınıflar arasında not düzeyinde anlamlı bir farklılık göstermiştir. Cinsiyetler arasında çok az bir fark bulunmuş, ancak etnik kökenler açısından bakıldığında, Siyahî, Latin asıllı olmayan ve Beyaz öğrenciler arasında anlamlı bir farka rastlanmıştır.

Koumoullou (2013) çalışmasında lise düzeyinde okul sonrası robotik derslerine katılım ile akademik performans arasındaki herhangi bir ilişkiyi tanımlamayı amaçlamıştır. N = 121 öğrenciden oluşan bir örneklem ile araştırmacı, 2011-2012 öğretim yılında bir robotik programlama derslerine katılan öğrencilerin notlarını ve devamsızlık düzeylerini incelemiştir. Bu öğrencilerin akademik kayıtları, okul temelli spor takımlarının üyesi olan bir grup öğrenciyle ve ilk iki grubun hiçbirinde yer almayan bir grup öğrenciyle karşılaştırılmıştır. Bu araştırma çalışmasının üç ana amacı bulunmaktadır; robotik programlarını seçen öğrencilerin akademik özelliklerini belirlemek, robotik programının sene boyunca öğrenciler üzerindeki akademik etkisini belirlemek ve son olarak robotik programının akademik etkisini belirlemektir. Araştırmacılar tekrarlanan ölçümler analizleri ile manov's'u ve verileri analiz etmek için tanımlayıcı istatistikler kullandılar. Toplanan veriler göstermiştir ki, robotik seçen öğrencilerin, robotik dersine katılmayan öğrencilerden akademik olarak daha güçlü olduğunu göstermiştir. Veriler ayrıca notların ve devam devamsızlığın okul dönemi veya yıl sonunda önemli ölçüde iyileşmediğini veya bozulmadığını göstermiştir. Bu bulgular önemlidir, çünkü robotik programların akademik açıdan güçlü öğrencileri cezpt ettiği ortaya çıkartılmıştır. Ayrıca, çalışma bize bu tür programlara katılımın öğrencilerin akademik başarılarına olumsuz etki etmediğini de göstermektedir.

Puglia(2016) çalışmasında karma yöntemler bir arada kullanılmıştır. Altıncı sınıf öğrencilerine bir robot ünitesi verildiğinde, robot ile uğraşarak olmanın öğrencilerin orantılı muhakeme becerilerini ve içsel motivasyonu geliştirip geliştirmediği ele alındı. Öğrenciler robotlar inşa ettiler ve hassas hareketleri belirlemek için programlama, ölçme ve orantılı akıl yürütme becerilerini içeren zorluklarla uğraştılar. Parametrik olmayan Wilcoxon imzalı rütbe testi, öğrencilerin iki ayrı ön ve son orantılı akıl yürütme değerlendirmesinde değişim puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir: Araştırmacı Aracı ($p < .001$) ve Oransal Muhtemel Teşhis Aracı ($p = .006$). Eğitimde robotik literatürüne göre, öğrencilerin içsel motivasyon seviyelerini geliştirmek için robot üniteleri desteklenmelidir denmektedir. Skorlar arası İçsel Motivasyon Envanteri'ndeki tüm kategoriler, robotik ile gerçek dünya uygulamaları arasında, öğrencilerin her ikisinin de kendi motivasyonundaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıklarla ($p < .001$) öğrenmeye motive ettiği görülmüştür. Öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleri, robotik zorluklarla ilgili ilgi, çaba, önem, eğlence ve değer alanlarında özellikle yüksekti. Bulgulara göre öğrenciler, inşa etme, yarışma ve programlama robotlarının yanı sıra zorlukları tamamlamanın da öğrenmelerine yardımcı olan kilit unsurlar olduğunu bildirdiler. Ek olarak, öğrenciler öz matematik problemlerini çözme ve programlama becerilerini daha iyi anladıklarını gösteren özel örnekler bildirmişlerdir. Yine bulgulara göre cinsiyet dağılımında anlamlı fark yoktur. Hem erkek hem de kızlar, özgün, yapıcı öğrenme ortamında kendilerine özgü bir şekilde motive olmuşlardır. Sınıf robotik eğitiminin zorluklarıyla meşgul olurken, gerçek hayat problemlerini de robotik sayesinde çözebildiklerini özellikle vurgularken, robotik, öğrencilerin dersin içeriğinin değerini ve önemini anlamalarına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Casler-Failing (2017) çalışmasında karma yöntemler kullanmıştır ve eylem araştırması örnek olay incelemesi, Sosyal Yapılandırmacı Kuram aracılığıyla orantılı akıl yürütmenin geliştirilmesine odaklanan LEGO robotiğini yedinci sınıf matematik müfredatına dahil etmenin etkilerini araştırmıştır. Nicel veriler altı öğrencinin matematik sınıfından ön test ve son test ile toplanmıştır. Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışmışlar ve her öğrenciden nitel veri toplanmıştır. Ayrıca, dört öğrenci, gömülü vaka çalışmaları için özellikle seçildi. Nicel analiz, düşük performans gösteren öğrencilerden elde edilen veri sayesinde büyük artış gözlemlenmiş aynı oranda düşünme becerilerinin geliştiğini de göstermiştir. Yapılan nitel analiz sonucunda ise, öğrencilerin akıl yürütme becerileri geliştirirken, robotiğin öğrencinin katılımını teşvik etmek için bir yol olarak önemli olduğu fikri desteklenmektedir.

Sheehy(2017) çalışmasında öğrencilerin matematikteki başarısını deneyimlemeleri için önemli bir temel olan kesirlerde toplama konusunu ele almıştır. Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel bağlamda robotik kullanılarak etkinliğinin ölçülmesi için çalışma yapılmıştır. Kontrol ve deney grubu olarak iki öğrenci grubu kurulmuş ve çalışmada karma yöntemler kullanılmıştır. Kontrol grubu, kesirlerde toplama üzerine öğretmen merkezli matematik dersi alırken, deney grubuna ise kesirlerde toplama yapmalarını gerektiren problemler sağlanmış, ardından robotu belirli bir süre hareket etmeleri için programlamaları istenmiştir. Ön test ve son testlerde kontrol ve deney gruplarının kesirlerde toplama becerileri ölçülmüştür. ANOVA testi kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ($p > 0,05$) geçişleri göstermiştir. İki öğretim yöntemine ilişkin öğrenci görüşleri Likert tipi ölçekler kullanılarak alınmıştır. Bağımsız t testi, öğrencilerin robotlarla çalışmanın kesirlerde toplamayı öğrenmelerine yardımcı olduğuna inandığını belirten istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar ($p < .001$) göstermiştir. Cinsiyetler arasındaki farkı öğrenmek için de Likert tipi ölçme kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p > .05$) olmadığı görülmüştür. Veriler incelendiğinde Robotiğin matematik dersinde etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Hall-Lay (2018) çalışmasında Okul dışı öğrenme (OST) robotik programları ve diğer STEM ile ilgili OST programları üzerinde çalışılmıştır. Bilindiği üzere robotik programları ortaöğretim öğrencilerine gruplar halinde çalışma, beyin fırtınası yapma ve iletişim ve ekip çalışması gerektiren fikirler oluşturma imkânı sunmaktadır. Bu çalışmada nicel ve yarı deneysel (Quasi experimental) yöntemler kullanılmıştır. Çalışmanın temel amacı, okul dışı robotik programlarına veya diğer okul dışı STEM ile ilgilenen kız ve erkek öğrenciler arasında STEM ile ilişkili öz yeterlilik puanlarını karşılaştırmaktır. Çalışmada bağımsız değişkenler OST STEM program tipi ve cinsiyeti idi. Bağımlı değişken, Öğrencilerin Başa Çıkma Kendi Kendine Yeterlilik Ölçeği ile ölçülen STEM'le ilişkili öz yeterliğidir. Çalışma 4 adet ABD büyükşehirinde 149 lise öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Öğrencilerden gelen yanıtlar 2x2 faktoring ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular STEM ile ilişkili öz yeterlilik puanları ile OST programlaması tipi arasındaki ilişkiyi cinsiyete göre belirlenmediğini göstermiştir. Bununla birlikte bulgular seçilen programın önemini vurgulamış ve Robotik OST programlarındaki öğrencilerin, STEM ile ilişkili diğer okul dışı programlardaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek STEM ile ilişkili öz yeterlilik gösterdiklerini ortaya çıkartmıştır.

Amanda Alzena Sullivan (2016) çalışmasında cinsiyet ve teknoloji üzerinde durmuş ve teknoloji ve mühendislik alanı söz konusu olduğunda kadınların katılımının düşük düzeyde olduğunu vurgulamıştır. Sullivan'a göre Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) kadınlar ve erkekler arasındaki cinsiyet eşitsizliğini ele almaya yönelik eğitim müdahaleleridir ve genel olarak lise ve üniversitelerde kız öğrencilerin ilgilerini arttırmaya odaklanmıştır. Sullivan bu çalışmasında küçük çocuklarla (5-7 yaş arası) çalışarak onların yeni oluşturdukları tutumları oyuncaklarına, eğitici robotik kitlelere ve mühendislik odaklı kariyere yönelik klişeler bağlamında incelemiştir. Bu araştırmaya Somerville'deki bir devlet anasınıfında okulunda okuyan (N = 105) çocuklar katılmışlardır. Robotik eğitimi verilecek öğrenciler kız ve erkek olmak üzere iki takıma ayrılmışlardır. Çocukların tutumları, Mühendislik eğitiminin değiştirilmiş bir versiyonu olan İlköğretim (EiE) Bilim ve Mühendislik Tutumları değerlendirme değerlendirmesi ve yeni geliştirilen Cinsiyet ve Teknoloji Tutumları protokolü kullanılarak robotik müfredatı işlemeyen önce ve sonra olacak şekilde ölçülmüş ve verdikleri yanıtlar, robotik müfredatı almayan bir Kontrol Grubu ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, küçük çocukların erken yaşlarda teknoloji ve mühendislik konularında cinsiyet klişeleri oluşturmaya başladığına dair ön kanıtlar sunmaktadır. Bu çalışmada sınıflarda robotik kullanımının çocukların mühendisliğe yönelik tutumlarını geliştirebileceğine dair ön kanıtlar da oluşmuştur denmektedir. Verilere göre robotik dersi alan kızlar, son testte “mühendis olmaktan hoşlanacakları” konusunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış sergilemişlerdir ($Z = -2.435, p = .15$). Bununla birlikte, verilere göre erkekler ön testte kızlardan daha yüksek oranda mühendis olmaktan keyif alacaklarını belirtmelerine karşın, robotik müfredatı tamamladıktan sonra erkekler ve kızlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. ($U = 477.5, p > .05$).

Ensign (2017) çalışmasında Eğitici robotik (ER)ve erişilebilirliği konusunda çalışmalar yapmış ve öğrencilerin yaşa uygun yapı malzemelerini birleştiririp, programlanabilir ara yüzler ve bilgisayar kullanarak bilim ve matematiği öğrenmelerinin bir mühendislik tasarım süreci olduğu üzerinde durmuştur. Ensign'a göre Eğitimde robotik kullanımı, K-12 öğrencilerinin anlayış düzeyini arttırdığı gösterilmiş ve ayrıca STEM kavramlarını ve öğrencilerin STEM'e olan özgüvenini ve ilgisini geliştirebildiğini vurgulamıştır. Mevcut fen öğretimi uygulamalarına, disiplinler arası nitelikte yeni Nesil Bilim Standartları'nı Eğitimde Robotik ile entegrasyon potansiyeli vardır. STEM disiplinleri, öğrencileri matematik ve fen bilimleriyle tanıştırmak ve onlara ilham vermek ve STEM ile ilgili kariyer yapmalarına da olanaklar sağlar. Bu çalışmanın temel amacı, dört saatlik, uygulamalı, Eğitimde Robotik

profesyonel gelişim çalıştayının K-5. sınıf eğitimcilerinin ER'yi öğretme yetenekleri hakkındaki tutumlarına göz atmak ve teknolojiyi derslerde kullanma niyetlerini araştırmaktır. Bu çalışmada Çalıştay öncesi ve sonrasında ön ve son testler kullanılmış ve 18 soruluk bir anket yapılmıştır. Bunun yanında üçüncü bir anket de katılımcılara uygulanmıştır. Nicel verilerin genişletilmesi ve açıklanması için üç anketi de tamamlayan eğitimcilerin %60'ı ile yüz yüze de görüşülmüştür. Ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, eğitimcilerin her üç alt gruptaki tutumlarında büyük etki büyüklüğü ile istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca katılımcılarla yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda da robotik atölye ve sınıf kitlerinin, Eğitimde Robotik uygulaması için önemli olduğu sonucunu desteklediği gözlemlenmiştir. Bu çalışma ayrıca eğitimcilerin eğitimlerinde robotik kullanımı sayesinde öz yeterliliklerini arttırmada yüksek kaliteli profesyonel gelişimin önemi göstermektedir ve LEGO® WeDo 2.0 gibi yeni tablet tabanlı kablosuz robotik platformların genç öğrencilerin derslere katılımını sağladığını ortaya çıkartmıştır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma gurubu, veri toplama ve araştırmanın uygulanması, ünite seçimi, başarı testleri ile bilimsel süreç testleri, öğrenci ve öğretmen etkinlik planları, değişkenler, deney ve kontrol gurubu etkinlikleri gibi bilgiler ayrı başlıklar altında ele alınacaktır.

3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE MODELİ

Araştırmada deneysel yöntemlerden yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Deneysel yöntem, çoğu kez yapay bir durum oluşturularak değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisinin saptanması ve bulguları etkileyen etkenlerin belirlenmeye çalışılması şeklindeki bir araştırma türüdür (Çepni 2005).

Araştırma problemlerini test etmek için, deneysel yöntemler içerisinde yarı deneysel yöntem ve öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntem; “bir araştırmada, değişkenleri nicel olarak ölçebilen farklı değerler alabilen, özellikleri ölçmek için bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmaktadır” (Çepni 2005). Yarı deneysel yöntem ve öntest-sontest kontrol gruplu araştırma deseninde, gruplar herhangi bir seçme işlemine tabi tutulmadan seçkisiz olarak deney ve kontrol grubuna atanırlar. İki gruba da uygulama öncesinde ön test ya da testler aynı anda verilerek bağımlı değişkenle ilgili ölçümler alınır. Deney grubunda deneysel işlem, kontrol grubunda müfredata uygun uygulama yapılır. Uygulanan ön testler aynı zamanda son test olarak uygulanır ve iki grubun puanları uygun teknikler kullanılarak karşılaştırılır (Sönmez ve Alacapınar 2011).

Bu araştırmada, “Robotik Destekli” uygulamaların “Akademik Başarı” ve “Bilimsel Süreç Becerileri” bağımlı değişkenleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bunun için deney ve kontrol grupları oluşturulup, deney gruplarında “Robotik Destekli” uygulamalar, kontrol gruplarında

4. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun olan yöntemler kullanılmıştır. Araştırma deseninin simgesel görünümü Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırma Deseninin Simgesel Görünümü

Grup	Ölçme I	İşlem	Ölçme II
D	ABT ₁ BSBT ₁	X ₁	ABT ₂ BSBT ₂
K	ABT ₁ BSBT ₁	X ₂	ABT ₂ BSBT ₂

D: Robotik Destekli Etkinliklerin Uygulandığı Deney Grubu.

K: MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında Öngörülen Yöntemlerin Uygulandığı Kontrol Grubu.

X₁: Robotik Destekli Etkinlik Uygulamaları.

X₂: MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında Öngörülen Yöntemlere Dayalı Uygulamalar.

ABT: “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” Ünitesine Yönelik Çoktan Seçmeli Akademik Başarı Testi

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi.

3.2 ÇALIŞMA GURUBU

Bu araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Zonguldak ili Kdz. Ereğli ilçesinde bulunan merkez ortaokullardan birinde bulunan 4. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu dört şube ve 87 öğrenciden oluşmaktadır. Sınıf sayılarının uygun olması nedeniyle deney ve kontrol olmak üzere ikişer gruba çalışılmış, deney grupları robotik uygulamalarına dayalı olarak eğitim alırken, kontrol gruplarında ise Fen Bilimleri Öğretim programının öngördüğü şekilde eğitim verilmiştir.

Araştırma esnasında gruplar arasında araştırmaya etki edecek bir etkileşim içinde olmadıkları varsayılmıştır. Deney grubunda 22 kız, 22 erkek toplam 44 ve kontrol grubunda ise 23 kız, 20 erkek toplam 43 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında işlenen ders saati sürelerinin ve sınıfların ortam şartlarının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Robotik destekli uygulamalar araştırmacı tarafından ilk kez uygulanmıştır.

3.3 GRUPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencileri karşılaştırmak amacıyla sınıf mevcutları, öğrenci cinsiyetleri ile ilgili veriler toplanmış ve betimsel analiz yapılarak sonuçlar ortaya konulmuştur. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin “akademik başarı” ve “bilimsel süreç becerileri” ön test puanları “bağımsız gruplar için t- testi” ile karşılaştırılmış ve bulgular çizelgelerde sunulmuştur.

3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sınıf Mevcudu ve Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sayıları ve cinsiyetleri bakımından karşılaştırılması Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcutlarına ait frekans ve yüzdeleri

Gruplar	TOPLAM		KIZ		ERKEK	
	N (Toplam)	%	N	%	N	%
Deney	44	50,57	22	25,285	22	25,285
Kontrol	43	49,43	23	26,44	20	22,99

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları sırasıyla 44 ve 43’ tür. Deney grubunda 22 kız (%25,285), 22 erkek (%25,285); kontrol grubunu ise; 23 kız (%26,44), 20 erkek (%22,99) öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen verilere göre; deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı ve cinsiyet dağılımlarının denk olduğu söylenebilir.

3.3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön testler Açısından Karşılaştırılması

Araştırmada bağımlı değişken olarak belirlenen ABT ve BSBT deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları “bağımsız gruplar için t- testi” ile karşılaştırılmış, bulgular Çizelge 3.3 ’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Deney ve kontrol grupları akademik başarı ön test puanları bağımsız gruplar için t- testi analizi sonuçları

Değişken	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Akademik Başarı	Deney	44	45,60	12,67	85	-3,90	.00
	Kontrol	43	57,24	15,07			

Çizelge 3.3'e göre deney ve kontrol grupları akademik başarı ön test puan ortalaması açısından kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{(32)}=-3,90$, $p<.05$). Buna göre deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının başarı puan ortalaması açısından denk olmadıkları söylenebilir. Ancak araştırma sonunda erişim puanlarına bakılacağı için bu durum bir engel oluşturmamaktadır.

3.4 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada tüm öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesindeki akademik başarı düzeylerini belirlemek için “ABT” ve problemler üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin yordama becerilerini ölçmek amacıyla “BSBT” kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin robotik destekli uygulamaları yaparken eğlendiği bölümleri, yaşadığı zorlukları, öğrendiklerini ve elde ettiği başarıları tespit etmek için “Öğrenci Günlükleri” kullanılmıştır.

Veri toplama sürecince kullanılan Akademik Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testlerinin aynı zamanda öğrenci günlükleri de bir başlık altında veri toplama aracı olarak anlatılmalı özellikleri şu şekildedir.

3.4.1 Akademik Başarı Testi (ABT)

Akademik başarı testi, Fen Bilimleri Öğretim programına göre, “Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz” ünitesi içerisinde yer alan “Mikroskobun Çalışma Prensipleri ve Çevre Kirliliği” konuları ile ilgili çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır.

Konulara ait her kazanımla ilgili soruların eşit dağılmasına ve zorluk derecelerine dikkat edilmiş, ayrıca toplam dört uzmanın görüşüne başvurularak testin kapsam geçerliliği ve sınıf seviyesine uygunluğu sağlanmıştır.50 sorudan oluşan ilk akademik başarı testi; toplam 100

öğrenciye uygulanarak İteman Programı ile güvenilirlik çalışmaları yapılmış, madde ayırt edicilik indeksleri düşük ve çeldiricileri problemlili olan 19 soru kapsam geçerliliğini etkilememek şartı ile testten çıkarılmış 31 soru ile başarı testine son hali verilmiştir.

Ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına 40 dakika süre ile uygulanan akademik başarı testinin KR21 güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak tespit edilmiştir. Her soru eşit puana sahip olup, testten alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 100 olarak belirlenmiştir.

3.4.2 Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT): Orijinali Smith ve Welliver (1990) tarafından geliştirilen bilimsel süreç beceri testinin Türkçeye adapte edilmesi Sabır (2016) tarafından yapılmıştır. 4 seçenekli 40 maddeden oluşan test, bilimsel süreç becerilerinin 13 türünü (Gözlem yapma, yaparak tanımlama, sınıflama yapma, hipotez kurma çıkarım yapma, deney yapma, tahmin yapma, değişkenleri tanımlama, ölçme, verileri yorumlama, iletişim kurma, model oluşturma, uzay-zaman ilişkisi) ölçmektedir.

Testin kapsam geçerliği uzman görüşü alınarak sağlanmış olup İteman programına göre güvenilirlik değeri 0,83 tür. Test 4. ve 5. sınıfların bilimsel süreç becerilerini ölçmeye uygun olup (Sabır, 2016) deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak 45 dakikalık sürede uygulanmıştır.

3.4.3 Öğrenci Günlükleri

4. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim programına göre, “Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz” ünitesi içerisinde yer alan “Mikroskobun Çalışma Prensipleri ve Çevre Kirliliği” konuları ile ilgili yapılan uygulamalarda öğrencilerin eğlendiği bölümleri, yaşadığı zorlukları, konu ile ilgili öğrendiklerini ve elde ettiği başarıları tespit etmek için her dersin sonunda “Öğrenci Günlükleri” kullanılmıştır.

3.5 ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi ön test olarak uygulanmıştır. Başarı ve Bilimsel Süreç Beceri Testi uygulamaları araştırmacı tarafından yapılmıştır.

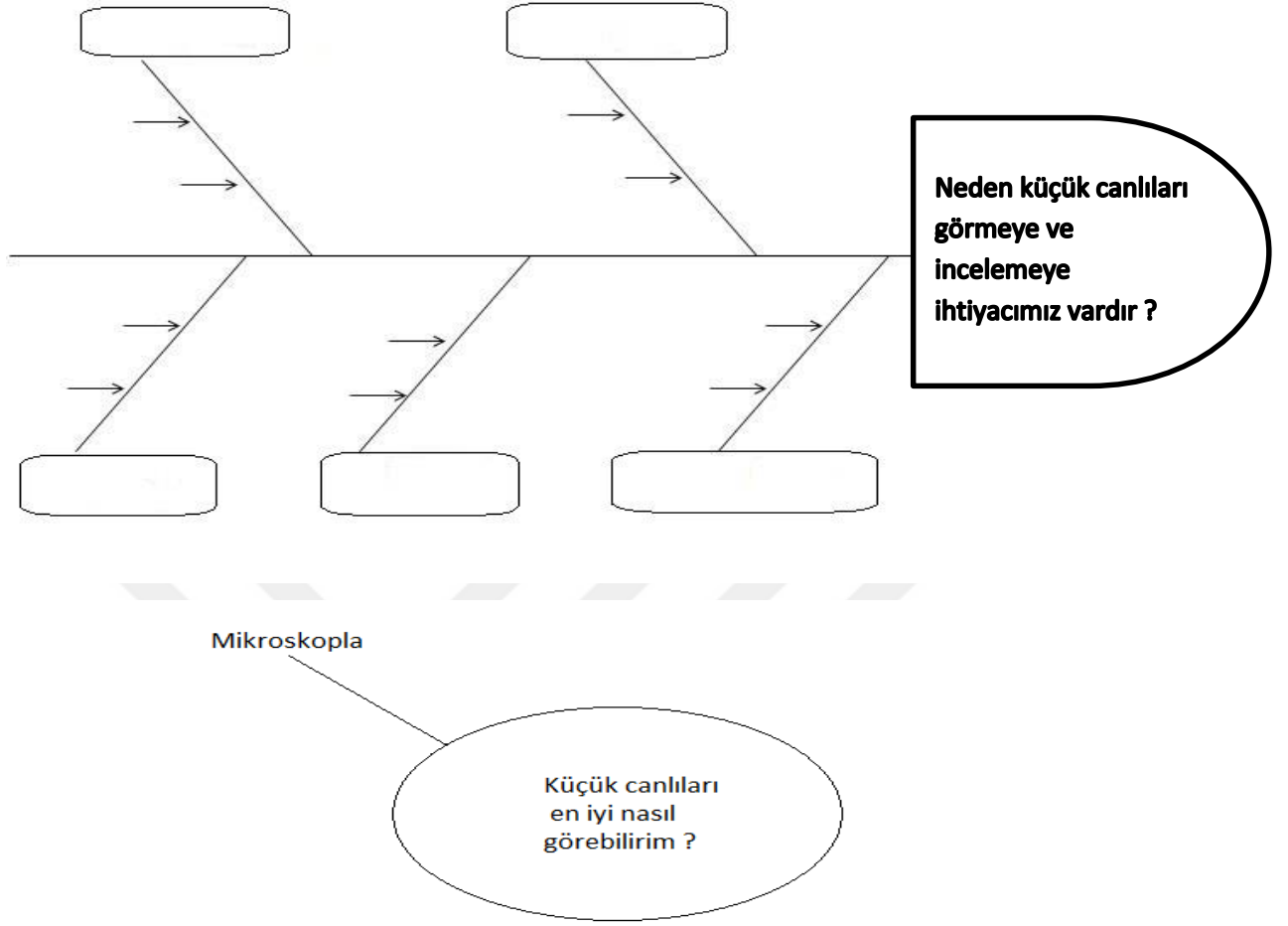
Deney gurubunda etkinlikler, önceden tasarlanan ve akranları ile yapılarak zaman ve etki bakımından test edilen robotlar ile gerçekleştirilmiştir. Deney gurubu “Mikroskobun Tarihi Serüveni, Mikroskobun Çalışma Prensipleri, Çevre Temizliği, Denizlerin Temizliği” etkinliklerini robotlarla yaparken; kontrol gurubu aynı etkinlikleri MEB Fen Bilimleri Öğretim programında gösterilen şekliyle gerçekleştirmiştir.

Uygulama 6 hafta sürmüştür ve sonrasında başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi son test olarak ve günlükler uygulanarak gerekli çıkarımlar yapılmıştır.

2013 yılında yürürlüğe giren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının uygulanmasında, ilkökul üçüncü ve dördüncü sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, beşinci ve altıncı sınıflarda rehberli araştırma-sorgulama, yedinci ve sekizinci sınıflarda ise açık uçlu araştırma sorgulama yaklaşımı esas alınmıştır (MEB 2013).

Buna göre, yapılandırılmış sorgulamada öğretmen tarafından soru ve süreç verilir, öğrenci çözümü gerçekleştirir (Yıldırım ve Altan 2018). Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler dördüncü sınıf öğrencileri olduğundan deney grubunda yapılandırılmış araştırma sorgulamaya göre hazırlanan etkinlikler kullanılmıştır. Etkinlikler üç aşamadan oluşmaktadır; Birinci aşamada “Neden?” sorusunu kullanarak balık kılıcı tekniği ile problem durumu ortaya konur. İkinci aşamada “Nasıl?” sorusu sorularak öğrencilerin çözüm için önerileri alınır. Üçüncü aşamada ise “Ne Yapmalıyım?” sorusu ile, nasıl bir robotun yapılması gerektiği sorusuna cevap aranır. Tüm aşamalarda öğrenciler, öğretmenin yönlendirmesi ile planlanan süreci uygular ve sonunda çözüme ulaşır. Etkinlik örneği EK3’de verilmiştir. Kontrol gurubunda ise MEB Fen Bilimleri Öğretim programına göre hareket edilmiştir.

Ek 3: Öğrenci Mikroskop Etkinlik Planı



Küçük Canlıları İnceleyebileceğim Bir Robot Mikroskop İçin NE YAPMALIYIM?		
1.AŞAMA	2.AŞAMA	3.AŞAMA

3.5.1 Araştırmada Uygulanan Çalışma Planı

Deney Gurubu

1.Hafta: Lego Wedo 2.0 Mindstrom robotik setinin parçalarının tanıtımı, parçaların birbiri ile bağlantı yapılırken nelere dikkat edileceği, parçaların üzerindeki işaretlerin ne anlama geldiği, parça uzunluk birimlerinde dikkat edilecek hususlar, Sıkışan parçaları yerinden çıkarmak için kullanılacak yöntemler, hangi parçadan kaç tane olduğu ve robotik seti ile beraber gelen robotik parçalarının konulacağı bölmelere hangi parçaların konulacağı, pillerin ne sıklıkla kontrol edilmesi gerektiği, akıllı tuğlada denilen CPU'nun tablete nasıl bağlanılacağı, Akıllı tuğlanın üzerindeki ışık renginin ne anlama geldiği gibi tanıtım yapılmıştır.

2. Hafta: Lego Wedo 2.0 Mindstrom robotik setini kodlamak için tablete nasıl bağlandığı, menüdeki kod bloklarının ne işe yaradığı, akış bloklarında başlatma nasıl yapıldığı, mesaj gönder ve tekrar bloklarının hangi durumlarda kullanılması gerektiği, motor kodlama bloklarında motor hızı ayarlamanın önemi, motor çalışma süresi ve hangi durumlarda sağa sola yön verme yapılabileceği hakkında tanıtım yapılmıştır. Ses ve görüntü bloklarında ses çalmanın nasıl yapıldığı, arka plan görüntünün nasıl verildiği, dört işlem bloğunun nasıl kullanılması gerektiği, sensör girişlerinin nasıl kontrol edildiği, eğim ve mesafe ayarlamalarının tanıtımı yapılmıştır. Lego wedo ile ilgili tanıtım ve eğitim videoları izletilmiştir.

3. Hafta: Mikroskobun Tarihi Serüveni'ni, robotu kodlayarak, ses kaydı alarak ve dört istasyonun herbirinde durup, her istasyonda konuşan ve istasyonda mikroskobun tarihçesini anlatan robot, öğretmen yardımı ile oluşturulup kodu yazılmıştır.

4. Hafta: Öğrencilere “Neden küçük canlıları görmeye ve incelemeye ihtiyacımız vardır?” sorusu yöneltildi ve cevaplarını balık kılıcı aracına yazmaları istendi. Verilen cevaplardan sonra “Küçük canlıları en iyi nasıl görebilirim? sorusu yöneltildi ve cevaplar deftere yazdırıldı. Ortak fikirlerin sonucuna göre öğrenciler robot bir mikroskop yapma kararı aldılar. Birbirine yaklaştığında herhangi bir cismin görüntüsünü büyüten iki adet mercek ve robotik set parçaları da kullanılarak mikroskobu örnekleyen bir robot oluşturuldu. Tablete uygun kodu yazarak çalıştırılan robotun, cisimlerin görüntüsünü büyüttüğü görüldü. Tüm aşamalar öğrenciler tarafından gerçekleştirildi. Robot çalıştırıldı ve sırayla tüm öğrencilerin robotu denemesine imkan sağlanmıştır.

5. Hafta: Öğrencilere çevremizi neden temiz tutmalıyız? sorusu yöneltildi ve cevaplarını balık kılıcı aracına yazmaları istendi. Verilen cevaplardan sonra çevremizi en iyi nasıl temiz tutmalıyız ? sorusu yöneltildi ve çevre temizliğinin önemi konusunda sınıfta beyin fırtınası yapıldı. Konuşmaların sonunda öğrenciler, sokakları otomatik ve insansız olarak çalışıp temizleyen bir robot ihtiyacı belirlediler. Yardım almaksızın geliştirip kodladıkları robot ile daha önceden yerlere attıkları strafor parçalarını temizlediler. Tüm öğrencilerin kod yazma deneyimi edinmesi sağlandı.

6. Hafta: Denizlerin kirlenmesi sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliğinin ve deniz canlılarının tehlike altında olması, öğrenciler için çözülmesi gereken bir problem olarak belirlendi.

Öğrencilere “Denizlerde petrol sızıntıları neden bu kadar tehlikeli? sorusu yöneltildi ve cevaplarını balık kılçığı aracına yazmaları istendi. Verilen cevaplardan sonra “Denizlerdeki petrol sızıntılarını nasıl engelleriz? sorusu yöneltildi ve verilen cevaplar ile tartışmalar sonucunda insan gücünün robotlardan daha değerli olduğu sonucu çıkarıldı. Su dolu bir leğene koyulan su denizlerimizi, üzerine dökülen zeytinyağı ise kirlilik olarak örneklendi. Suyun üzerine atılan bir ağ, öğrencilerin oluşturduğu bir robotik düzenek ile otomatik olarak suyun üzerindeki kirliliği kıyıya getirdi ve temizlenmesine olanak sağladı. Tüm öğrencilerin tablet üzerinden kod yazma ve robotu çalıştırma deneyimi edinmeleri sağlandı.

Kontrol Gurubu

1. **Hafta:** Meb Fen Bilimleri Öğretim programına göre, mikroskop ile ilgili araştırma yapıp elde ettiği verileri arkadaşları ile paylaştılar.
2. **Hafta:** Meb Fen Bilimleri Öğretim programına göre, mikroskop ile ilgili araştırma yapıp elde ettiği verileri sunum yaptılar.
3. **Hafta:** Öğrenciler getirdikleri kartonlar ile dört istasyon oluşturdu. Daha sonra her bir istasyonu tarihsel gelişimine göre bölümlere ayırdılar. Birinci istasyonda Galileo, ikinci istasyonda Robert Hooke, üçüncü istasyonda Antonie Van Leewenhoek, dördüncü istasyonda Ernst Ruska ve M.Knoli hakkında bilgiler verildi.
4. **Hafta:** Öğretmenin sınıfa getirdiği büyüteçler ile öğrenciler mikroskobun çalışma prensibi hakkında fikir sahibi oldular.
5. **Hafta:** Öğrenciler, çevre temizliğine dikkat edilmemesinin ne gibi sonuçlar doğurduğu hakkında araştırmalar yaptı. Bilgisayar ortamında indirdiği fotoğrafları okulda projeksiyon yardımı ile sunum yaptılar. Farkındalık düzeyi artırılmaya çalışılan öğrenciler çevreye zarar veren tüm unsurları bütün canlılara zarar verdiğini söylediler.
6. **Hafta:** Öğretmen bir önceki hafta öğrencilerden ödev olarak, sular kirlendiğinde sonucunda neler olur sorusuna açıklayıcı metinler yazmalarını istedi. Metinleri sınıfta okuttu ve her metinden sonra öğrencileri de sürece katarak yorumlar yaptı.

3.6 UYGULAMA BASAMAKLARI

Çalışmaya başlamadan önce, deney grubu öğrencilerine temel robotik eğitimi verilmiştir. İlk olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ABT, BSBT ön testleri uygulanarak deneysel

çalışmaya başlanmıştır. Uygulama boyunca deney grubunda “robotik uygulamalarla desteklenmiş” öğretim gerçekleştirilmiştir.

Bu uygulama kapsamında deney grubunda çalışmaya başlamadan önce öğretmen yönergeleri ve öğrenci çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Öğretmen yönergeleri ve öğrenci çalışma kâğıtlarının kullanıldığı her bir etkinlik, Fen Bilimleri dersi (4. sınıf) “mikroskopik canlılar ve çevremiz” ünitesi kazanımları ile ilgili olup, LEGO® WeDo™ robotik setlerinin kullanılmasını gerektirmektedir.

Deney grubu öğrencileri, robotik uygulamaları ile ünitenin kazanımlarını gerçekleştirmişler, ayrıca inovatif teknolojilerin nasıl geliştirileceği üzerine temel beceriler elde ederek uygulamaları tamamlamışlardır. Yapılan uygulamalara haftada 3 saat toplam altı hafta olmak üzere 18 saat ayrılmıştır. Uygulama deney guruplarında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş olup, sınıf öğretmenleri derslere yardımcı olarak katılmışlardır. Uygulama öğretmenlerine ve deney grubu öğrencilerine çalışmalar başlamadan önce LEGO® WeDo™ eğitim setinin kullanımı ile ilgili eğitimler verilmiştir. Kontrol gruplarında, öğrenci merkezli ve Fen Bilimleri Öğretim programının öngördüğü öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak dersler işlenmiştir.

Çalışma son haftası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin her ikisine de son test olarak ABT, BSBT uygulanmıştır. Araştırma öntest ve sontestlerin uygulanması ile birlikte toplam 6 hafta sürmüştür.

3.7 ETKİNLİKLERİN UYGULANMASI

12 ders saatlik çalışma sürecinde deney grubuna 4 ayrı etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinliklerden her biri Çizelge 2’de verilen konu alanı ve kazanımlara uygun olarak tasarlanmıştır. Etkinlikler, yapılandırılmış araştırma sorgulamaya uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.4 Deney Grubu Etkinlikleri ve Kazanımları.

Konu	Etkinlik No	Etkinlik Adı	Kazanım
4.5.1. Mikroskopik Canlıları Tanıyalım	1	Mikroskopların Tarihi Serüveni	4.5.1.1. Mikroskopun işlevini bilir. 4.5.1.2. Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini araştırır ve rapor eder.
	2	Mikroskopun çalışma Prensipleri ve Genel Kullanım Amacı	4.5.1.3. Mikroskopik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler.
4.5.2. İnsan ve Çevre İlişkisi	3	Daha Temiz Sokaklar	4.5.2.1. İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar. 4.5.2.2. Çevre kirliliğinin nasıl önlenebileceğini tartışır.
	4	Denizlerimizi Petrol Sızıntılarından Arındıralım	4.5.2.3. Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar. 4.5.2.4. Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.



Şekil 3.1 Deney Gurubu Etkinlik No 1 Mikroskopun Tarihi Serüveni



Şekil 3.2 Kontrol Gurubu Etkinlik No 1 Mikroskopun Tarihi Serüveni

Şekil 3.1’de görüldüğü üzere, Deney Gurubu” Mikroskobun Tarihi Serüveni’ni eğitsel robotlarla işlerken, Şekil 3.2’ de görüldüğü gibi Kontrol Gurubu aynı istasyon etkinliğini robot olmadan gerçekleştirir.



Şekil 3.3 Deney Gurubu Etkinlik 2 Mikroskobun Çalışma Prensibi

Şekil 3.3’de görüldüğü üzere, Deney Gurubu “Mikroskobun Çalışma Prensibi”ni işlerken; İsmi kağıda yazan öğrenciler fotokopi makinasında yazıyı %300 küçültür. Lego WeDo Setleriyle otomatik olarak focus yapan, mercek takılmış robot tasarlar. Tasarlanan robotu, gerekli kodlarla küçük yazıyı okunabilir duruma getirecek focus pozisyonuna getirirler ve uygulama tamamlanmış olur. Kontrol Gurubu Mikroskobun Çalışma Prensibini işlerken; MEB Fen Bilimleri Öğretim programının önerdiği gibi hareket eder.



Şekil 3.4 Deney Gurubu Etkinlik 3 Daha Temiz Sokaklar

Deney Gurubu “Çevre Temizliğinin Önemi”ni işlerken, öğrenciler temsili olarak çöp yapmak için; binaların dış kaplamalarında kullanılan ve yalıtım malzemesi olan straforu, küçük parçalara ayırır. Daha sonra Lego WeDo 2.0 parçalarından yaptığı temizlik robotunu kodlayarak bu çöpleri toplamasını sağlar. Kontrol Gurubu “Çevre Temizliğinin Önemi”ni işlerken Fen Bilimleri Öğretim programına uyar.



Şekil 3.5 Deney Gurubu Etkinlik 4 Denizlerimizi Sızıntılardan Arındıralım

Şekil 3.5 de görüldüğü üzere, Deney Gurubu “Denizler, Göler ve Akarsuların Temizliğinin Önemi”ni işlerken; Öğrenci öncelikle rahat çalışabileceği boyutlarda ve yeterince derinlikte bir su kabını taşıma olmayacak şekilde su ile doldurur. Daha sonra petrolü temsilen içine yüzeyde kalabilecek bir madde olan koyu renkli zeytinyağından yeterince döker. Su yüzeyinde kalabilen şamandıra özelliğindeki maddeyi ipe sarar. İpin bir ucunu hemen Lego Wedo 2.0 seti ile yaptığı robotun altındaki sabit bir noktaya diğer ucunu da robotun motoruna bağlı olan makaraya bağlar. Ve makaraya ip sarılıp toplandıkça yüzeyden zeytin yağının da toplanan ipe birlikte temizlendiğini görür

Kontrol Gurubu “Denizler, Göler ve Akarsuların Temizliğinin Önemi”ni işlerken; MEB Fen Bilimleri Öğretim programının önerdiği şekilde hareket eder.

3.8 VERİLERİN ANALİZİ

Veri analizinde hangi testlerin kullanılmasına karar vermek için her iki gruba ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Öğrenci sayısı 50 nin altında olduğu için Shapiro Wilk normallik testine bakılmış ve her iki gruba ait verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu sebeple araştırmada parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Veriler SPSS paket programında bulunan parametrik istatistiklerden bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında erişim başarı (sontest -öntest) ve erişim bilimsel süreç becerisi (sontest -öntest) değişkenleri kullanılmıştır.



BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularına göre elde edilen bulgular sırasıyla ele alınmış ve ortaya konmuştur:

1. Robotik kodlama uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı erişimi değişkeni açısından son testlerde anlamlı bir farklılık var mıdır?

1. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.1’ te gösterilmiştir:

Çizelge 4.1 Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Erişimi Puanları Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçları.

Değişken	Grup	N	X	S	sd	t	p
Akademik Başarı	Deney	44	7.77	7.2	85	1.05	.29
	Kontrol	43	5.62	11,33			

Çizelge 4.1’e göre, Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı erişimi puanlarına bakıldığında, her ne kadar deney grubu puanları ($\bar{X} = 7.77$) kontrol grubuna ($\bar{X} = 5.62$) göre daha yüksek olsa da anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(85)}=1.05$; $p>.05$).

2. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri erişimi değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.2’ te gösterilmiştir:

Çizelge 4.2 Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerisi Erişi Puanları Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçları.

Değişken	Grup	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Bilimsel Süreç	Deney	44	10.34	13.12	85	1.62	.109
Becerileri	Kontrol	43	6.45	8.76			

Çizelge 4.2'e göre, Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerisi erişim puanlarına bakıldığında, her ne kadar deney grubu puanları ($\bar{X} = 10.34$) kontrol grubuna ($\bar{X} = 6.45$) göre daha yüksek olsa da anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(85)} = 1.62$; $p > .05$).

3. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubunun akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.3' te gösterilmiştir:

Çizelge 4.3 Deney Grubu Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t- Testi Sonuçları.

Değişken	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Akademik Başarı	Öntest	44	45.60	12.66	43	7.15	.00
	Sontest		53.37	12.77			

Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubunun akademik başarı öntest -sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(43)} = 7.15$; $p < .05$). Farklılık sontest puanları lehinedir.

4. Robotik uygulamalarının yapıldığı deney grubunun bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.4' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Deneysel Grubu Bilimsel Süreç Becerisi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.

Değişken	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Bilimsel Süreç	Öntest	44	52.04	13.2	53	5.22	.00
Becerileri	Sontest		62.38	12			

Robotik uygulamalarının yapıldığı deneysel grubunun bilimsel süreç becerisi öntest -sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(53)}=5.22$; $p<.05$). Farklılık sontest puanları lehinedir.

5. Fen bilimleri öğretim programına dayalı uygulamanın yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.5’ te gösterilmiştir:

Çizelge 4.5 Kontrol Grubu Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.

Değişken	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Akademik Başarı	Öntest	43	57.23	15.06	42	3.25	.00
	Sontest		62.86	14.22			

Fen bilimleri öğretim programına dayalı uygulamalarının yapıldığı kontrol grubunun akademik başarı öntest -sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(42)}=3.25$; $p<.05$). Farklılık sontest puanları lehinedir.

6. Fen bilimleri öğretim programına dayalı uygulamanın yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

7. araştırma sorusuna ilişkin veriler Çizelge 4.6’da gösterilmiştir:

Çizelge 4.6 Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Becerisi Öntest-Sontest Puanları Bağımlı Gruplar İçin t-Testi Sonuçları.

Değişken	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Bilimsel Süreç	Öntest	43	55.69	12.5	42	4.82	.00
Becerileri	Sontest		62.15	12.61			

Fen bilimleri öğretim programına dayalı uygulamalarının yapıldığı kontrol grubunun bilimsel süreç becerisi öntest -sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($t_{(42)}=4.82$; $p<.05$). Farklılık sontest puanları lehinedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, 2013 Fen Bilimleri Dersi öğretim programında vurgu yapılan araştırma-sorgulama yaklaşımı kullanılarak ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin “*Mikroskopik Canlıları ve Çevremiz*” ünitesini öğrenmeleri kapsamında ele alınmış, çalışmada araştırma-sorgulama sürecine teknolojinin entegrasyonu sağlanmıştır. Bu araştırma, robotiğin ülkemizdeki okullarda Fen Bilimleri Dersinde uygulanabilirliği ve öğrencilerdeki kazanımları ile yapılan uygulamanın ilkokullardaki uygulamalara örnek olacak olmasından dolayı önemlidir. Çalışmanın bu bölümünde çalışma sonuçlarına ve tartışmalarına yer verilmiştir.

1. Robotik kodlama uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile Fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı erişim puanları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak yine de deney grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim puanlarının göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca robotik kodlama uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu son test akademik başarı puanları ön test akademik başarı puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkili olmuştur.

Fen Bilimleri dersi (4.sınıf) öğretim programına uygun yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin de akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu son test başarı puanları ön test başarı puanlarından yüksek çıkmıştır. Bu sonuç fen bilimleri dersi öğretim programına uygun yöntemlerin de öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

2. Robotik kodlama uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile Fen bilimleri öğretim programına uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerisi erişim puanları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak yine de deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi erişim puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi erişim puanlarının göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca robotik kodlama uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu son test bilimsel süreç becerisi puanları ön test bilimsel süreç becerisi puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin artmasında etkili olmuştur.

Fen Bilimleri dersi (4.sınıf) öğretim programına uygun yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin de bilimsel süreç becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu son test bilimsel süreç becerisi ön test başarı puanlarından yüksek çıkmıştır. Bu sonuç fen bilimleri dersi öğretim programına uygun yöntemlerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Robotik etkinliklerinin başarı ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği literatürdeki diğer çalışmalara bakıldığında farklı bulgulara rastlamak mümkündür. Williams ve ark. (2007) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada, iki haftalık uygulama sonunda öğrencilerin fizik konuları (Newton'un Hareket Kanunları) ile ilgili bilgilerinin arttığını, bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir fark gözlenmediğini rapor etmiştir. Bu sonuç araştırma sonucu ile benzerlik göstermektedir. Koç Şenol ve Büyük (2015) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri sekiz haftalık çalışmada ise, robotik destekli laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin, fen bilimleri öğretim programına uygun öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre Bilimsel Süreç Becerilerinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Bu verilere dayanarak, altı haftalık uygulama sonucunda robotik uygulamalarla desteklenmiş yapılandırılmış araştırma-sorgulama yaklaşımına dayalı etkinliklerin akademik başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığı sonucuna varılabilir. Benzer bir sonuç öğretim programına uygun etkinliklerin yapıldığı kontrol grubu için geçerlidir.

Deney grubu öğrencilerinin her etkinlik sonunda doldurdıkları öğrenci günlükleri incelendiğinde, uygulama süreci ile ilgili veriler elde edilmiştir. Öğrencilere robotik destekli etkinliklerin eğlenceli olup olmadığı, karşılaştıkları zorluklar, etkinlik boyunca ne öğrendikleri ve grup çalışmasında elde ettiği kazanımlar ile ilgili sorular sorulmuştur (EK 13-14).

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde ilk haftalarda daha önce robotik etkinlikleri yapmadıkları için heyecanlandıkları ama eğlenceli bulduklarını, ilk etkinliklerde robotun parçalarını tanımadıkları için zaman yönetimi konusunda sıkıntı yaşadıklarını, genel anlamda konu kazanımları ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ve grup çalışmasının faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Son haftalarda ise, öğrencilerin robot setinin parçalarına daha hakim olduklarını, bunun sonucu olarak süre ile ilgili sorunların aşıldığından dolayı robotlara farklı kodlar yazarak daha çok eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca etkinlik sürecinin grup ilişkilerini geliştirdiğini vurgulamışlardır.

Günlüklerden elde edilen verilere göre, ilk haftalarda etkinlik süresinin büyük bölümünü robotu birleştirmek için harcadıklarını söyleyebiliriz. Bunun sonucunda öğrencilerin konu kazanımları yerine, robot yapım sürecine odaklandıkları sonucu çıkarılabilir. İlerleyen haftalarda ise robot tasarlama becerileri arttığı için etkinliği yetiştirme sorunu ortadan kalkmasına rağmen, konu kazanımına odaklanmak yerine farklı kodlar yazarak etkinliği oyun olarak algıladıkları sonucu çıkarılabilir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı erişim puanları arasında anlamlı bir farkın çıkmamasının nedeni, öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular doğrultusunda, robot kodlama sürecinin ders konularının öğretim sürecinin önüne geçmesi olarak açıklanabilir.

Sabır (2016)'a göre öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerinin de artmaktadır. Elde ettiği sonuçlara göre 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin 4. sınıfların düzeyinden yüksek olmasının nedeni öğrencilerin 11-12 yaş aralığında somut yaşantı döneminden soyut yaşantı dönemine geçiş aşamasında olmaları olabileceğini söylemiştir. Bir başka çalışmada Saraçoğlu ve ark. (2012) 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini karşılaştırmalı olarak incelemişler ve sınıf düzeyine göre puanlar anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Araştırmacılar bu sonucun nedenini, ilköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi kazanımları içinde bilimsel süreç becerileri kazanımlarının birbirine yakın oranda temsil edilmemesine bağlamışlardır. Bu

çalışmada deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir fark olmaması literatürdeki bu bulgularla açıklanabilir.

Ayrıca hazırlanan robotik destekli etkinlikler 4. Sınıf düzeyine uygun olarak hazırlandıkları için, doğası gereği bütünleştirici bilimsel süreç becerilerini geliştirici nitelikte değildir. Deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri erişim puanları arasında anlamlı bir fark olmamasında bu etkenin önemli rolü olduğu düşünülmektedir.

5.2 ÖNERİLER

Bu bölümde uygulamaya ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Uygulamaya Dayalı Öneriler

1-) 2013 Fen Bilimleri Öğretim programında 4. sınıf “*Mikroskopik Canlıları ve Çevremiz*” ünitesinde yer alan konular, 2018 programında 5. sınıf düzeyinde “*İnsan ve Çevre*” ve “*Canlılar Dünyası*” isimli iki ayrı üniteye yer bulmuştur. Robotik etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği göz önüne alındığında, bu çalışmada geliştirilen etkinlikler yeni programda da uygulanabilir.

2-) MEB 2023 vizyon belgesinde “Öğrenme Süreçlerinde Dijital İçerik ve Beceri Destekli Dönüşüm” bölümünde, önümüzdeki 3 yıllık dönemde ilkökul, ortaokul ve lise seviyelerinde, okulda ve okul dışında öğrenciye, öğretmene, eğitim yöneticilerine, kamuya, fen bilimleri öğretim programına, eğitsel içeriğe vb. yönelik yapılacak çalışmalarla kodlama, 3D tasarım, elektronik tasarım benzeri bilişimle üretim becerilerinin öğrenme süreçlerine entegrasyonu sağlanacağı vurgulanmıştır. Bu bağlamda çalışmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3-)Entegrasyon çalışmaları kapsamında, öğretmenlere robotik kodlama becerilerinin kazandırılmasına yönelik hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim verilmelidir.

4-) Okulların robotik uygulamalar için fiziki şartları hazırlanmalıdır.

5-) Robotik uygulamaları sadece Fen Bilimleri derslerine değil tüm derslere entegre edilerek disiplinler arası anlayışla geliştirilmelidir.

Araştırmacılara yönelik öneriler

1-) Literatürde robotik destekli etkinliklerin kullanıldığı araştırmalara bakıldığında yaygın olarak nicel araştırmalar oldukları görülmektedir. Bu bağlamda araştırmacılar, robotik destekli etkinliklerin kullanıldığı nitel araştırmalara yönelmeleri önemli boşluğu doldurabilir.

2. Bu araştırmada, araştırmacı tarafından “*Mikroskopik Canlıları ve çevremiz*” ünitesi bağlamında robotik destekli etkinlikler geliştirilmiştir. Fen Bilimleri programında yer alan diğer üniteler ile ilgili robotik destekli etkinliklerin kullanılmasının Fen Bilimleri eğitime katkıları ele alınıp incelenebilir.

3. Robotik destekli etkinliklerin kullanılmasını yaygınlaştırmak amacıyla, elde edilen veriler ortak bir platform ve arşiv oluşturularak öğreimen ve öğrencilerin kullanımına sunulabilir

4. Robotik destekli etkinlik uygulamasının öğrencilerin memnuniyetleri üzerindeki etkisinin ölçüldüğü yeni araştırmalar yapılabilir.





KAYNAKLAR

- Akkoyunlu B** (2002) Öğretmenlerin İnternet Kullanımı ve Bu Konudaki Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 1-8.
- Alimisis D** (2013) *Educational Robotics, Open Questions and New Challenges. Themes in Science and Technology Education*, 6 (1): 63-71.
- Alimisis D, Arlegui J, Fava N, Frangou S, Ionita S, Menegatti E, Monfalcon S, Moro M, Papanikolaou K and Pina A** (2010) Introducing Robotics to Teachers and Schools. *Experiences From the TERECoP project. J Clayson and I. Kalas (eds., Proceedings for Constructionism*, American University of Paris, pp. 1-13.
- Arslan M** (2007) Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1): 41-61.
- Aslan Ö Y** (2018) Fen Öğretiminde Argümantasyon Yönteminin Kullanılmasının Akademik Başarı, Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak, 197s.
- Ayvacı H Ş, Nas S, Şenel T ve Nas H** (2007) Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojilerini Kullanmaya Yönelik Düşünceleri ve Bu Teknolojileri Kullanmaya Yönelik Yeterlilikleri. *Proceedings of 7th International Educational Technology Conference*, (1): 284-288.
- Barker B S and Ansoorge J** (2007) Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39 (3): 229-243.
- Belhan Ö ve Laçın Şimşek C** (2012) Bilim Fen ve Teknoloji Kulübü'nün Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Sakarya University Journal of Education Faculty*, (23): 1-7.
- Benitti F B V** (2012) Exploring The Educational Potential Ofrobotics in Sschool. a systematic review. *Computers and Education*, 58(3): 978–988.
- Bilgiç H G, Duman D ve Seferoğlu S S** (2011) Dijital Yerlilerin Özellikleri ve Çevrim içi Ortamların Tasarlanmasındaki Etkileri. *Akademik Bilişim*, 2: 4-6

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bredendfeld A, Hofmann A and Steinbauer G** (2010) Robotics in Education initiatives in Europe. Status, Shortcomings and Open Questions In E Menegatti (ed.), *Proceedings of International Conference on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots* (SIMPAN 2010) Workshops (pp. 568-574). Darmstadt. Retrieved 10 December 2012.
- Bulut E ve Akçacı T** (2017) Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. *Assam*, 4 (7): 55-77
- Celep A ve Bacanak A** (2013) Yüksek Lisans Yapan Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Kazandırılması Hakkındaki Görüşleri, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (1): 56-78.
- Cevahir H ve Özdemir M** (2017) Programlama Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklara Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Çözüm Önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 1: 24-26.
- Chiappeta, E L and T R Koballa** (2002) Science instruction in the middle and secondary schools (5th ed.). *Upper Saddle River*, NJ Pearson Education, 13: 54-60
- Costa M F, and Fernandes J** (2005) Robots at school the eurobotice Project. *Proceedings of the 2nd International Conference Hands-on Science*, Science in a changing Education, HSci2005, Rethymno, July 2005, 219-221.
- Çatlak Ş, Tekdal M ve Baz F** (2015) Scratch Yazılımı İle Programlama Öğretiminin Durumu Bir Doküman İnceleme Çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3). *Çevrim-içi: <http://www.jitte.org/article/download/5000163313/5000147210>, Erişim Tarihi: 30.03.2017
- Çayır, E** (2010) Lego-Logo İle Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 197 s.
- Çepni, S**, (2006) Çepni, S., Akdeniz, A. R., Yiğit, N., Özmen, H., & Ayvacı, H. Ş. (2006). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (5. Baskı). *Ankara: Pegem Yayıncılık*.
- Çepni, S** (2005) *Fen ve teknoloji öğretimi* (Teaching Science and Technology), Ankara: PegemA Yayınları.
- Çepni, S** (2018). *Kuramdan Uygulamaya Stem Eğitimi*, Ankara: Pegem Akademi
- Çepni, S, Ayas, A, Johnson, D, ve Turgut, M F** (1996) *Fizik öğretimi*, Ankara: Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basım, 31-44.
- Çilenti, K** (1985) Fen Eğitimi Teknolojisi, Kadioğlu Matbaası. *Ankara, Demirci, B.(1993). Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri. HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9: 155-157..

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Demirci B** (2017) Fen Eğitimi Politikası. *Fen Bilimleri Öğretimi*, Demirci Güler (Ed.),1.Baskı, ISBN 978-605-241-066-0, Pegem Akademi, Ankara, 1-7.
- Donohue C** (2015) Technology and Digital Media in the Early Years. *Tools for Teaching and Learning*, New York, London pp 267.
- Eguchi A and Uribe L** (2017) Robotics To Promote Stem Learning, Educational Robotics Unit For 4th Grade Science. *2017 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, Princeton, NJ, pp. 186-194.
- Eguchi** (2014), A Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. In Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, *Teaching with Robotics & 5th International Conference* ,Robotics in Education, Padova, Italy, 18 pp. 27–34.
- Eguchi, A** (2010) What Is Educational Robotics Theories Behind It And Practical Implementation. *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2010* (pp. 4006-4014). Chesapeake, VA: AACE.
- Elkin M, Sullivan A, and Bers M U** (2014) Implementing A Robotics Curriculum In An Early Childhood Mon-Tessori Classroom. *Journal of Information Technology Education Innovations in Practice*, (13): 153-169.
- Ercan Özaydın T** (2010) İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde 5e Öğrenme Halkası ve Bilimsel Süreç Becerileri Doğrultusunda Uygulanan Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 239 s.
- Ersoy H, Madran R ve Gülbahar Y** (2011) Ersoy H., Madran R O ve Gülbahar Y (2011) Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi Robot Programlama. *Akademik Bilişim*, 11: 25-32
- Ersükmen E** (2010) İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Öğretmenlerinin Yaratıcılık Kavramına İlişkin Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, İzmir, 183s.
- European Commission** (2014) Coding - the 21st century skill. European Commission. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/coding-21st-century-skill>, (Erişim tarihi: 22.06.2019).
- F L Lewis, C T Abdallah, D M Dawson** (1993) Control of robot manipulators. *Prentice Hall PTR*. New York, Macmillan, 4:24-29
- Goldsworthy A, Watson R and Wood-Robinson V** (2000) Developing Understanding in Scientific Enquiry. *Hatfield, UK: Association for Science Education*, ISBN: 0-86-357-3-X

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hançer A, Şensoy Ö, Yıldırım H** (2003) İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13), 80-88.
- Hofstein A and Lunetta V N** (1982) The Role of the Laboratory in Science Teaching. Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 52 (2): 201–217.
- Hussain S, Lindh J and Shukur G** (2006) The Effect Of Lego Training On Pupils school Performance İn Mathematics Problem Solving Ability And Attitude. *Swedish Data.Journal of Educational Technology and Society*, 9 (3): 182–194.
- J M Yang, I H Choi, J H Kim** (1998) Sliding Mode Control of a Nonholonomic Wheeled Mobile Robot for Trajectory Tracking. *Proc. of the IEEE Int Conf, Robotics and Automation*, (4): 2983-2988.
- Jimoyiannis A, Komis V** (2002) Computer simulations in physics teaching and learning a case study on students' understanding of trajectory motion. *Comp Educ*, 36 (2): 183-204.
- Jimoyiannis A** (2012) The New Curriculum for Informatics Literacy in Compulsory Education from Design to implementation in T Bratitsis (ed). *Proceedings of the 6th Pan-Hellenic Conference Didactics of Informatics* (p.15). Florina: HAICTE (in Greek)
- Johnson J** (2003) Children, robotics and education. *Pro-ceedings of 7th international symposium on artificial life and robotics*, 7: 16–21.
- Kalkınma Bakanlığı** (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014–2018*. [Çevrim-içi: <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkınma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu%20Kalkınma%20Planı.pdf>, Erişim tarihi: 21.08.2019.]
- Kandlhofer M, Steinbauer G, Sundström P and Weiss A** (2012) Evaluating the long-term impact of RoboCupJunior a first investigation. in D Obdrzalek (ed). *Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education*, (pp. 87-94). Prague, MatfyzPress.
- Kaptan F ve Korkmaz H** (2001) Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 185-192.
- Kara B ve Akarsu B** (2013) Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Tutum ve İmajının Belirlenmesi. *Journal Of European Education*, 3 (1): 32-48
- Karakaş B** (2018) Gelecekte Daha da Popüler Hale Gelmesi Beklenen Bilişim Alanında Yer Alan 6 Meslek. <https://univerlist.com/blog/gelecekte-daha-da-populer-hale-gelmesi-beklenen-bilism-alaninda-yer-alan-6-meslek/>, (Erişim Tarihi : 22.08.2019).
- Karasar N** (2013) Bilimsel araştırma yöntemi (17. Baskı). *Ankara: Nobel yayın dağıtım*, 81-83.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kardaş N** (2013) Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 205 s.
- Kasalak İ** (2017) Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarına Etkisi ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 203 s.
- Kazaz H ve Genç Z** (2016) İlkokul Matematik Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım Lego MoretoMath. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 5(2): 33-39.
- Kenneth P King and Donna L Wiseman** (2001) Comparing Science Efficacy Beliefs of Elementary Education Majors in Integrated and Non-Integrated Teacher Education Coursework. *Journal of Science Teacher Education*, (12) 92: 143-153.
- Khine M S** (2017) Robotics in STEM Education. *Redesigning The Learning Experience*. Cham, 7: 40-49.
- Kılınc A** (2014) Robotik Teknolojisinin 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, 120 s.
- Kırkan B** (2018) Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Proje Tabanlı Temel Robotik Eğitim Süreçlerindeki Yaratıcı Yansıtıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine İlişkin Davranışlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Başkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Ankara, 218 s.
- King K** (2001) Technology science teaching and literacy. *A century of growth* Springer Science and Business Media, 11: 92-105.
- Koç A ve Büyük U** (2013) Fen ve Teknoloji Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Öğrenme Robotik Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10, (1): 139-155 .
- Korkmaz Ö** (2016) The Effect Of Scratch and Lego Mindstorms Ev3-Based Programming Activities on Academic Achievement Problem Solving Skills and LogicalMathematical Thinking Skills of Students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4 (3): 73-88.
- Köseoğlu F, Atasoy B, Kavak N, Akkuş H, Budak E, Tümay H, Kadayıfçı H ve Taşdelen U** (2003) *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 41-59.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Lai A F, and Yang S M** (2011) The Learning Effect of Visualized Programming Learning On 6 Th Graders Problem Solving and Logical Reasoning Abilities. *Electrical and Control Engineering (ICECE) 2011 International Conference*. Ramada Yichang Hotel Yichang, China, September 16-18
- Laughlin S R** (2013) Robotics. *Assessing its role in improving mathematics skills for grades 4 to 5*, Doctoral dissertation, Capella University, 124-145
- Lindh J and Holgersson T** (2007) Does LEGO training stimulate pupils ability to solve logical problems. *Computers and Education*, 49(4): 1097–1111.
- MEB.** (2013) *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- MEB.** (2005) *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınevi, Ankara. (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- MEB.** (2006) T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB.** (2013) *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi*, (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB.** (2017) *Fen Bilimleri Dersi (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim*, (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB.** (2018) *Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programı İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar*). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Mitnik R, Nussbaum M and Soto A** (2008) An autonomous educational mobile robot mediator. *Autonomous Robots*, 25(4): 367-382.
- Morris P** (2012) Listening and Legos. *International Journal of Listening*, (26) 2: 94-97.
- Nourbakhsh I R, Hamner E, Lauwers T B, Bernstein D and Di Salvo C** (2006) A roadmap for technology literacy and a vehicle for getting there. *Educational Robotics and the Terk Project*, The 15th Ieee International Symposium Robot and Human Interactive Communication (pp. 391-397).
- Nugent G, Barker B, Grandgenett N and Adamchuk V** (2009) The Use Of Digital Manipulatives in k-12 Robotics GPS/GIS and Programming. *In Frontiers in Education conference*, (1) 6: 18–21.
- Okkesim B** (2014) Fen ve Teknoloji Öğretiminde Robotik Uygulamaları. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Bilim Dalı, Kayseri, 148 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Oluk A, Korkmaz Ö ve Oluk H** (2018) Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (1): 54-71.
- Ostlund Karen L** (1995) Science Process Skills. *Assessing Hands on Student Performance*, California, Addison Wesley, 75:701-706
- Özbay M ve Akdağ E** (2013) Deyimlerin Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1 (2): 46-54.
- Öner G** (2018) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yeni Eklenen Uygulamalı Bilim Ünitesi Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Elazığ, 133 s.
- Özdoğru E** (2013) Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı İçin Lego Program Tabanlı Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, İzmir, 311 s.
- Özmen H** (2004) Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı Öğrenme. *tojet*, ISSN:1303-65421, 3:1
- P Karaman, A Karaman** (2016) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programına Yönelik Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269.
- Papert S** (1980) Mindstorm .*Children Computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, Inc., Publishers, 3-13.
- Papert S** (1987) Computer criticism technocentric thinking. *Educational Researcher*, 16(1): 22-30.
- Papert S and Harel I** (1991) *Constructionism: research reports and essays, 1985-1990*. Ablex Publishing Corporation, 48-70.
- Parker R E, Bianchi A and Cheah T Y** (2008) Perceptions of instructional technology factors of influence and anticipated consequences. *Educational Technology and Society*, 11 (2): 274-293.
- Paul Kirschner and Michelle Selinger** (2003) The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology Pedagogy and Education*, (12) 1: 5-17.
- Pekdağ B** (2005) Fen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (2): 86-94.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Piaget J** (1974) Recherches sur la contradiction. *Les relations entre affirmations et négations* Presses universitaires de France, (2): 91-102.
- R S Ortigoza, J M Martínez, M M Melchor, V M Guzmán and M Aranda** (2012) Flatness Based Control Of A Buck-Converter/Dc-Motor Combination. *Electronics Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA) 2012 IEEE Ninth*, pp. 294-299.
- Resnick M** (1991) Xylophones, Hamsters, And Fireworks: The Role Of Diversity In Constructionist Activities. In I. Harel & S. Papert (eds.), *Constructionism* (pp. 151-158).Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Resnick M** (2007) Sowing The Seeds For A More Creative Society. *Learning and Leading With Technology*, 35(4): 18-22.
- Resnick M, Berg R, and Eisenberg M** (2000) Beyond Black Boxes Bringing Transparency and Aesthetics Back to Scientific Investigation. *Journal of the Learning Sciences*, 9(1): 7-30.
- Rogers J J** (2010) Under Represented Populations In Science And Technology. *Robots For Science Education*, Retrieved: <http://www.iguana-robotics.com>, (Erişim Tarihi : 21.07.2019).
- Rusk N, Resnick M, Berg R and Granlund P** (2008) New Pathways Into Robotics, Strategies For Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17: 59–69.
- S Atabay** (2015) Geleceğin Öğretmeni Kim Olmalı. *Türkiye Özel Okullar Derneği*, 78-108.
- Sabır A** (2016) İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 186 s.
- Şahutoğlu G N** (2018) EBA Kodlama Modülü Kullanımının Ortaokul Öğrencilerinin Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik İnançlarına Etkisi ve Modüle İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gaziantep, 191s.
- Saraçoğlu S, Büyük U ve Tanık N** (2012) Birleştirilmiş ve Bağımsız Sınıflarda Öğrenim Gören İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1): 83-100.
- Saygıner Ş ve Tüzün H** (2009) Programlama Eğitiminde Yaşanan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Akademik Bilişim 17. Konferansı*, Aksaray, 49-61.
- Sayın Z ve Seferoğlu S S** (2016) Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi Ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3-5.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Shiller R J** (2016). Four Nobel Economists on The Biggest Challenges for 2016 Davos. *World Economic Forum*, 6-24.
- Sierra Rativa A** (2018) How Can We Teach Educational Robotics to Foster 21st Learning Skills Through PBL, *Robotics in Education, Methods and Applications for Teaching and Learning* (829): 149-161.
- Silik Y** (2016) Eğitsel Robotik Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Trabzon, 116 s.
- Soylu A** (2018) Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32): 43-57.
- Silva Y, Wang C** (2008) A machine-learning approach to multi-robot coordination. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 21(3), 470-484.
- Sullivan F R** (2008) Robotics And Science Literacy. Thinking Skills, Science Process Skills And Systems Understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3): 373–394.
- Sullivan F R and Moriarty M A** (2009) Robotics And Discovery Learning Pedagogical Beliefs Teacher Practice and Technology integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 17(1) :109-142.
- Şenol A K** (2012) Robotik Destekli Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları Robolab. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Bilim Dalı, Kayseri, 147s.
- Şimşek E** (2018) Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, 86 s.
- Şişman E ve Kurt A A** (2011) Technological Leadership Behavior Of Elementary School Principals in the Process Of Supply and Use of Educational Technologies. *Education*, 131(3): 625-636.
- Sönmez V ve Alaçapınar F G** (2011) Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri. *Bilimsel Araştırma Yöntemlerine Bir Örnek*, Anı Yayıncılık, Türkiye, Ankara, 77-90.
- Tan M ve Temiz A** (2003) Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13) :89-101.
- Temizyürek K** (2003) Fen Öğretimi ve Uygulamaları (Ekonomik Baskı). Ankara, Nobel Yayınları, 101-140.
- Topsakal S** (2005) Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 41-70.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

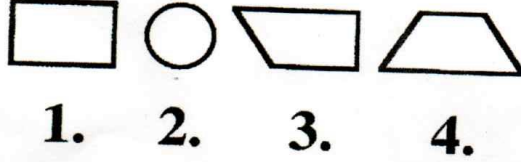
- URL-1** <<https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/ingilizce/netizen>>
Ziyaret tarihi: 21.05.2019.
- URL-2** <<https://www.seslisozluk.net/netizen-nedir-ne-demek/>> Ziyaret tarihi: 21.05.2019.
- URL-3** <<https://starfikir.com/2016/09/29/teknoloji-ile-ilgili-soylenmis-guzel-sozler/>> Ziyaret tarihi: 21.05.2019.
- Ünal T** (2011) Günlük Yaşamdaki Bazı Fen Olaylarına Bilgi Temelli Yaklaşım Düzeylerinin Bazı Toplumsal Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Edirne, 78 s.
- Williams D C, Prejean L, Ford M J and Lai G** (2007) Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp, *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2): 201–216.
- Williams Steinke J, Lapinski M K, Crocker N, Zietsman T, Evergreen S H and Kuchibhotla S** (2007) Assessing Media Influences on Middle School–Aged Children’s Perceptions of Women in Science Using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication*, 29(1): 35–64.
- Wnig J M** (2006) Computational Thinking. *Communications of The Acm*, 49 (3): 33-35.
- Yalçın S** (2018) 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1): 183-201.
- Yıldırım M ve Türker Altan S** (2017) Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının İlkokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (38) :71-89.
- Yolcu V** (2018) Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta, 119 s.
- Yukiko Inoue S T** (2006) Teaching With Educational Technology İn The 21st Century The Case Of The Asia Pacific Region. *Hershey, Information Science Publishing* (an imprint of Idea Group Inc.) 26-32.

EK AÇIKLAMALAR

EK 1: Bilimsel Süreç Beceri Testi

Adınız ve soyadınız: Okulunuzun adı: Sınıfınız:

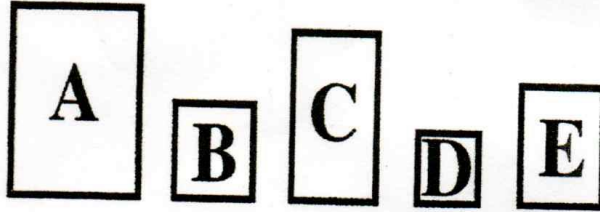
Aşağıdaki 4 şekle dikkatlice bakın.



1). Bu şekillerden hangileri düz bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünebilir?
A) 1, 2, 3 B) 1, 2, 4 C) 2, 3, 4 D) 1, 3, 4

2) Bu şekillerden hangisi düz bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünemez?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

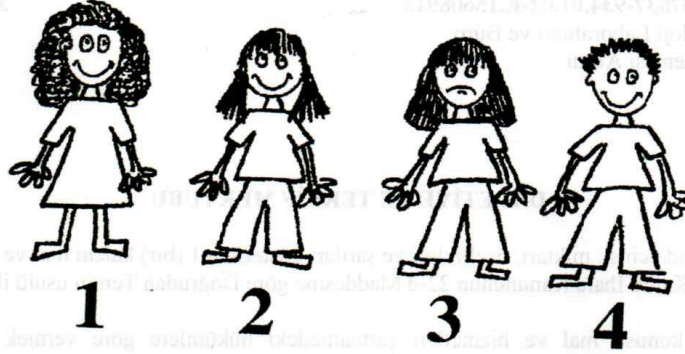
Aşağıda farklı büyüklüklerde kutulardan oluşan bir grup bulunmaktadır.



3) Bu kutuları en büyükten en küçüğe doğru sıralayınız.

A) BCDAE B) EDCAB C) ACEBD D) AEBCD

Aşağıdaki öğrencilere dikkatlice bakın.



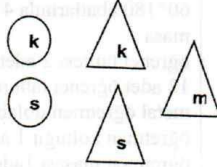
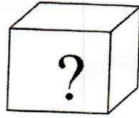
4) Bu öğrenciler için aşağıdaki durumlardan hangisi doğrudur?

- A- 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerin tümü uzun saçlıdır.
- B- 2, 3 ve 4 numaralı öğrencilerin tümü uzun pantolonludur.
- C- 1, 2 ve 4 numaralı öğrencilerin tümü gülümsemektedir.
- D- A, B ve C seçeneklerinin tümü doğrudur.

5) Bu öğrenciler için şu yorumlardan hangisi doğrudur?

- A- Bir öğrenci kısa saçlıdır.
- B- Bir öğrenci elbise giymektedir.
- C- Bir öğrenci gülümsememektedir.
- D- A, B ve C seçeneklerinin tümü doğrudur.

Aşağıdaki nesne grubuna bakın.



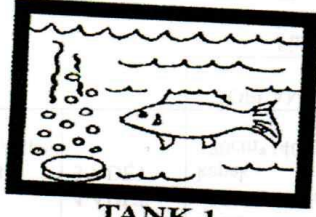
k = Kırmızı
s = Sarı
m = Mavi

6) Bu grupta 6 nesne bulunmaktadır. 5 nesne kutunun dışındadır ve diğer 1 nesne kutunun içerisine gizlenmiştir. Hangi nesne kutunun içerisindedir?

- A) y B) m C) k D) s

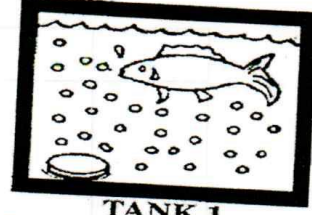
7) Kutunun içindeki nesnenin rengi nedir?

- A) Mavi B) Kırmızı C) Yeşil D) Sarı



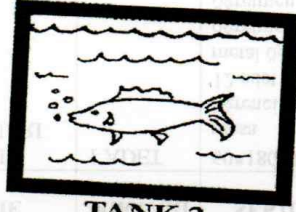
TANK 1

Balık yüzüyor - Öğrenci tanka bir Maden sodası tableti atıyor. Baloncuklar karbondioksittir.



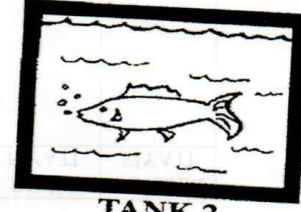
TANK 1

Bir dakika sonra, Balık yüzmeyi bırakıyor ve nefes almakta güçlük çekiyor.



TANK 2

Balık yüzüyor - saf Su



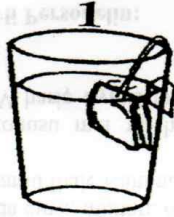
TANK 2

Balık yüzüyor - Bir dakika sonra saf su

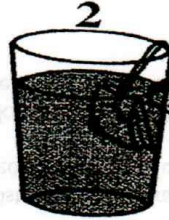
8) Maden sodası tabletinin bir balık üzerindeki etkisini en iyi açıklayan cümle hangisidir?

- A) Suda karbondioksit varlığında, balıklar uzun süre yaşayamazlar.
- B) Suda karbondioksit varken, balıklar aktif olur.
- C) Suda karbondioksit bulunduğunda, balıklar davranış değişikliği göstermezler.
- D) A, B ve C seçeneklerinin tümü doğrudur.

60 °C 'de 1 bardak su



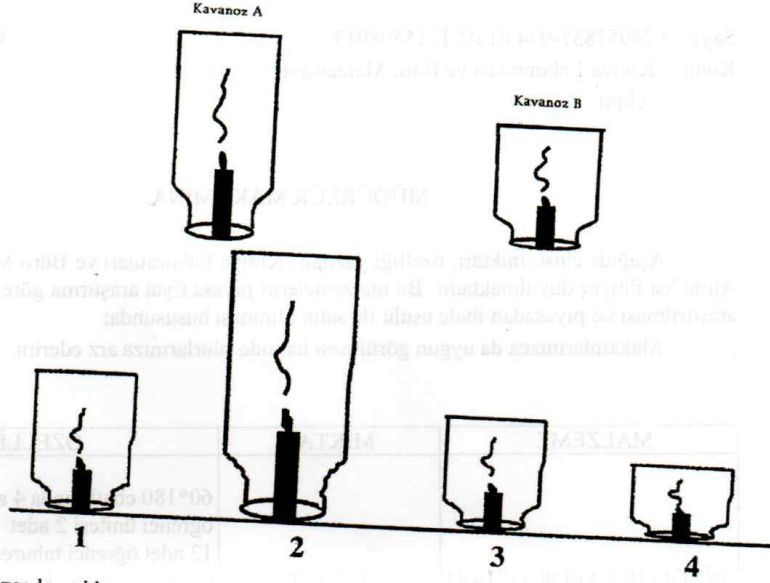
90 °C 'de 1 bardak su



9) Bir çay poşeti, her iki su bardağına 2 dakika süreyle batırılmıştır. 2. bardaktaki çayın demininin, 1. bardaktaki çayın demine göre daha koyu olmasının nedeni nedir?

- A) 1. bardakta daha fazla su vardır.
- B) 1. bardak 2. bardaktan daha büyüktür.
- C) 2. bardaktaki suyun sıcaklığı, 1. bardaktaki suyun sıcaklığından daha yüksektir.
- D) Çay poşetlerinin suda kalma süreleri farklıdır.

Cam kavanozlar, yanan mumların üzerine yerleştirilmiştir. A kavanozundaki alev 20 saniye sonra sönmüştür. B kavanozundaki alev ise 10 saniye sonra sönmüştür.

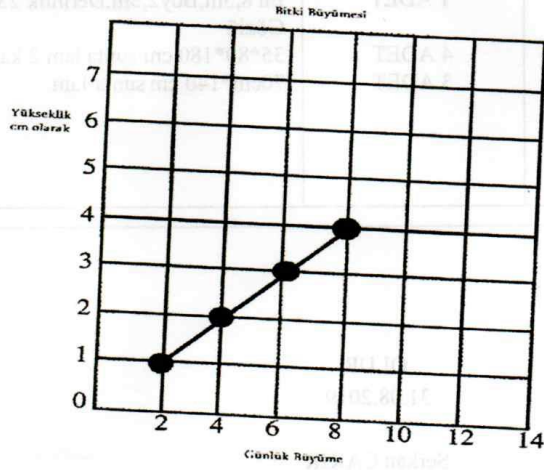


S 10) Sizce hangi kavanozdaki mum 20 saniyeden daha uzun süre yanar?

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

S 11) Sizce hangi kavanozdaki mum yaklaşık olarak 15 saniye boyunca yanar?

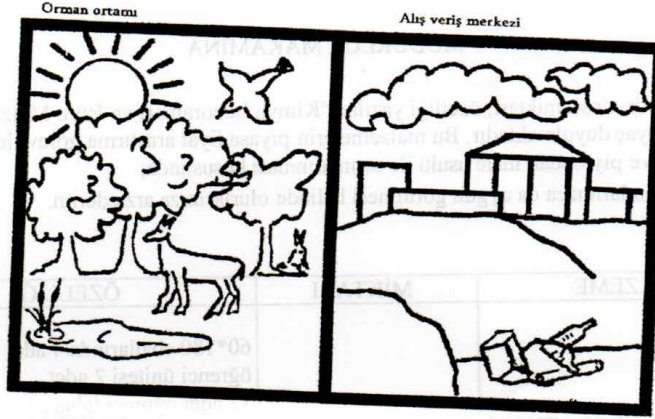
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



- 12) Grafiğe dikkatlice bakın. Sizce 12. günde bitkinin boyu ne kadar olacaktır?
A) 6 cm B) 2 cm C) 4 cm D) 7 cm

- 13) 5. günde bitkinin boyu kaç cm idi?
A) 5 B) 6 C) 2,5 D) 3,5

Aşağıdaki resimlere dikkatli bir şekilde bakınız



- 14) Ormanlık alanların yanına bir alışveriş merkezi yapılırsa bu hayvanlara ne olabilir?

- A) Hayvanlar evsiz kalabilirler.
B) Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirler.
C) Hayvanlar ortamlarını terk edebilirler.
D) Yukarıdaki cevapların tümü doğrudur.

Cetvelinizi kullanarak aşağıdaki çizgileri ölçün ve aşağıdaki soruları cevaplayın.

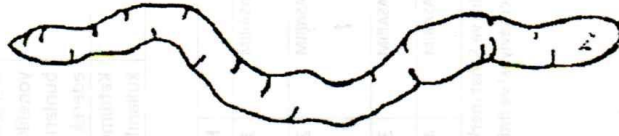


- 15) Hangi çizginin uzunluğu 5 cm' dir?

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

- 16) 2 numaralı çizgi mi daha kısadır yoksa 3 numaralı çizgi mi?

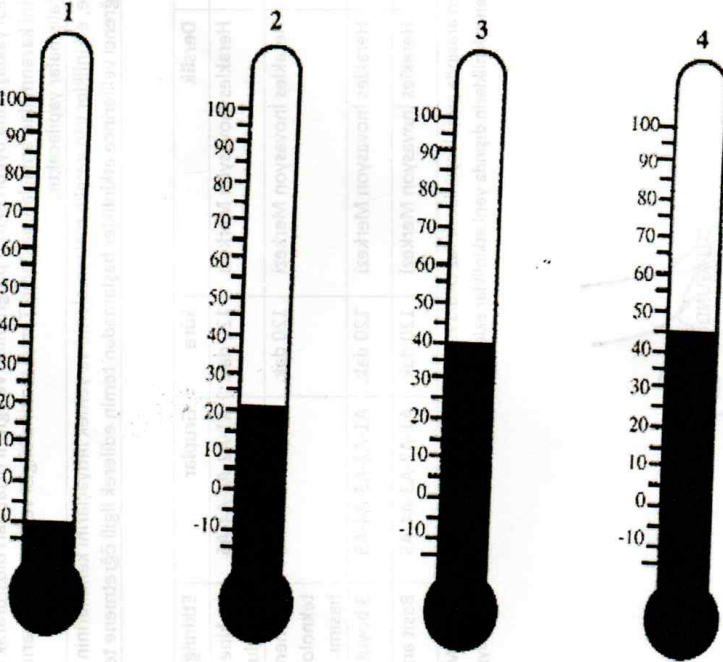
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



17) İp ve cetvel kullanarak halkalı su solucanının santimetre cinsinden yaklaşık uzunluğunu ölçün.

- A) 3 cm B) 6 cm C) 9 cm D) 12 cm

3C termometrelerini kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayın.



18) Hangi termometreden okunan değer 45 °C' dir?

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

19) Hangi termometreden okunan değer 22 °C' dir?

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

Bir 4. Sınıf şubesinde bulunan öğrenciler; tuzlu suyun fasulye bitkilerinin büyümesini nasıl etkileyeceğini görmek için bir deney yaptılar. İki hafta boyunca her bir bitki grubuna farklı miktarlarda tuz içeren su verildi. Deneyin sonuçları gösterdi ki daha fazla tuz eklenen suyla sulanan bitki daha az büyüdü.

20) Bu deneyin sonuçlarını başka birine aktarmak için en iyi yol aşağıdakilerden hangisidir?

A) Suya daha fazla tuz atıldığında, fasulyeler daha az büyümüştür.

B)

Bitki Grupları	Tuz Miktarı	Bitkinin Yüksekliği
I	0 mg	20 cm
II	5 mg	18 cm
III	10 mg	15 cm
IV	15 mg	9 cm
V	20 mg	3 cm

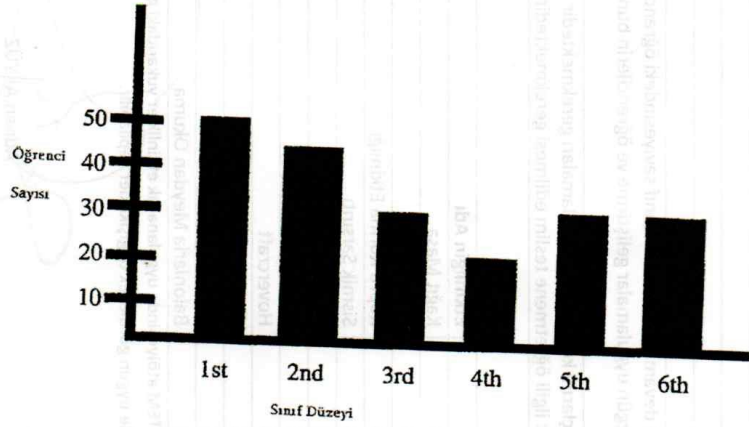
C)

Tuz Miktarı (mg)				
0	5	10	15	20

Uzama Miktarı (cm)				
20	18	15	9	3

D) Bitkilerin büyümesini istiyorsanız suya tuz atmayın.

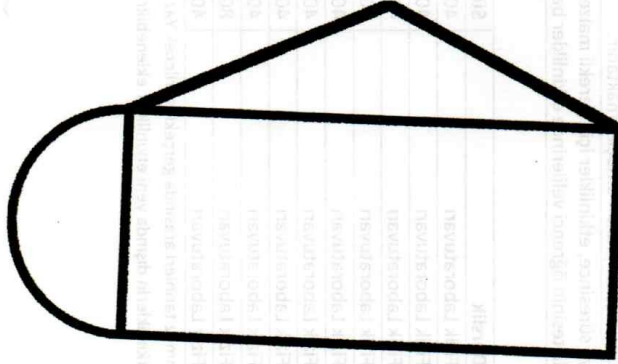
Aşağıdaki sütun grafik, Atatürk İlköğretim Okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir düzeyde bulunan öğrenci sayısını göstermektedir.



21) Hangi sınıflar 40' tan fazla öğrenciye sahiptir?

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

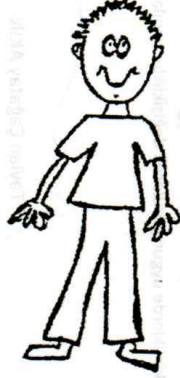
Aşağıdaki çizime dikkatlice bakınız



22) Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu çizimi en iyi anlatır.

- A) Dairesel pencereli bir ev
B) Üstünde bir üçgen ve solunda bir yarım daire olan bir dikdörtgen
C) Altında bir dikdörtgen ve sağında bir yarım daire olan bir üçgen
D) Sağında bir dikdörtgen ve solunda bir üçgen bulunan bir yarım daire

Bu resimde Ali ve onun kardeşleri; Murat ve Metenin Fotoğrafları vardır



Murat



Ali



Mete

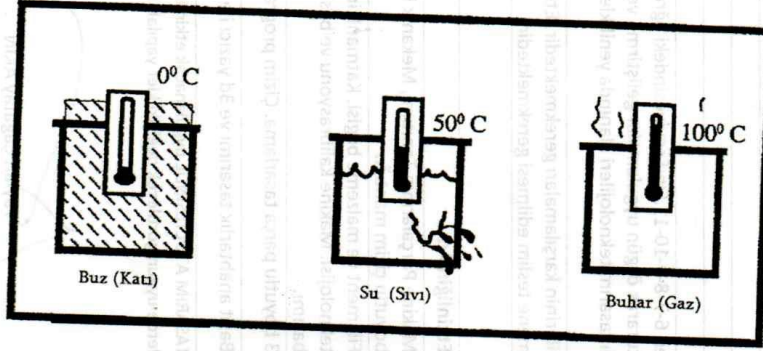
23) Aşağıdaki durumlardan hangisi resmi en iyi tanımlar?

- A) Murat, Ali'nin sağ tarafında durmaktadır.
- B) Mete, Ali' in sağ tarafında durmaktadır.
- C) Murat ve Mete, Ali' nin sol tarafında durmaktadır.
- D) Murat ve Ali, Mete' nin sol tarafında durmaktadır.

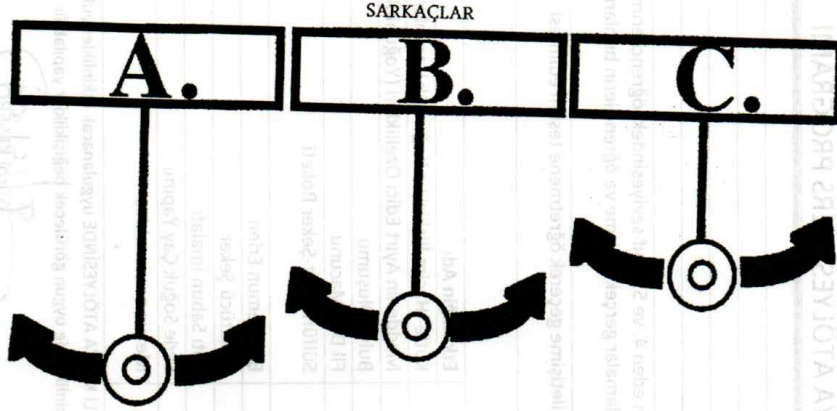
24) Aşağıdakilerden hangisi Ali' nin, Murat ve Mete' ye göre yerini en iyi anlatır?

- A) Ali, Murat ve Mete' nin sağındadır.
- B) Ali, Murat ve Mete' nin önündedir.
- C) Ali, Murat ve Mete' nin ortasındadır.
- D) Ali, Murat ve Mete'nin arkasındadır.

Suyun Halleri



- 25) Aşağıdaki ifadelerden hangisi suyun sıvı halini en iyi tanımlar?
- A) 0 °C veya altındaki sıcaklıklarda akışkan değildir.
 B) 0 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda akışkandır ve bulunduğu kabın şeklini alır.
 C) 100 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda bulunduğu kaptan yükselir ve şekilsizdir.
 D) 0 °C' nin altındaki sıcaklıklarda akışkan değildir ve şekilsizdir.
- 26) Bu resme göre su hangi sıcaklıkta gaz haline geçer?
- A) 0 °C B) 50 °C C) 25 °C D) 100 °C
- 27) Aşağıdaki ifadelerden hangisi resimde ne olduğunu en iyi açıklamaktadır?
- A) Sıcaklık yükseldikçe su katı halden sıvı hale ve sonrada gaz haline dönüşür
 B) Sıcaklık yükseldikçe su gaz halden sıvı hale ve sonrada katı haline dönüşür
 C) Sıcaklık yükseldikçe sunun hal dönüşümü olmaz
 D) Sıcaklık yükseldikçe su katı halden sıvı hale dönüşür fakat sıvı halden gaz haline dönüşmez



Bilal, bir parça ip ve bir metal yükten oluşan şu sarkaçlarla çalışmaktadır. Sonuç olarak, aşağıdaki tabloda yer alan bilgileri kaydetmiştir.

Sarkaç	İpin Uzunluğu (cm)	Salınım Sayısı / Dakika
A	110	29
B	70	36
C	50	42

28) Aşağıdaki ifadelerden hangisinin en doğru olması muhtemeldir?

- A) İp uzadıkça, dakikadaki salınım sayısı artar.
- B) İp uzadıkça, dakikadaki salınım sayısı azalır.
- C) İp uzadıkça, dakikada salınım sayısı artabilir de azalabilir de
- D) İp uzadıkça, dakikadaki salınım sayısı sabit kalır.

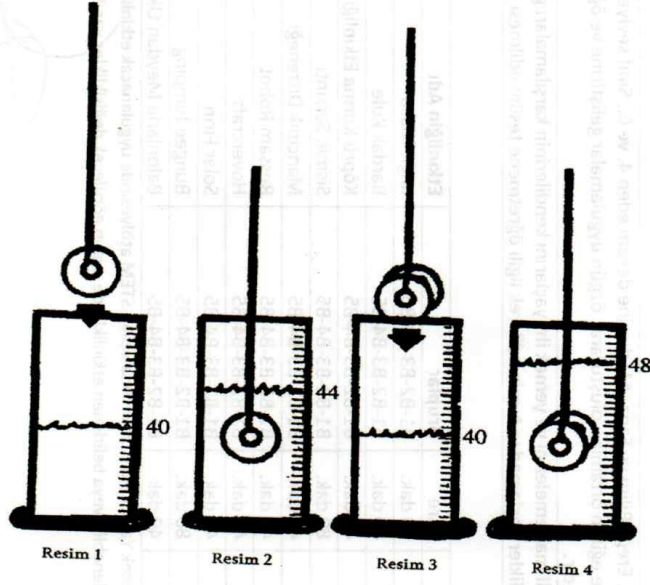
29) Şayet Bilal her sarkaç için 150 cm uzunluğunda bir ip kullanırsa, dakikada kaç salınım olur?

- A) 29' dan daha az
- B) 29' dan daha fazla
- C) 42' den daha fazla
- D) 29 ve 42 arasında

30) Bilal ağırlığın salınım sayısını etkileyip etkilemeyeceğini öğrenmek istiyor. Bunu test etmek için ne yapmalıdır?

- A- İpin uzunluğunu değiştirmelidir.
- B- İpin rengini değiştirmelidir.
- C- Metal yüklerin sayısını değiştirmelidir.
- D- İpin uzunluğunu ve metal yüklerin sayısını değiştirmelidir.

Bilal, metal yüzükler, ip ve su dolu küpler kullanarak bir deney yapmaya karar vermiştir. İlk olarak bir metal yüzüğü bir ipe bağlamıştır (resim 1) ve ardından ucunda yüzük bağlı olan ip, su dolu tüpe daldırılmıştır (resim 2). Bilal su seviyesinin 44 ml'ye yükseldiğini gözlemlemiştir. Daha sonra Bilal iki adet metal yüzüğü bir ipe bağlamıştır (resim 3) ve ardından ucunda iki adet metal yüzük bağlı olan ipi başka bir su dolu tüpe daldırmıştır (resim 4). Su seviyesi 48 ml'ye yükselmiştir.



- 31) Bilal' in suya iki adet metal yüzük daldırması neyi değiştirmiştir?
- A) Su seviyesini
B) İpin uzunluğunu
C) Suyun miktarını
D) Tüpün büyüklüğünü
- 32) Bilal' in iki deney arasında değiştirdiği şey nedir?
- A) Suyun miktarı
B) İpin uzunluğu
C) Metal yüzüklerin sayısı
D) Tüpün büyüklüğü
- 33) Resimlere bakarak bir metal yüzük batırılmasıyla oluşan su seviyesiyle, iki yüzük batırılmasıyla oluşan su seviyesi arasındaki farkın kaç olduğunu söyleyin.
- A) 0 ml
B) 4 ml
C) 40 ml
D) 48 ml

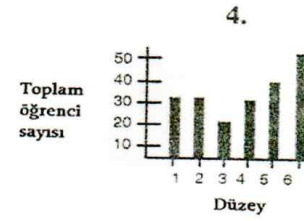
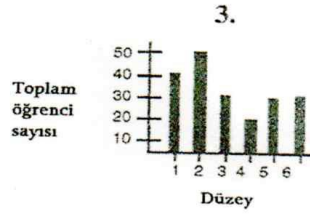
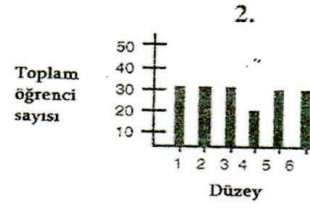
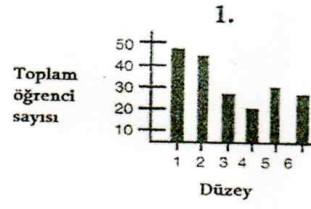
Aşağıdaki tablo Atatürk İlköğretim Okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir düzeyde bulunan öğrenci sayısını göstermektedir.

DÜZEY	ŞUBE 1	ŞUBE 2	TOPLAM
1. SINIF	25	23	48
2. SINIF	22	23	45
3. SINIF	28	0	28
4. SINIF	20	0	20
5. SINIF	30	0	30
6. SINIF	28	0	28

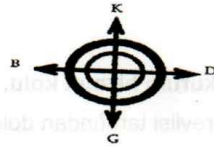
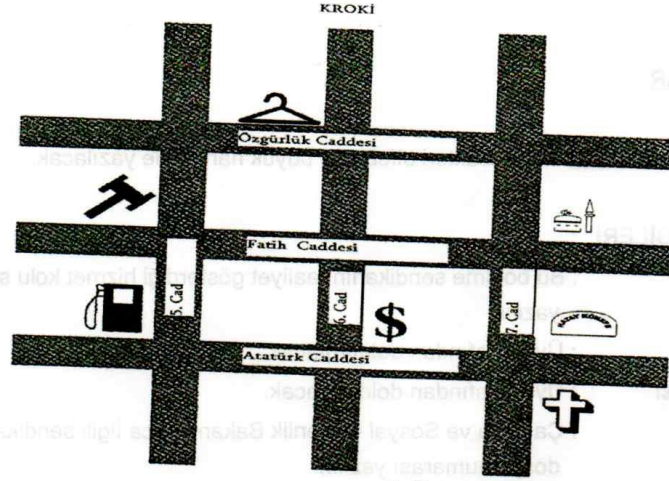
34) Şube 1' de hangi düzeyde en fazla öğrenci vardır?

- A) 1. Sınıf B) 2. Sınıf C) 4. Sınıf D) 5. sınıf

35 – Atatürk İlköğretim Okulundaki öğrenci sayısını gösteren tabloya tekrar bakın. Aşağıdaki sütun grafiklerinden hangisi 1. sınıftan 6. sınıfa kadar her bir sınıftaki toplam öğrenci sayısını gösterir?



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



Kroki Anahtar

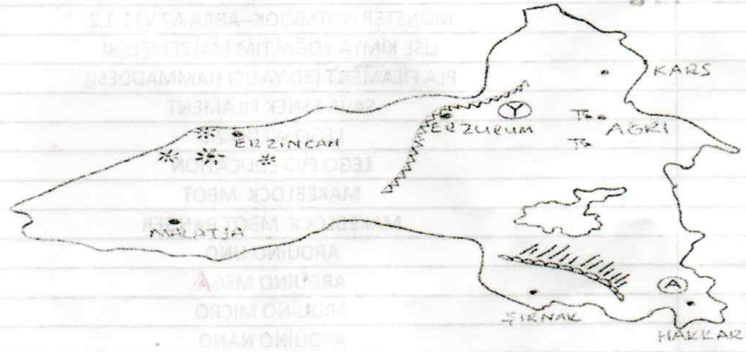
- Banka \$
- Adliye
- Kuru Temizleyici
- Benzin İstasyonu
- Kilise
- Cami
- Künefeci

36) Krokiye bakınız. Cami' de olsaydınız, Künefeciye gitmek için hangi yöne yürümeniz gerekirdi?

- A) Güney B) Kuzey C) Doğu D) Batı

37) Eğer 6. Caddenin boyunca yürüyor olsaydınız, Bankadan kuru temizleyiciye giden en kısa yol hangisi olurdu?

- A) 6. cadde üzerinde Kuzey' e git, sola dön ve kuru temizleyiciye gelene kadar yürümeye devam et.
- B) 6. cadde üzerinde Kuzey' e git, ikinci dönüşten sola dön ve kuru temizleyiciye gelinceye kadar yürümeye devam et.
- C) Fatih caddesine varana kadar 6. cadde üzerinde Güney' e git, sağa dön ve kuru temizleyiciye gelene kadar yürümeye devam et.
- D) 6. cadde üzerindeki ilk caddeye kadar Güney' e git, kiliseden sola dön ve kuru temizleyiciye gelene kadar yürümeye devam et.



Harita Anahtarı	
Ilık hava
Soğuk hava	~~~~~
Fırtına	TŞ
Yüksek basınç	Y
Alçak basınç	A
Yağmur	///////
Kar	* * *

38) Bu haritadaki soğuk hava kütlesi nerededir?

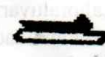
- A) Doğu Anadolu bölgesinin doğu kıyısı boyunca
- B) Doğu Anadolu bölgesinin batı kıyısı boyunca
- C) Hakkâri şehri civarında
- D) Doğu Anadolu bölgesinin merkezi boyunca

39) Erzincan'daki hava durumunu nasıl tanımlarsınız?

- A) Yağmurlu
- B) Kar yağışlı
- C) Fırtınalı
- D) Kuru ve Nemli

40) Mete; kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapmak istiyor. Lambanın yanması için, elektriğin güç kaynağına geri dönen kesintisiz bir güç boyunca ilerlemesi gerektiğini öğreniyor. Mete deneydeki olayın bir resmini yapmak için aşağıdaki sembollerini kullanıyor.

Kablo

Açık
AnahtarKapalı
Anahtar

Ampül

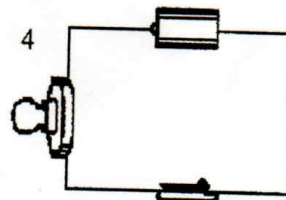
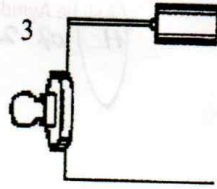
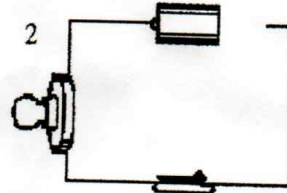
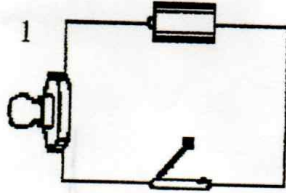


Pil



Aşağıdaki şekillerden hangisinde lamba yanar?

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



Ek 2: Fen Bilimleri Başarı Testi

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Kazanım 1: . Mikroskopun işlevini bilir

1. Aşağıdakilerden hangisi mikroskopun işlevlerindedir.
 - a-) Gezegenleri incelememizi sağlar
 - b-) Hamurun mayalanmasını sağlar
 - c-) Meyveleri çürüten canlıları görebilmemizi sağlar
 - d-) Tüm mikroskopik canlıların zararlı olduğunu görmemizi sağlar
2. Mikroskopta mercekle kullanılması için nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?
 - a-) Lam ve lameli rahatça kullanabilmek
 - b-) Görüntüyü büyütme
 - c-) Sütten peynir yapmak
 - d-) Çöpleri yok etmek
3. Mikroskop kan hücrelerini incelememize olanak sağlar. Buna göre Mikroskopun bize faydası ne olabilir?
 - a-) Laborantlar daha rahat çalışma ortamına sahip olmuştur.
 - b-) Faydalı mikroskopik canlıları dondurabilme imkanı doğmuştur.
 - c-) Hastalıkların teşhisi kolaylaşmıştır.
 - d-) Hamuru mayalayan canlıların aslında zararlı olmadığı anlaşılmıştır.
4. Mikroskopa gerek olmadan aşağıdakilerden hangisini yapabiliriz?
 - a-) Gökyüzündeki cisimleri inceleyebiliriz
 - b-) Uzun süre dışarıda kalan yemeğin bozulmasına sebep olan etkenleri anlarız
 - c-) Hastalıklara tanı konulmasında bilimsel ve teknolojik yöntem izleriz
 - d-) Zararlı mikroskopik canlıları göremesek de, yararlı mikroskopik canlıları görebiliriz.
5. Mikroskopun üzerinde bulunan büyük cam parçasının adı nedir?
 - a-) lam
 - b-) lamel
 - c-) oküler
 - d-) diyafram

Kazanım 2: Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini araştırır ve rapor eder.

6. Mikroskop aşağıdaki aletlerden hangisinin geliştirilmesi ile bulunmuştur?
- a-) Teleskop
 - b-) Steteskop
 - c-) Periskop
 - d-) Termometre
7. Mikroskopun gelişmesine sebep olan ilk bilim insanlarından birinin ismi aşağıdakilerden hangisidir?
- a-) Pasteur
 - b-) Edison
 - c-) Galilei
 - d-) Newton
8. Kendi yaptığı mikroskopla tek hücreli canlıları ilk gözlemleyen bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?
- a-) Robert Hooke
 - b-) Galilei
 - c-) Knoli
 - d-) Leeuwenhoek
9. Mikroskopun geliştirilmesi aşağıdaki alanlardan hangisine en çok fayda sağlamıştır.
- a-) Tıp
 - b-) Mühendislik
 - c-) Eğitim
 - d-) Astronomi
10. 1933'te iki Alman bilim insanı Max Kroll ve Ernst Ruska , maddeleri 3000 katına kadar büyütüp incelemeye olanak sağlayan mikroskopunu geliştirdiler. Yukarıdaki boşluğa yukarıdakilerden hangisinin getirilmesi doğru olur?
- a-) ışık mikroskobu
 - b-) Teleskop
 - c-) Elektron mikroskobu
 - d-) Periskop

11. Mikroskop için hangisini söyleyebiliriz?

- a-) Mikroskopun bugünkü şeklini Edison'a borçluyuz.
- b-) Mikroskop tarih süreci içinde sürekli geliştirilmiştir.
- c-) Mikroskopta görüntüyü küçültmek için iki mercek kullanılır.
- d-) Mikroskopta görüntüyü büyütmek için üç adet mercek kullanılır.

Kazanım 3: Mikroskopik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler

12. Mikroskopik canlılar, bitki ve hayvan artıklarının çürütülerek toprağa karışmasını sağlar. Bu durum aşağıdakilerden hangisine neden olur?

- a-) Hayvanların çoğalmasına
- b-) Çevre temizliğine
- c-)Toprağın verimsizleşmesine
- d-)Ağaçların kurumasına

13. I- İnsan ve hayvanlarda mikrobik hastalıklara yol açmak.

II-.Canlı atıkları çürütülerek toprağa karışmasını sağlamak.

III.-Su döngüsüne katkı sağlamak

IV-Hayvanları iklim şartlarına karşı korumak

Yukarıdaki seçeneklerden hangisi, **mikroskopik canlıların** doğaya faydalı olan etkilerindedir ?

- a-)II b-)I c-)III d-)IV

14. Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak için kullanılan yöntemlerden birisi aşağıdakilerden hangisi değildir?

- a) Nemli ortamda bulundurmak
- b) Tuzlamak
- c) Pastörize etmek
- d) Dondurucu ortamda saklamak

15. Aşağıdakilerden hangilerini sadece mikroskopla görebiliriz?



- a-) 1
- b-) 2
- c-) 3 ve 4
- d-) 1 ve 2

Kazanım 4: İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar.

16. T.C.Anayasasının 56. Maddesine (" Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.") göre yapmamız gereken aşağıdakilerden hangisidir?

- a-) En yakın Yeşilay Şubesine bağış yaparak çevre temizliğine verdiğimiz önemi göstermeliyiz.
- b-) Çevre kirliliğini önlemek için duyarlı olmalıyız.
- c-) Kızılay'a yapacağımız yardımların bize çevre temizliği olarak geri döneceğini bilmeliyiz.
- d-) Çevre temizliği Devlet'in bir ödevidir ve bu konuda bizim bir sorumluluğumuz yoktur.

17. Ciçek yaprağı - Plastik şişe - Pil

I

II

III

Yukarıda numaralarla belirtilen varlıklardan hangisinin ya da hangilerinin kalıcı çevre kirliliğine sebep olduğunu şıklar içinden seçiniz.

- a-) Yalnız I
- b-) I ve II
- c-) II ve III
- d-) I, II ve III

18. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a-) İnsanlara çevre bilinci kazandırmak çevre kirliliğini engellemez.
- b-) Doğal dengenin bozulmasıyla yaşam alanları yok alan canlıların nesli giderek tükenir.
- c-) Çöplerin ormanlık alanlara atılması çevre kirliliğini azaltır.
- d-) Hava kirliliğini azaltmak için trafikteki otomobil sayısını artırmakta fayda vardır.

19. Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğinin etkilerinden biri değildir?

- a-) Hayvanların neslinin tükenmesi
- b-) Yaşam alanlarının yok olması
- c-) İnsanlar daha çok park alanına kavuşması
- d-) Doğal dengenin bozulması

Kazanım 5: Çevre kirliliğinin nasıl önlenebileceğini tartışır.

20. Çevre kirliliğini azaltmak için fabrika bacalarında aşağıdakilerden hangisinin olması gerektiğini seçiniz.

- a-) Oksijen Sensörü
- b-) Filtre
- c-) Devrilmemesi için destek ayak
- d-) Termometre

21. Çevre kirliliğini azaltmak için aşağıdakilerden hangisini yapmamalıyız?

- a-)Ağaç dikmeliyiz
- b-) Kirliliğe neden olan anızları yakmalıyız.
- c-) Motorlu taşıtlar yerine, mümkün olduğunca insan gücü ile çalışan araçlar kullanmalıyız.
- d-) Çevre kirliliği hakkında bilinçlendirme çalışmaları yapmalıyız.

22. Derste “Çevre Kirliliğini Önlemek “ konusunu işleyen Tuğba Öğretmen ,aşağıdakilerden hangisini söylememiştir?

- a-) Tıbbi atıkların toprağa ve suya karışmasını engellemeliyiz.
- b-) Kağıt, cam , plastik , pil gibi atıkları ayrı toplayıp geri dönüşüme kazandırmalıyız.
- c-) Yeryüzünün her tarafında , yeşil alanlar oluşturmalıyız.
- d-) Enerji elde etmek için kömür, petrol gibi kaynakları öncelikle kullanmalıyız.

23. “Yakıt kullanarak enerji üretmek yerine rüzgar ve güneş enerjisinden yararlanılmalıdır.

Yukarıdaki ifade edilen davranış hangi kirliliği önlemek için söylenmemiştir ?

- a-)Hava kirliliği
- b-)Su kirliliği
- c-)Toprak kirliliği
- d-)Teknoloji kirliliği

Kazanım 6: Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar.

24. Kullandığı bitmiş pilleri evinin bahçesine atan Ozan, daha sonra ne gibi bir sorunla karşılaşabilir?

- a-)Piller sıcakta patlar ve bahçeye zarar verir.
- b-)Pillerde bulunan zehirli maddeler toprağa karışarak , yiyeceklerimizi zehirler.
- c-)Pillerin salgıladığı hormon, bitkilerin daha iri olmasını sağlar..
- d-)Toprağa atılan piller güneş ışığında yeniden şarz olur.

25. Sokağımızı kirleten unsurların hangisinin sebep olduğu kirlilik diğerlerinden farklıdır?

a-)Arabadan çıkan eksoz gazı b-)Isınmayı kömür, plastik gibi maddeleri yakarak sağlamak

c-)Fabrikadan çıkan duman d-)Atık pil

26. .I.Kalitesiz yakıt kullanımı

II.Çevreye atılan çöpler, plastik, pil, cam vb. atıklar

III.Egsoz dumanı, fabrika, işyeri ya da evlerin bacalarından çıkan dumanlar

IV.Hızlı nüfus artışı ve sonuçları

Yukarıdakilerden hangisi çevre kirliliğinin sebeplerindendir ?

a-)II - IV

b-)I - II - III - IV

c-)Yalnız II

d-)I - III - IV

27. Aşağıdaki bilgilerden yanlış olanı seçiniz

- a-)Mikroskopik canlılar gözle görülemeyen canlılardır.
- b-)Mikroskopik canlıların sütün yoğurda ve peynire dönüşmesinde etkisi yoktur.
- c-)Küflenmiş limon mikroskopla incelenirse küflenmesine sebep olan canlılar görülebilir.
- d-)Mikroskopik canlılar uygun koşullar bulunan her ortamda yaşar

28. Atıkları geri dönüşüme göndermek

- Yakıt olarak kömür kullanmak
- Çevreyi ağaçlandırmak
- Kimyasal gübre kullanmak
- Pilleri toprağa gömmek

Yukarıdakilerden kaç tanesi çevre kirliliğini azaltmaya yönelik yapılabilir?

a-)5

b-)4

c-)3

d-)2

Kazanım 7: Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.

29. Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğini önlemeye yönelik bir proje olamaz?

- a-) Geri dönüşüm kutularını sokaklarımızda daha yaygın hale getirmek
- b-)Doğal gübre yerine kimyasal gübre kullanmak için bilinçlendirme çalışmaları.
- c-)Suyu ve elektriği tasarruflu kullanan aletler geliştirmek.
- d-)Boş arazileri ağaçlandırmak.

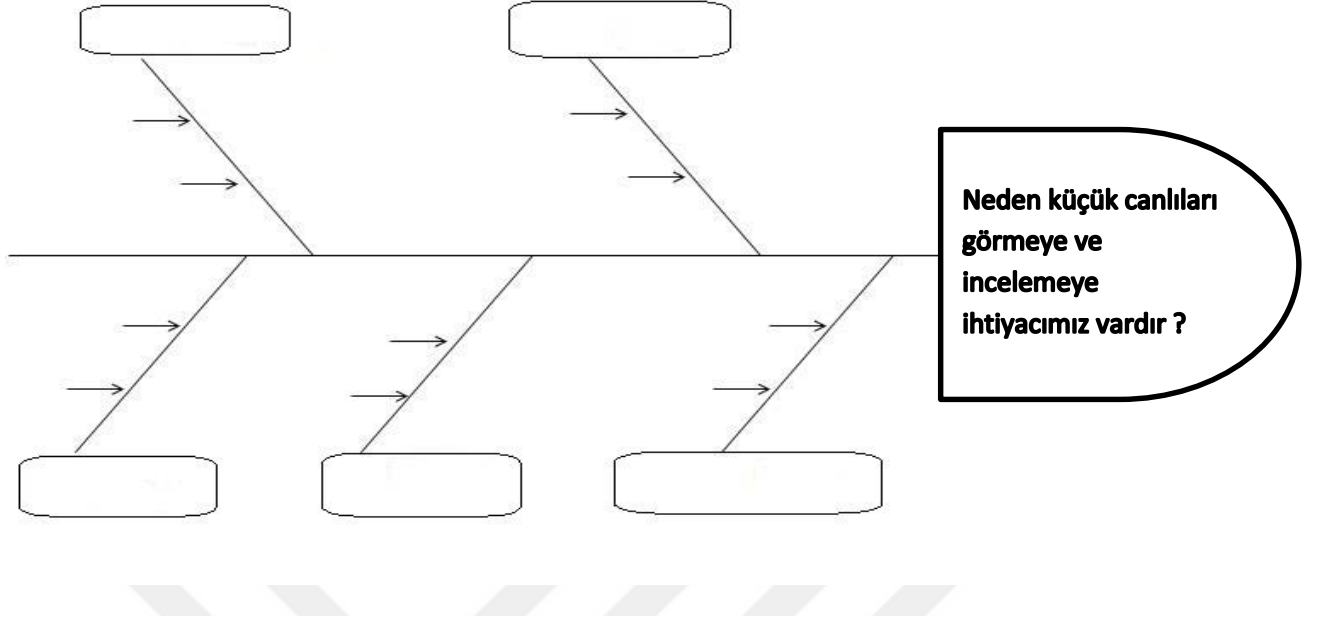
30. Çevremizi korumak için geliştirelen projelerde aşağıdaki özelliklerden hangisi aranmaz?

- a-)Canlıların yaşam kalitesi her zaman ilk planda olmalı
- b-)Maddi çıkarlarımız gözetilmeli
- c-)Tasarruf planlaması yapılmalı
- d-)Halk projelerden haberdar olmalı

31. Günümüzde çevre kirliliği için yapılan projelerin sayısının gün geçtikçe artmasının nedeni nedir?

- a-)Nüfusun Kontrolsüz bir şekilde artması
- b-)Bilimsel gelişmelerin yavaş ilerlemesi
- c-)Gıda ürünlerinin daha kaliteli olması
- d-)Fosil yakıt tüketiminin azalması

Ek 3: Öğrenci Mikroskop Etkinlik Planı

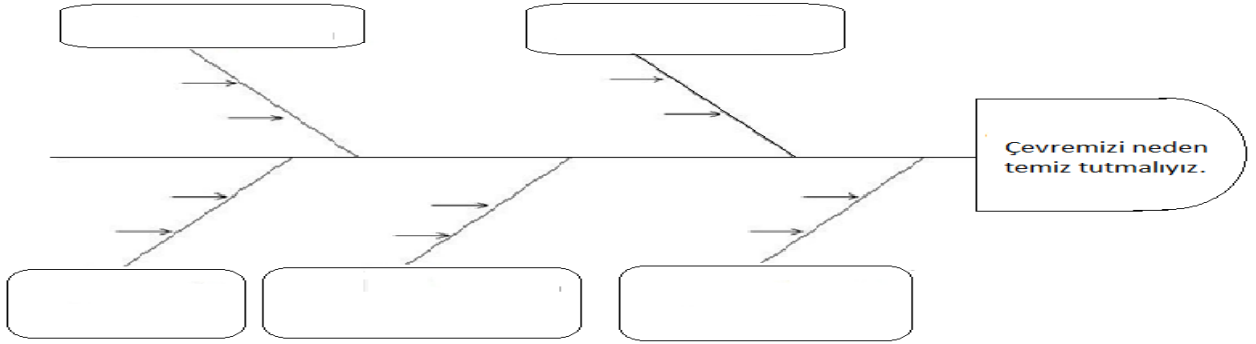


Mikroskopla

Küçük canlıları
en iyi nasıl
görebilirim ?

Küçük Canlıları İnceleyebileceğim Bir Robot Mikroskop İçin NE YAPMALIYIM?		
1.AŞAMA	2.AŞAMA	3.AŞAMA

Ek 4: Öğrenci Çevre Kirliliği Etkinlik Planı

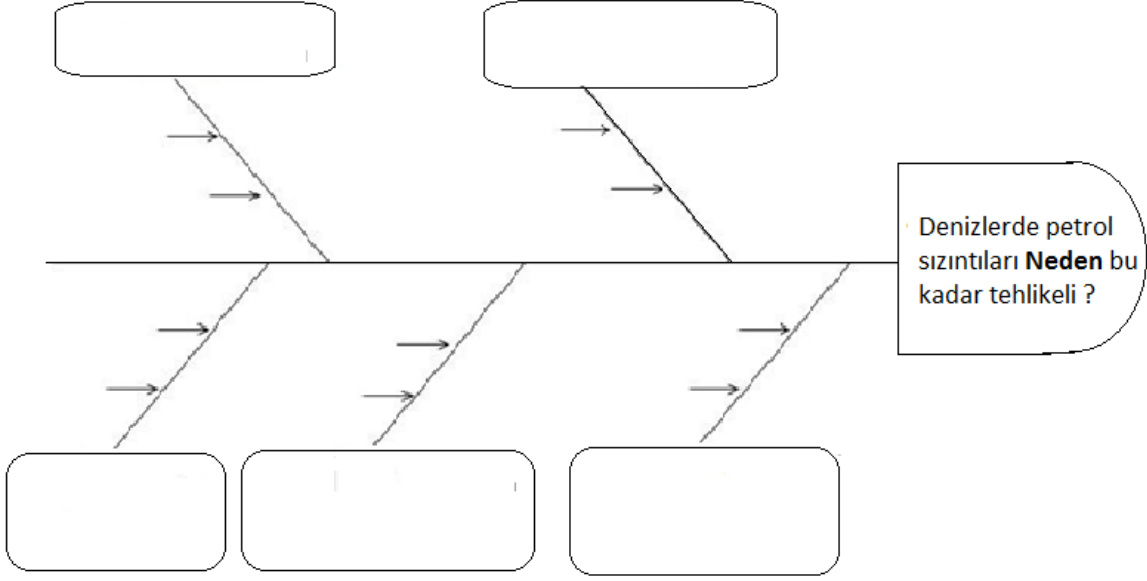


Temizlik Ürünleriyle

Çevremizi **En İyi** Nasıl
temiz tutarız ?

Çevremi Temiz Tutmak İçin NE YAPMALIYIM?		
1.AŞAMA	2.AŞAMA	3.AŞAMA

Ek 5: Öğrenci Deniz Kirliliği Etkinlik Planı



Daha güvenli petrol platformlarıyla

Denizlerdeki petrol sızıntılarını
nasıl engelleriz?

Ek 6: Mikroskop Çalışma Prensipleri Günlük

MİKROSKOPLARIN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ GÜNLÜĞÜ

A)Bu gün robot yaparken çok eğlendim çünkü

B)Robot yaparken bazı zorluklarla karşılaştım. Bunlar;

C)Robot yaparken öğrendiğim şeyler;

D) Grupla çalışırken elde ettiğim başarılar

Denizlerimiz petrol sızıntılarından korumak için NE YAPMALIYIZ		
1.AŞAMA	2.AŞAMA	3.AŞAMA

Ek 7: Çevre Kirliliği Öğrenci Günlüğü

ÇEVRE KİRLİLİĞİ GÜNLÜĞÜ

A)Bu gün robot yaparken çok eğlendim çünkü

B)Robot yaparken bazı zorluklarla karşılaştım. Bunlar;

C)Robot yaparken öğrendiğim şeyler;

D) Grupla çalışırken elde ettiğim başarılar

Ek 8: Deniz Kirliliği Öğrenci Günlüğü

DENİZ KİRLİLİĞİ GÜNLÜĞÜ

A)Bu gün robot yaparken çok eğlendim çünkü

B)Robot yaparken bazı zorluklarla karşılaştım. Bunlar;

C)Robot yaparken öğrendiğim şeyler;

D) Grupla çalışırken elde ettiğim başarılar

Ek 9: Mikroskobun Tarihi Serüveni Öğretmen Etkinlik Planı

Öğretmen Etkinlik Planı

Etkinlik Adı: Mikroskopların Tarihi Serüveni

Etkinliğin Numarası: 1

Etkinliğin Amacı: Mikroskopun tarihi sürecini öğrenmek

Etkinlikte Kullanılacak Malzemeler: Lego Wedo 2.0 temel set , Lego Wedo 2.0 driver, Apple iPad, mukavva , makas, ispirtolu kalem

Etkinliğin Yapılışı:

Mikroskopların tarihi serüvenini öğrenciye aktarabilmek için öğretmen kartondan yapılmış 4 istasyonu sınıfının uygun bir yerine yerleştirir. Öğrencilere yaptırdığı robotlar sırası ile bu istasyonları dolaşır. Birinci istasyona geldiğinde robot “ Mikroskobun gelişmesindeki ilk aşama, Galileo’nun teleskobu geliştirmesiyle başlar.” Der. İkinci istasyona geldiğinde ilk birleşik mikroskobu kullanan Robert Hooke’dur” der. Üçüncü istasyona geldiğinde “Tek hücreli canlıları ilk gözlemleyen Antonie Van Leeuwenhoek’dur” der. Dördüncü ve son istasyona geldiğinde ise “İlk elektron mikroskobunu Ernst Ruska ve M Knoli yapmıştır” der.

- Kartondan mikroskopun tarihi aşama istasyonlarının tasarlanmasında ve sınıfa yerleştirilmesinde yardım et
- Lego Wedo Robot setini tanıtır
- Tasarlanan robotu birleştirme aşamalarını akıllı tahtada adım adım göster.
- Akıllı tahtada kodlama panelindeki komutların ne anlama geldiğini anlat.
- Yapılan robotun hareket kodlarını nasıl yazacaklarını düşünmeye sevk et.
- Kodlamaları kontrol et
- Robotu Çalışırken gerekli güvenliği sağla ve istenilen istasyonda durup gerekli bilginin kazanıldığından emin ol

Etkinliğin Olası Sonucu: Etkinlik sonunda çocuklar mikroskobun tarihi gelişimi sırasında atılan büyük adımlardan ilham alarak daha yenilikçi olunabileceği fikrine sevk edilebilir. Bu sevk onları model mikroskop geliştirme konusunda daha istekli kılabilir.

Ek 10: Mikroskopun Çalışma Prensibi Öğretmen Etkinlik Planı

Öğretmen Etkinlik Planı

Etkinlik Adı: Mikroskopun Çalışma Prensibi ve Genel Kullanım Amacı

Etkinliğin Numarası: 2

Etkinliğin Amacı: Mikroskopun temel çalışma prensibini öğrenmek

Etkinlikte Kullanılacak Malzemeler: Lego Wedo 2.0 temel set , Lego Wedo 2.0 driver, Apple iPad, Fotokopi makinasında %300 olarak küçültülmüş harflerden oluşan metin

Etkinliğin Yapılışı:

Dijital ortamda ismini kağıda yazan öğrenciler fotokopi makinasında yazıyı %300 küçültür. Lego We Do Setleriyle otomatik olarak focus yapan, merceğe takılmış robot tasarlar. Tasarlanan robotu, gerekli kodlarla küçük yazıyı okunabilir duruma getirecek focus pozisyonuna getirirler ve uygulama tamamlanmış olur.

- Fotokopi makinasının kullanımında yardım et
- Lego We Do setini tanı
- Tasarlanan robotu birleştirme aşamalarını akıllı tahtada adım adım göster.
- Akıllı tahtada kodlama panelindeki komutların ne anlama geldiğini anlat.
- Yapılan robotun hareket kodlarını nasıl yazacaklarını düşünmeye sevk et
- Tasarlanan robotu ve kodlamaları kontrol et
- Robotu Çalışırken gerekli güvenliği sağla ve istenilen şekilde çalışmayan robotlardaki hataları gidermede destek ol

Öğrenci Etkinlik Formlarında Bulunan Soruların Olası Cevapları

- Neden küçük canlıları görmeye ve incelemeye ihtiyacımız vardır?

Olası Cevaplar

Bizi hasta eden mikropları incelemek için küçük canlıları görebilmeliyiz.

Zararlı mikroskopik canlıları görebilsek, hastalıkları tedavi yöntemleri geliştirebiliriz.

Yararlı mikroskopik canlıları incelersek, mayalama ile ilgili yeni şeyler üretebiliriz.

- Mikroskopik canlıları en iyi nasıl görebiliriz?

Olası Cevaplar

Mikroskopla görebiliriz., Dürbünle görebiliriz.

Teloskopa görebiliriz., Büyüteçle görebiliriz

Etkinlikte Kullanılan Sensorlar ve Kullanılış Amacı: Lego We do Robot seti , Lego Motor

Etkinliğin Olası Sonuçları: Etkinlik sonucunda öğrencilerin şu tür davranışları göstermeleri beklenebilir:

- Etkinlik sayesinde çocuklar yaşadıkları evrenin sadece görebildiklerinden ibaret olmadığını farkına varabilirler.
- Yeterince derinlemesine inceleme yapabilmek için daha gelişmiş mikroskop yapmak adına fikir sunan öğrenciler olduğu gözlemlenebilir.
- Çocuklar biyolojik olarak bizi tehdit eden virüs ve bakterilerden korunmak için tedbirli olmak isteyebilirler.

Ek 11: Daha Temiz Sokaklar Öğretmen Etkinlik Planı

Öğretmen Etkinlik Planı

Etkinlik Adı: Daha Temiz Sokaklar

Etkinliğin Numarası: 3

Etkinliğin Amacı: Sokakları süpürerek Temizleyen Robot Tasarlamak

Etkinlikte Kullanılacak Malzemeler: Lego Wedo 2.0 temel set , Lego Wedo 2.0 driver, Apple iPad, Strafor Parçaları

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler temsili olarak çöp yapmak için; binaların dış kaplamalarında kullanılan yalıtım malzemesi olan straforu, küçük parçalara ayırarak kullanabilir. Ve Lego we Do Parçalarından yaptığı temizlik robotunu kodlayarak bu parçaları toplamasını sağlamaya çalışır.

- Strafor parçalara ayrılırken etkinlik alanı dışına çöp taşmasından kaçın
- Lego Wedo ile ilgili robotun tasarlanmasında yardımcı ol
- Tasarlanan robotu birleştirme aşamalarını akıllı tahtada adım adım göster.
- Akıllı tahtada kodlama panelindeki komutların ne anlama geldiğini anlat.
- Yapılan robotun hareket kodlarını nasıl yazacaklarını düşünmeye sevk et
- Tasarlanan robotu ve kodlamaları kontrol et
- Tasarlanan robotu ve kodları kontrol et
- Robotu Çalışırken amacına uygun hareket sağlanmayanlarda gerekli değişikliğin yapılmasında ön ayak ol

Öğrenci Etkinlik Formlarında Bulunan Soruların Olası Cevapları

Cevremizi Neden Temiz Tutmalıyız?

Olası Cevaplar;

Hayvanların daha iyi yaşaması için diyebilir, Daha sağlıklı ortamda yaşamamız için diyebilir
Oyun parklarımızın daha temiz olması için diyebilir, Çevremizden kötü kokular gelmemesi için diyebilir

Cevremizi En İyi Nasıl Temiz Tutarız ?

Olası Cevaplar;

Çöplerimizi etrafa atmamaya diyebilir
Çevreye çöp atımlarını uyararak diyebilir
Atık pilleri doğaya atmamaya diyebilir
Çöpler birinkince yetkilileri arayarak diyebilir

Etkinlikte Kullanılan Sensorlar ve Kullanılış Amacı:

Lego We do robot seti, Lego yazılım ürünleri , Lego Motor ve sensörler

Etkinliğin Olası Sonucu ve : Etkinlik sonucu çocuklar insanların istemli ya da istemsiz olarak çevreye verdiği tahribat konusunda farkındalık kazanabilir. Bu farkındalık onlara gelecekte yaşayacakları çevreye karşı tutumlarında farklılık kazanmasına sevk edebilir.

Her ne kadar çevreleri istedik ölçüde temiz ve sağlıklı olmasa da geliştirdikleri model robot sayesinde gelecek adına çözüm üretmede artık bir adım daha önde olabilirler.

Ek 12: Denizlerimizi Petrol Sızıntılarından Arındırma Öğretmen Etkinlik Planı

Öğretmen Etkinlik Planı

Etkinlik Adı: Denizlerimizi Petrol Sızıntılarından Arındırma

Etkinliğin Numarası: 4

Etkinliğin Amacı: Denizleri Temizleyen Robot Tasarlamak

Etkinlikte Kullanılacak Malzemeler: Lego We do 2.0 temel set , Lego We do 2.0 driver, Apple iPad, Zeytinyağı, Su üzerinde durabilen ip, Su leğeni ,su

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenci öncelikle rahat çalışabileceği boyutlarda ve yeterince derinlikte bir su kabını taşıma olmayacak şekilde su ile doldurur. Daha sonra petrolü temsilen içine yüzeyde kalabilecek bir madde olan koyu renkli zeytinyağından yeterince döker. Su yüzeyinde kalabilen şamandıra özelliğindeki maddeyi ipe sarar. İpin bir ucunu hemen robotun altındaki sabit bir noktaya diğer ucunu da robotun motoruna bağlı olana makaraya bağlar. Ve makaraya ip sarılıp toplandıkça yüzeyden zeytin yağının da toplanan ipe birlikte temizlendiğini görür.

- Su ile dolu su leğenin devrilmemesi için önlem al
- Lego We do ile ilgili robotun tasarlanmasında yardım et
- Tasarlanan robotu birleştirme aşamalarını akıllı tahtada adım adım göster.
- Akıllı tahtada kodlama panelindeki komutların ne anlama geldiğini anlat.
- Yapılan robotun hareket kodlarını nasıl yazacaklarını düşünmeye sevk et
- Tasarlanan robotu ve kodlamaları kontrol et
- Robotun Çalışırken amacına uygun hareket ettiğinden emin ol

Öğrenci Etkinlik Formlarında Bulunan Soruların Olası Cevapları

Denizlerimizi Neden Temiz Tutmalıyız?

Olası Cevaplar;

Deniz canlılarının ölmemesi için diyebilir

Yediğimiz balıklardan zehirlenmemek için diyebilir

Yüzerken pis sularda yüzmek için diyebilir

Denizlerimizi En İyi Nasıl Temiz Tutabiliriz?

Olası Cevaplar;

Petrol kuyularını kapatarak diyebilir

Çöplerimizi denize atmayarak diyebilir

Kanalizasyon sularını denizlerimize atmayarak diyebilir

Gemileri daha yaparak batmamasını sağlayarak diyebilir

Etkinlikte Kullanılan Aygıtlar ve Kullanılış Amacı: Wedo Motor, Lego Parçaları

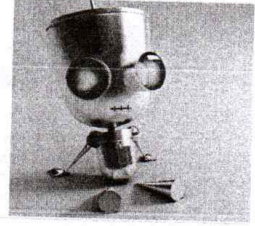
Etkinliğin Sonucu ve Yorumlar: Deniz kirliliğinin deniz canlıları ve de dolaylı olarak insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini irdeleme ve tartışma ortamı sağlanabilir. Tartışmalar denizlerimizin geleceğini tehdit eden bu sızıntıları engelleme yollarını düşünmeye sevk edici nitelikte gerçekleşebilir.

Uygulamalı olarak; neler yapılabileceğinin modelini göz önüne alan çocuklar, artık bu tehdit unsurunun ortadan kaldırılması gerektiğinin farkında ve gelecekte bu yönde çalışmalar yapmak adına istenen güdülenme seviyesine erişebilirler.

Ek 13: Mikroskopların Çalışma Prensipleri Günlüğü



MİKROSKOPLARIN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ GÜNLÜĞÜ



A) Bu gün robot yaparken çok eğlendim çünkü

Ben hiç robot yapmadığım için biraz endişelendim. Çok eğlenceliymiş.

B) Robot yaparken bazı zorluklarla karşılaştım. Bunlar;

Parçaların sırası bazen karışıyor. O zamanda geç kaldık.


C) Robot yaparken öğrendiğim şeyler;

mikroskopun nasıl çalıştığını öğrendim.

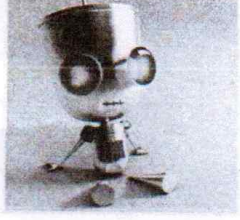
D) Grupla çalışırken elde ettiğim başarılar

Arkadaşlarımla yardımlaştık.

Ek 14: Deniz Kirliliği Günlüğü



DENİZ KİRLİLİĞİ GÜNLÜĞÜ



A) Bu gün robot yaparken çok eğlendim çünkü

Robotu ilk zil çalmadan hemen bitirdik. Tablette hepimizin kod yaparak oynamasına zaman kaldı. Benim yazdığım kod herkesten daha iyiydi çünkü benim ipim robota hiç dolanmadı.

B) Robot yaparken bazı zorluklarla karşılaştım. Bunlar;

Zorlukla karşılaşmadım.

C) Robot yaparken öğrendiğim şeyler;

Petrolün denizlere döküldüğünde balıkların zehirlendiğini öğrendim. Ama petrolünde denizlerden nasıl temizleneceğini biliyorum.

D) Grupla çalışırken elde ettiğim başarılar

Ortaktaşlarımla beraber çalışınca işler hemen bitiyor.

Ek 15: Tez Uygulama İzni



T.C.
KDZ.EREĞLİ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91212774-20-E.7633792
Konu : Serkan ÇAKIR
(Yüksek Lisans Tez Projesi)

26/05/2017

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi: Ereğli İlkokulu Müdürlüğünün 17/05/2017 tarihli ve 7142979 sayılı yazısı.

Ereğli İlkokulu Müdürlüğünün İlgi yazıları ekinde alınan; Bülent ECEVİT Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi olan Ereğli İlkokulu Müdür Yardımcısı olarak görev yapan Serkan ÇAKIR'ın dilekçesinde, Ereğli İlkokulu 4. Sınıf öğrencilerini kapsayan ve "Fen Bilimleri dersi 'Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz' ünitesinde robotik kodlama uygulamalarının öğrenme uygulamalarına etkisi" isimli yüksek lisans tez projesi kapsamında yüksek lisans tezinde kullanmak üzere çeşitli deneysel etkinlikler gerçekleştirmeyi planladıkları belirtilmektedir.

Bülent ECEVİT Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi olan Ereğli İlkokulu Müdür Yardımcısı olarak görev yapan Serkan ÇAKIR'ın yapmayı planladığı bahse konu etkinliğin Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ve sorumluluğu ilgili okul müdürlüğünde olmak, derslerin aksatılmaması, aksayan derslerin yerine telafî programı hazırlanarak uygulanması kaydıyla belirtilen tarih ve saatte gerçekleştirilmesi müdürlüğümüzce uygun görülürse de;

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Numan KORKMAZ
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR
26/05/2017

Nazım MADENOĞLU
Kaymakam

Devrim Bulvarı Hükümet Konağı Kat:5 Kdz.Ereğli / ZONGULDAK
Hatice ÇEVİK Bilgisayar İşletmeni
Elektronik Ağ: eregli67@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:
Tel: (0 372) 323 7370-127
Faks: (0 372) 3237372

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1737-6c92-3e48-8ad9-8bc2 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

Serkan ÇAKIR 1978 yılında Edirne/Keşan’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa’da tamamladı. 2003 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sınıf Öğretmenliğinden mezun oldu. 2008 yılında Van Erciş’te sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. 2009 yılında Zonguldak Ereğli’ye atanarak Kdz Ereğli İlkokulu Müdür Yardımcılığı, Kdz Ereğli Öğretmenevi Müdür Yardımcılığı, İhsan Yılmaz İlkokulu Müdürlüğü yaptı ve halen Kdz Ereğli Bilim ve Sanat Merkezi Müdürü olarak görev yapmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Müftü mahallesi İbrahim Efe Caddesi No: 16 Ereğli/ZONGULDAK

Tel: 0 533 655 73 97

E-posta: serkan1622@gmail.com