



**PROGRAMLAMA EĞİTİMİNDE ARDUINO MİKRO DENETLEYİCİ
UYGULAMALARI KULLANIMININ LİSE ÖĞRENCİLERİNİN
PROGRAMLAMA ÖZ-YETERLİKLERİ VE PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Nergis Akbıyık

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÖTE ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EYLÜL, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı :Nergis
Soyadı :AKBIYIK
Bölümü :BÖTE
İmza :
Teslim tarihi :19/09/2019

TEZİN

Türkçe Adı :Programlama Eğitiminde Arduino Mikrodenetleyici Uygulamaları Kullanımının Lise Öğrencilerinin Programlama Öz-Yeterlikleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi
İngilizce Adı :The Effects Of Using Arduino Microcontroller In Programming Education on High School Students' Self Efficacy and Problem Solving Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Nergis AKBIYIK

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nergis AKBIYIK tarafından hazırlanan “Programlama Eğitiminde Arduino Mikrodenetleyici Uygulamaları Kullanımının Lise Öğrencilerinin Programlama Öz-Yeterlikleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi BÖTE Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK
(BÖTE, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Doç. Dr. Ayfer ALPER
(BÖTE, Ankara Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Selami ERYILMAZ
(BÖTE, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi:19/09/2019

Bu tezin BÖTE Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Nergis AKBIYIK

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Selma YEL

TEŞEKKÜR

Öncelikle tüm olumsuzluklara ve sıkıntılara rağmen her daim beni motive eden ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Çocukluğumdan beri örnek aldığım, maddi manevi desteğini üstümden hiç eksik etmeyen sevgili aile büyüğümüz Prof. Dr. Kamuran KARAGÜL'e teşekkürü bir borç bilirim. Benim için elinden gelenin fazlasını yapan ve her zaman yanımda olan canım babam İbrahim Güven SELÇİK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bütün yükümü hafifleten canım annem Gülsevim SELÇİK'e çok teşekkür ederim. Sevgili hayat arkadaşım, yoldaşım Gökhan AKBIYIK'a bana verdiğimi tüm desteklerden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamda bana her daim yardımcı olan canım kardeşim Tuğba SELÇİK, kuzenim Kadir ÇAYAN ve bütün arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

**PROGRAMLAMA EĞİTİMİNDE ARDUINO MİKRODENETLEYİCİ
UYGULAMALARI KULLANIMININ LİSE ÖĞRENCİLERİNİN
PROGRAMLAMA ÖZ-YETERLİKLERİ VE PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nergis Akbıyık

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2019

ÖZ

Bu çalışmada Arduino Mikrodenetleyici uygulamalarının öğrencilerin programlama eğitimindeki öz-yeterlikleri ve problem çözme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 2018-2019 bahar yarıyılında, Dikmen Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Bilişim teknolojileri alanında okuyan 11. Sınıf 3 kız ve 27 erkek öğrenci ile 11 hafta süren uygulama eğitimi yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada eylem araştırması deseni esas alınmıştır. Nicel verilerin toplanmasında öz-yeterliklerini ölçmek için Kukul, Gökçearslan ve Günbatır'ın 2017 yılında ortaokul öğrencileri için geliştirdikleri programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme becerilerini ölçmek için P. P. Heppner ve C. H. Peterson tarafından geliştirilip 1993 yılında revize edilen problem çözme envanteri kullanılmıştır. Programlama öz-yeterlik ölçeğinin lise öğrencilerine uygunluğuna bakmak için 10 lise öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. 2 alan uzmanından görüş alınarak güvenilirliği test edilmiş ve

uygulanmıştır. Nicel verilerin değerlendirilme sũrecinde bağımlı ȳrneklemler t-testinden yararlanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise gȳrũřme tekniği kullanılmıştır. Rastgele seçilen 8 ȳęrenci ile yarı yapılandırılmış gȳrũřme yapılmış ve sonuçları betimsel olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; ȳęrencilerin ȳz-yeterlikleri ve problem ęȳzme becerileri arasında ȳn-test ve son-test arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Gȳrũřmeler sonucunda ȳęrencilerin etkinliklere dair gȳrũřlerinin olumlu olduğu gȳrũlmũřtũr.

Anahtar Kelimeler: Arduino ile Programlama Eğitimi, Problem ęȳzme Becerisi, ȳz yeterlik

Sayfa Adedi:133

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK

**THE EFFECTS OF USING ARDUINO MICROCONTROLLER IN
PROGRAMMING EDUCATION ON HIGH SCHOOL STUDENT'S
SELF-EFFICACY AND PROBLEM SOLVING SKILLS**

Master's Thesis

Nergis Akbıyık

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE OF EDUCATIONAL SCIENCES

September 2019

ABSTRACT

In this study, the effects of Arduino Microcontroller on the self-efficacy and problem solving skills of students in programming education were investigated. The research was carried out during 11 weeks period of the Programming Language lessons with 3 girl and 27 male students who are studying Dikmen Vocational and Technical Anatolian High School. In this study, the action research pattern is based. Collecting quantitative data, to measure self-efficacy of students using self-efficacy scale developed by Kukul, Gökçearslan and Günbatar for middle school students and to measure problem solving skills of students developed by P.P. Heppner and C. H. Peterson and revised in 1993. A pilot application was made to 10 high school students to look for the suitability of the programming self-efficacy scale for high school students. Safety is tested with taking an opinion from 2 field experts and applied. The dependent samples t-test has been utilized in the evaluation of quantitative data. In the collection of qualitative data, interview technique was used. Semi-structured interview was

performed with 8 randomly selected students and the results were evaluated descriptively. As a result of the research; there was a significant difference between the self-efficacy and problem-solving skills of the students in the pre-test and post-test. In addition, as a result of the interviews, the pupils' opinions were positive on the activities.

Key Words: Programming Education with Arduino, Problem Solving Skills, The Perception of Self-Efficacy.

Page Number: 133

Supervisor: Assist. Dr. Mehmet Akif OCAK

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.Problemin Durumu.....	1
2. Araştırmanın Konusu	3
3. Araştırmanın Önemi.....	3
4. Araştırmanın Amacı	5
5. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	6
BÖLÜM II.....	7
KAVRAMSALÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
1.Algoritma Nedir?	7
2. Programlama Nedir?	8
3. Arduino Nedir?	9
3.1. Arduino Yazılımı.....	10
3.2. Arduino Donanımı	11
3.3.Arduino Kalkanları.....	12
3.4. Arduino'nun avantajları ve kullanım alanları	12

4. STEM Nedir?	13
5. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir?.....	14
6. Öz-Yeterlik Nedir?.....	16
7. Problem Temelli Öğrenme Nedir?	18
7.1. Problem Temelli Öğrenme Basamakları	19
7.2. Problem Temelli Öğrenmede Öğrencinin Rolü.....	20
7.3. Problem Temelli Öğrenmede Öğretmenin Rolü	20
7.4. Problem Temelli Öğrenmede Problemler	21
8. Öz-Düzenleyici Öğrenme Nedir?	23
9. ASSURE Model Nedir?	24
9.1. Öğrenenlerin Analizi.....	25
9.2. Hedeflerin Belirlenmesi	26
9.3. Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçilmesi	26
9.4. Medya ve Materyallerin Kullanılması	27
9.5.Öğrenen Katılımının Sağlanması	27
9.6.Değerlendirme ve Gözden Geçirip Düzeltme	27
10. İlgili Araştırmalar	28
10.1.Arduino ve Programlama Eğitimi	28
10.2.Problem Çözme Becerisi.....	29
10.3.Öz-yeterlik	31
10.4.Yapılandırmacı Yaklaşım.....	32
10.5.Assure Modele Ait Çalışmalar	33
BÖLÜM III	35
YÖNTEM.....	35
1. Araştırmanın Modeli	35
2. Çalışma Grubu	37
3. Veri Toplama Araçları	37
3.1. Bilgisayar Öz-Yeterlik Ölçeği	38
3.2. Problem Çözme Envanteri	39

3.3. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu	40
4. Uygulama ve Veri Toplama Süreci	41
5. Verilerin Analizi.....	46
BÖLÜM IV	47
BULGULAR	47
1. Programlama Öz-yeterliğine Ait Bulgular	47
2. Problem Çözme Envanteri'ne Ait Bulgular	48
3. Öğrencilerin Görüşlerine Ait Bulgular	49
BÖLÜM V	55
YORUM, SONUÇ ve ÖNERİ	55
1. Programlama Eğitimi Öz-yeterliliğine Ait Yorum	55
2. Problem Çözme Becesine Ait Yorum.....	57
3. Öğrenci Görüşlerine Ait Yorum.....	58
4. Sonuç	59
5. Öneriler	59
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	71
EK 1. Programlama Öz-yeterlik Ölçeği.....	73
EK 2. Problem Çözme Envanteri	74
EK 3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	76
EK 4. ETKİNLİKLER.....	77
EK 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Kayıtları.....	101
EK 6. Programlama Öz-yeterlilik Ölçeği İzin Belgesi.....	116
EK 7. Özgeçmiş.....	117
ÖZGEÇMİŞ	117

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Güvenirlık Ölçeği</i>	39
Tablo 2. <i>Uygulama Takvimi</i>	41
Tablo 3. <i>Programlama Öz-yeterlik ön test ve son test puanlarına ait normallik testi</i>	47
Tablo 4. <i>Programlama Öz-yeterlik ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklemler t testi sonucu</i>	48
Tablo 5. <i>Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanlarına ait normallik testi</i>	49
Tablo 6. <i>Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklemler t testi sonucu</i>	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Algoritma Akış Diyagramı.....	8
<i>Şekil 2.</i> Sırası ile Arduno Mega, Arduno Uno ve Arduino Mini Kartları.....	10
<i>Şekil 3.</i> Arduino IDE Platformu.....	11
<i>Şekil 4.</i> Arduino Kart Çeşitleri.....	12
<i>Şekil 5.</i> Arduino Sensör Kalkanı.....	12
<i>Şekil 6.</i> STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi [STEM: Integrated Teaching Framework]. (Çorlu, 2017'den adapte edilmiştir.).....	14
<i>Şekil 7.</i> Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinin Uygulama Adımları.....	16
<i>Şekil 8.</i> Öz yeterlik inancının 4 temel kaynağı	17
<i>Şekil 9.</i> Problem Çözme Süreci First Principle of Instruction Educational Technology Research and Development (Merril, 2002'den adapte edilmiştir.)	23
<i>Şekil 10.</i> Sınıf oturma düzeni	42
<i>Şekil 11.</i> Uygulama Esnasında Öğrencilerle Çekilen Fotoğraflar	45

BÖLÜM I

GİRİŞ

Giriş bölümünde çalışma ile ilgili bilgiler, problemin durumu, araştırmanın konusu, önemi, amacı, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir. Bu çalışma Ankara Dikmen Mesleki ve Teknik Anadolu lisesi Bilgisayar Bölümü 11. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Nicel veriler programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri ile nitel veriler ise öğrenciler ile yapılan birebir görüşmeler sonucunda elde edilmiştir.

1.Problemin Durumu

İlk elektronik bilgisayar ABD’de 1945 yılında çıkmış ve askeri amaçlı kullanılmış olmasına rağmen çok hızlı bir şekilde gelişme göstermiştir ve toplumda kullanılan en büyük araç olmuştur. Ayrıca bilgisayarlar günlük hayatta karşılaşılan problemlere de büyük boyutta çözüm üretmektedir. Alışverişten güvenliğine kadar akla gelebilecek her yerde bilgisayar kullanılmaktadır. Çevremizi daha iyi anlamak için bilgisayar programlama dillerinin öğrenilmesi artık zorunlu hale gelmiştir. Bir ülkede programlama dillerinin iyi biliniyor olması, o ülkenin ürettiği olması anlamına gelmektedir. Bu sebeplerden programlama dillerinin en az basit düzeyde bilinmesi çağımızın su götürmez ihtiyaçlarından biridir.

Bilgisayar programlama eğitiminin dünyada genellikle lisans düzeyinde verilmektedir. Fakat henüz yeni bir alan olan programlama dillerinin eğitim yerine sanat olarak görülme

başlanması programlama dili eğitimini okul öncesi döneme kadar indirmiştir Buna rağmen, programlama dili öğreniminin genel olarak zor bir süreç olduğu, birçok insan için de bu sürecin en zor kısmının ilk basamaklar olan semantik kavramlar ve söz dizimsel bilgilerini geliştirmek olduğu söylenmektedir (Ford, 2007).

Robin, Rountree ve Rountree'nin 2003 yılında yaptıkları programlama dili eğitimindeki engelleri ve zorlukları inceledikleri çalışmaya göre; programlama öğreniminin karmaşık yapısı, bu yapıya özgü bilgileri öğrenme, bu bilgilerle ilgili yeni stratejiler geliştirme ve pratikte program yazabilme becerisine sahip olma gibi gereksinimlerden kaynaklıdır. Meisalo (2002) öğrencilerin %30'nun programlama dersini zor bulduklarını için bıraktıklarını ya da dersi tekrar aldıklarını rapor etmiştir. Dunican (2002)'a göre bunun sebepleri ortaokulda problem çözme becerilerinin gelişmemiş olması, gerçek hayatta olmayan soyut kavramları hayal etmek ve anlamakta zorluk çekmeleri ve sözdizimi hataları yapmaları olduğunu ifade etmiştir. McCracken, ve diğerlerine göre (2001) dünya genelinde üniversite öğrencilerinin programlama temeli derslerindeki başarının düşük olduğunu söylemiştir.

Son olarak, birçok öğrenci algoritma geliştirmede, kendi programlarında nasıl problem çözme tekniği uygulaması gerektiğini ve ortak program yapılarını nasıl kullanması gerektiği konusunda zorluk çekmektedir (Cooper, Dann ve Pausch, 2000). Bu da, öğrencinin matematik ve fen alanları gibi problemlerin çözüldüğü alanlarda yeterli problem çözme becerisi kazanamadığından programlama dili için gerekli olan algoritmayı oluşturamadığını göstermektedir.

Sonuç itibarıyla; öğrenciler kavramları anlamakta zorluk çekme, yazılan kodlarla gerçek hayatı birbirine bağlayamama, verilen problemler için çözüm basamaklarını oluşturamama yani algoritma şemasını düşünememe ve kodları ezberleyememe gibi büyük sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Öğrencilerin derse olan ilgisini kazanabilmek için yeni öğretim stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu stratejilerden biri programlama öğretiminde mikro denetleyicilerin kullanılmasıdır.

2. Araştırmanın Konusu

Bu tezin konusu Arduino ile programlama öğretiminin lise öğrencilerinin programlama öz-yeterlik ve problem çözme becerilerindeki değişim ile öğrencilerin Arduino programına karşı görüşlerinin belirlenmesidir. Literatür taraması ve uygulama olmak üzere iki temel bölümden oluşan araştırmanın ilk bölümünde öncelikle algoritma, programlama, Arduino, gibi kavramlar açıklanmıştır. Ayrıca, uygulamada kullanılacak olan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, öz-düzenlemeli öğrenme ve ASSURE öğretim tasarımı tanımlarına da yer verilmiştir. Bu alanda yapılmış çalışmalar incelenerek ve programlama eğitimi ile Arduino arasındaki ilişki detaylandırılmıştır. İkinci bölümde ise, Arduino programının öğrencilerin programa eğitimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

İkinci bölümdeki araştırmalar için öncelikle öğrencilere 11 hafta boyunca Arduino ile mikro denetleyicilerin kontrolü eğitimi verilmiştir. Bunun için gerekli ders planı ve içerik hazırlanmış, ekler kısmında sunulmuştur. Ders planı hazırlanırken Ocak ve Efe (2018) tarafından hazırlanan “*Arduino ile Kodlama ve Mikro denetleyici Uygulamaları*” kitabından yararlanılmıştır. Öğrencileri değerlendirmek için programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri kullanılmıştır. Bu ölçekler ön test ve son test olarak iki defa uygulanmış ve aradaki anlamlı farka bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel paket programı aracılığıyla analiz edilecektir. Daha sonra ise nitel verilerin toplanması için öğrencilerle birebir görüşme sağlanmıştır. Son olarak, hem uygulamalı hem de kavramsal olarak literatüre katkı sağlamak için çeşitli önerilere yer verilmiştir.

3. Araştırmanın Önemi

Kendin yap tasarımları (Do It Yourself), Maker hareketleri, Nesnelerin interneti (IoT) ve STEM (S=Science, T=Technology, E=Engineer, M=Math) kavramları günümüzde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Kodlama ise bu kavramların temelini oluşturduğundan temel

eğitimden itibaren bütün eğitim programlarına eklenmesi bir ihtiyaçtır. Çünkü günümüzde bilgisayar, tablet ve cep telefonu başta olmak üzere birçok elektronik alet hayatımızın bir parçasıdır. Bireyler programlanan aletleri kullanmaktan çok artık kendi programlarını geliştirmek istemektedirler. Çünkü geliştirilen programlar bireylerin tüm isteklerini açık ve net şekilde karşılayamayabilir ya da herhangi bir sorun ile karşılaştıklarında sorunun kaynağı ve çözüm yollarını bilmek istemektedirler. Ayrıca, bireyler işlerini kolaylaştırmak içinde programlamayı öğrenmek istemektedirler. Basit bir örnekle Microsoft Excel ile çalışan bireyin programda var olan formülleri ayrı ayrı kullanmak yerine Macro kodları ile kendine ait formül geliştirmek istemektedir. Bunlara ek olarak; programlama ile çalışan sistemlerin üretimini de ülke ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. Bir ülkenin gelişmesinin temel şartı da üretebilmektir. Ülke ekonomisine katkı sağlamakla birlikte programlama öğrenimi kişinin kendini geliştirmesine de zemin hazırlar. Öncelikle programlama öğrenen bireyin daha sistemli düşündüğü, problem çözme becerisinin geliştiği ve daha iyi analiz yaptığı belirlenmiştir.

Ayrıca teknolojinin gelişimi ile robot eğitime verilen önem artmaktadır. Bu yüzden öğrencilere programlama eğitimini fiziksel bir robotla vermeyi amaçlayan programlanabilir robotlar, kendin yap kitleri ve robot programlama dilleri oldukça yaygınlaşmıştır. Bunların anlaşılması için mikro denetleyiciler kullanılarak bireylere robot ya da kendin yap kitleri yapmanın temelleri atılmaktadır. Birçok ülke robot kitlerini fen ve teknoloji derslerinde de kullanmaya başlamıştır (Fidan & Yalçın, 2012). Arduino ile Mikro denetleyicilerin kontrolü ise her yaştan bireye kendine özgü ve kendi sorunlarını çözmeye yönelik program geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Çünkü bireyler yazdıkları kodların somut çıktılarını görebilmektedirler.

Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaları, programlama yeteneğinin kolay bir şekilde geliştirilmesini sağlarken, öğrenciye tasarım, uygulama ve kodlama yapısının temel bilgilerini sunmaktadır. MIT's Handyboard, Netmedia's BX-24, Phidgets gibi diğer mikro denetleyici ya da mikro denetleyici platformları ile karşılaştırıldığında Arduino'nun daha

ucuz olması, sadece Windows işletim sistemi ile değil Linux, OSX gibi işletim sistemleri ile çalışması ve açık kaynaklı bir platformunun olması eğitim alanında tercih edilme sebeplerindendir (Ocak, 2017).

Alanyazın incelendiğinde programlama eğitiminde Arduino ile mikro denetleyicileri uygulamalarının programlama öz-yeterliği ve problem çözme becerisi üzerindeki etkisi yeteri kadar ele alınmamıştır. Bu araştırmada yapılandırmacı öğrenimi destekleyen probleme dayalı öğrenme modeli temel alınarak, ASSURE öğretim tasarımı ile 11 hafta sürecek etkinlikler uygulanmıştır. Ayrıca bu uygulamalarla öğrenciler öz düzenlemeli öğrenmeye teşvik edilmişlerdir. Programlama eğitiminde ASSURE model kullanılarak Arduino ile mikro denetleyicilerin programlanması öğrencilerin programlama öz-yeterliği ve problem çözme becerilerinde etkili sonuçlar vereceği düşünülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarından faydalanarak öğrencilere programlama becerisinin kazandırılmasında mikro denetleyicilerin önemi gösterilmeyi planlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin motivasyonlarını artıracak ve onları programlama öğrenimine iteceği düşünülmektedir.

4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, meslek lisesi öğrencilerine 11 hafta boyunca Arduino ile Mikro denetleyicilerin kodlanması dersi verilmiş, 8 tane mikro denetleyici uygulama yaptırılmıştır. Bu çalışmanın amacı; Arduino uygulamalarının öğrencilerin programlama eğitimine yönelik öz-yeterliğinde herhangi bir değişikliğe neden oluyor mu, problem çözme becerilerine nasıl katkı sağlıyor belirlerken, bu süreçte öğrencilerin görüşlerini de almaktır. Çalışmanın kapsamında nicel veriler için programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri kullanılmıştır. Nitel veriler ise görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

Programlama dili öğretim de Arduino ile mikro denetleyicilerin kullanılması;

1. Arduino ile temel programlama uygulamaları nasıl gelişir?
2. Öğrencilerin programlama öz-yeterliliğindeki değişimler nelerdir?

3. Öğrencilerin problem çözme başarısındaki değişimler nelerdir?
4. Öğrencilerin programlama dili öğretiminde Arduino'nun kullanılmasına karşı düşünceleri nelerdir?
5. Programlama dili öğretiminde Arduino'nun faydaları nelerdir?

5. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu araştırmada aşağıdaki unsurlar varsayılmaktadır.

- Uygulama ve ön test – son test sürecine katılan öğrencilerin soruları doğru yanıtladıkları
- Araştırmaya katılan her öğrencinin temel elektronik bilgisine sahip olduğu

Bu araştırma;

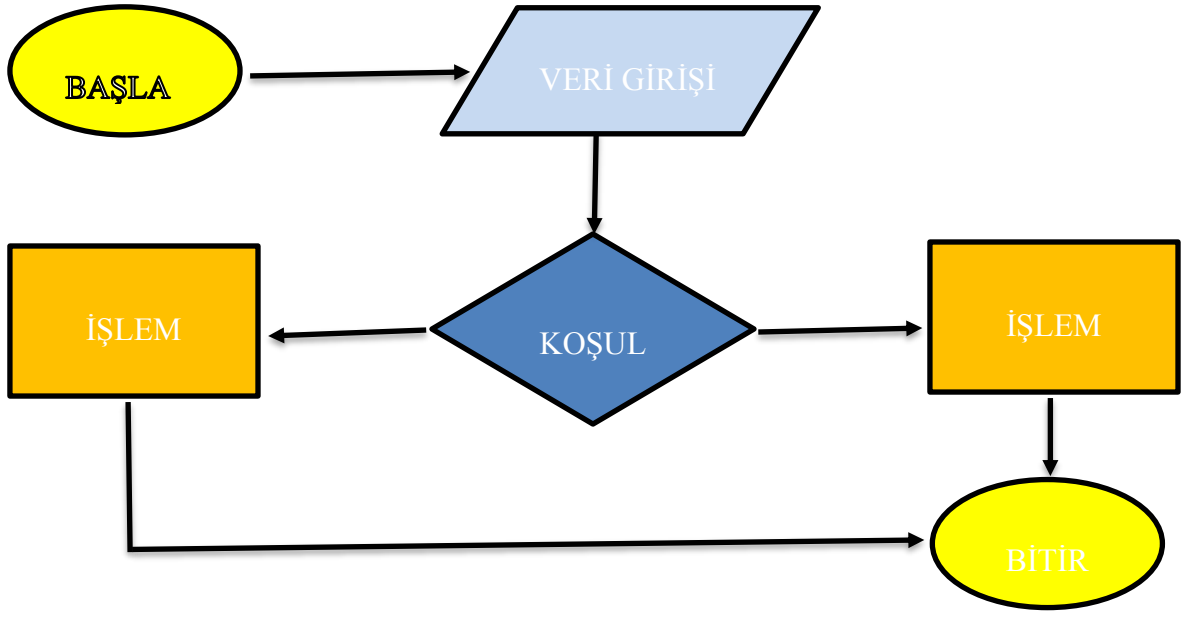
- Ankara'da Dikmen ilçesinde bulunan bir meslek lisesindeki 11. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
- Uygulama süreci 11 hafta ile sınırlıdır.
- Veri toplama aracı olarak, programlama öz-yeterlik ölçeği, problem çözme envanteri ve öğrenciler ile yapılan görüşmelerle sınırlıdır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1.Algoritma Nedir?

Bilgisayarlar tekrar eden görevleri belli bir sıralamaya göre uygulayan makinelerdir. Bu tanımlanmış sıralamalar algoritmalarıdır. Bir probleme çözüm üretmek veya belirlenen amaca ulaşabilmek için tasarlanmış yola ve birbirini takip eden işlem adımlarına algoritma denir (Aytekin vd., 2018). Algoritma hazırlanırken öncelikle problem ele alınır. Probleme uygun çözüm yolları bulunur, bu yolların en iyisi ve kolayı seçilir. Çözüm işlemi yapılırken uygulanacak her adım detaylandırılır. Sonuç olarak çözüme ulaşılır. Hayatımızın her alanında algoritma bulunmasına rağmen, dijitalleşmenin artması ile önem kazanmıştır. Örneğin internet üzerinden alışveriş yaparken bile bir algoritma kullanılmaktadır. Seçtiğin ürünü sepete ekle, adres bilgilerini gir, ödemeyi yap, ürünü al adımları sırasıyla uygulanır. Algoritma programlamanın da temelini oluşturmaktadır. Çünkü bir program yazarken önce problem belirlenir, çözüm yolu bulunur ve bulunan çözüm yolunun algoritması geliştirilerek çözüm yolunun doğruluğu sınanır. Algoritma akış diyagramı Şekil 1’de gösterildiği gibidir.



Şekil 1. Algoritma Akış Diyagramı

2. Programlama Nedir?

Makineler ile çözülecek bir sorunun makinelerin anlayacağı dile yani 1 ve 0 komutlarına getirilmesine programlama denir. Ersoy, Madran ve Gülbahar'a (2011) göre elektronik cihazların farklı işlemlere hizmet edebilmesi için programlanmalarını sağlayan özel kelime ve sembollerden oluşan komutlar bütününe programlama denir.

Programlama bir problemin oluşması ile başlar. Daha sonra bu problemin algoritması çıkarılır. Oluşan algoritmaya göre çözüme ulaşılır. Bir program oluştururken öncelikle problemi analiz etmek, problemin gerçek hayattaki çözümünü bulmak ve son olarak bu çözümü makinenin anlayabileceği komutlara dönüştürerek programlama yapısını oluşturmak gerekmektedir (Çölkesen, 2002).

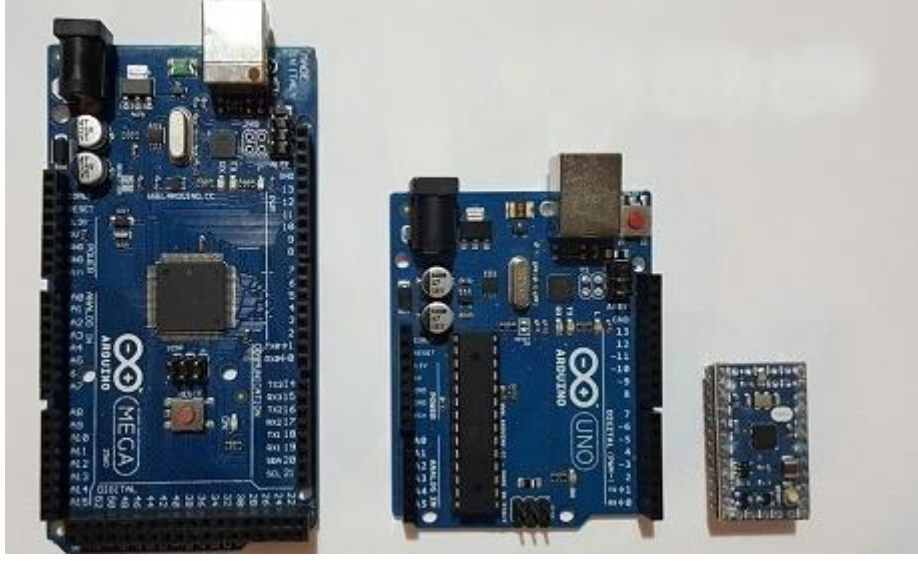
Geliştirilen programlar her ne kadar bir programcı tarafından komutlar bütünü olarak yazılsa da bilgisayar bu komutları 1 ve 0 olarak algılamaktadır. Bu yüzden de hangi komutun hangi sonuca sebep olacağı da bir dizi komutlarla bilgisayara öğretilir. Bilgisayarların anladığı 1 ve 0'dan oluşan ikili sayı sistemi bir düğmenin açık veya kapalı konumda olması gibi düşünülebilir (Perry, 2009).

Bilgisayar ile insanlar arasındaki iletişim programlama dilleri ile sağlanmaktadır. Programlama dilleri; bilgisayara gündelik sorunları çözmek için gerekli komutların verilmesini sağlar. Bu komutları bilgisayara vermek için 1943 yılında geliştirilen ENIAC Coding System başta olmak üzere günümüze kadar birçok programlama dili geliştirilmiştir. 1950’li yıllarda LISP, FORTRAN, ALGOL, BASIC ve CABOL; 1970’li yıllarda ise PASCAL ve C ve 1980’li yıllarda DELPHI, C++, C# ve JAVA dilleri geliştirilmiştir.

3. Arduino Nedir?

İtalyan mühendisler tarafından geliştirilen, yazım paketlerinden ve mikro kontrolü kartlardan oluşan programlama platformudur. Kart  zerindeki mikro kontrolü programa girişi ve  ıkı ı kontrol eder. Arduino Java tabanlı dil ile bir giriş/çıkış kartından oluşan fiziksel programlama geliştirme ortamıdır (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011). Bir başka tanımla Arduino, açık kaynaklı olarak geliştirilmiş donanım ve yazılım işlemlerinin beraberce kullanıldığı bir geliştirme platformudur (Ocak ve Efe, 2018). Çeşitli sensörlerin yardımı ile dışarıdan alınan veriler bu yazılımda işlenerek birçok eyleme dönüştürülebilir. Arduino ile kolay bir şekilde çevreyle etkileşime geçebilen birçok elektronik sistem tasarlanabilir. Farklı kullanım alanları için farklı türde birçok Arduino kartı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları  ekil 2’de görüldüğü gibi Arduino Mega, Arduino Uno ve Arduino Mini kartlarıdır.

Arduino yazılımı Mac, Linux ve Windows i letim sistemlerinde çalışabilmektedir. Son zamanlarda Arduino kartı kullanımı oldukça popülerdir çünkü ucuz, basit ve kullanımı kolaydır. Bu sayede Arduino kart kullanarak birçok proje geliştirilebilmektedir.

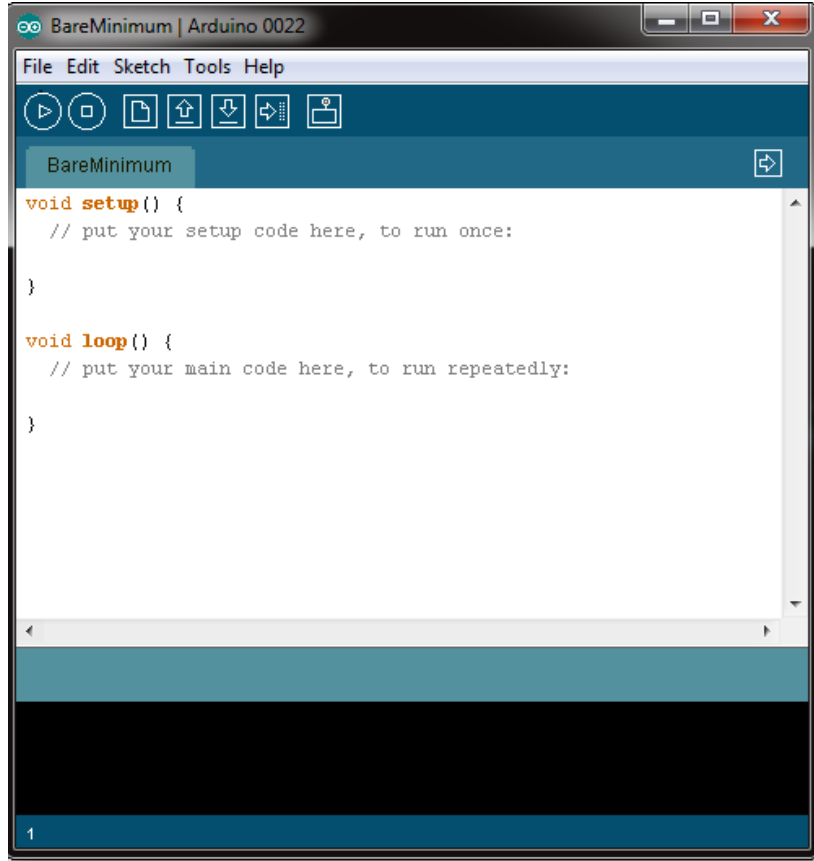


Şekil 2. Sırası ile Ardiuno Mega, Ardiuno Uno ve Arduino Mını Kartları

3.1. Arduino Yazılımı

Java dilinde oluşturulmuş Arduino'nun diğer kısmı olan Arduino Tümlşik Geliştirme Platformu (IDE) Arduino'nun programlandığı bölümdür. Arduino ile kod yazmadan önce Arduino'nun kurulumu yapılmalıdır. Kurulum yapıldıktan sonra kodlar yazılabilir ve Arduino'ya yüklenebilir.

Bu yazılımın Şekil 3'de görebileceğiniz gibi iki ana bölümü *Void setup* ve *Void loop*'tur. Kodlar yazıldıktan sonra ilk açıldığında yapılacak işlemler Void setup kısmına yazılır. Bu kısım bir daha değiştirilemez. Ancak Arduino'nun kapatılması veya resetlenmesi durumunda tekrar yazılması gerekir. Void loop bölümüne ise Arduino'dan yapmasını beklediğimiz komutlar sıralı bir şekilde yazılır. Burası bir döngü şeklinde çalışmaktadır.



Şekil 3. Arduino IDE Platformu

3.2. Arduino Donanımı

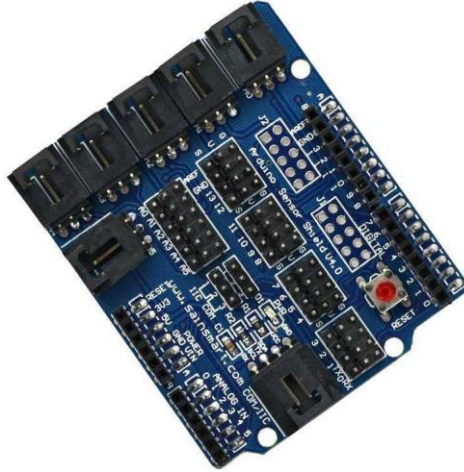
Arduino kartları elektronik bileşenler ve mikroişlemcilerden oluşan devrelerdir ve bilgisayarlar gibi çalışmaktadırlar. Üzerindeki pin sayıları ve mikroişlemci çeşitlerine göre Arduino kartları bulunmaktadır. ATmega 328 modelinde işlemci bulundurulur. En az 14 adet dijital giriş/çıkış, 6 analog giriş, USB ve güç bağlantı soketi ve reset tuşu bulunmaktadır. Bilgisayardan güç alarak çalıştığı için USB port ile bilgisayara bağlanması yeterlidir. Üzerinde bulunan bağlantılardan giriş ve çıkış alabilir, yazılım ile bu giriş çıkışları kontrol edilebilir. Arduino bağlantısı 5V ile çalışmaktadır. Üzerinde bulunan 6 analog giriş ise A0'dan başlayarak A5'e kadar isimlendirilmiştir. Şekil 4'de bazı Arduino kartları gösterilmektedir.



Şekil 4. Arduino Kart Çeşitleri

3.3.Arduino Kalkanları

Arduino üzerindeki giriş ve çıkış pinleri yetersiz kaldığında bu pinleri genişletmek için kullanılır. Bu kalkanlar aracılığıyla Arduino'ya bazı işlemler eklenebilir. Arduino üzerine birden fazla kalkan takılabilir. Örneğin Şekil 5’de Arduino Sensör Kalkanı gösterilmiştir.



Şekil 5. Arduino Sensör Kalkanı

3.4. Arduino’nun avantajları ve kullanım alanları

Arduino’nun avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür.

- Mikro denetleyici programlama araçları kullanım ve teknik açıdan basittir.
- Yaygın olmasından dolayı, kullanıcı desteği ve dokümanlara ulaşımı kolaydır.
- Maliyeti oldukça düşüktür.

- Windows, Linux ve Mac gibi işletim sistemlerine desteği vardır.
- Basit bir programlama alanı vardır.
- Esnek yazılım ve donanıma sahiptir.
- Açık kaynak kodludur.
- Arduino ile kullanılan sensörlerden veri alınabilir ve bu verilere göre işlem yapılabilir.
- Dışarıya ses, hareket ve ışık gibi çıktılar verebilir.

4. STEM Nedir?

STEM; bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematiğin (math) bir araya getirilmesiyle okul öncesinden yükseköğretime kadar disiplinler arası yaklaşımla bireylerin problemleri tespit etmesini, bu problemlere pratik ve isabetli çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır (Altunel, 2018). Yılmaz vd. göre (2017) STEM eğitimi en az iki STEM disiplininin entegre edilerek işlenen konu ve gerçek hayat arasında bağlantılar kuran bir sınıf, ünite ya da dersi birleştirme biçimidir. Yaşadığımız yüzyılda bilginin aktarılmasından çok doğru bilginin nereden ve nasıl sağlanacağını önemi artmıştır. Ayrıca bu çağda sorgulayan, araştıran, problemleri çözmede bilimsel metotları kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır. STEM'in temel amacı da bireylerin bu çağa ayak uydurması için gerekli donanıma sahip olmalarını sağlamaktır. Çünkü bulunduğumuz çağda iş dünyasında bir çok meslek STEM eğitimi içermektedir. Bir STEM eğitimi ise STEM Çemgisi ile modellenabilmektedir. Şekil 6'da STEM Çemgisini detaylı olarak incelemek mümkündür.



Şekil 6. STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi [STEM: Integrated Teaching Framework]. (Çorlu, 2017'den adapte edilmiştir.)

5. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir?

Her ne kadar başlangıçta öğrencilerin nasıl öğrendiklerini araştıran bir kuram olsa da, yapılandırmacılık yaklaşımı öğrencinin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını açıklamaya çalışır. Burada kişinin öğrendiği bilgiyi ne şekilde yapılandırdığını önemlidir. Bilgi ve kişi birbirine bağlıdır çünkü bilgi bireyselleşmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımda, Perkins'e (1999) göre öğrenen öğrenilmiş bir bilgiyi yeni öğrendiği bilgi ile uyumlu hale getirip yapılandırmalı ve bu bilgiyi problem çözmede uygulamalıdır. Bu yaklaşım ile bireylerden daha çok düşünceleri, anlamaları, kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak davranışlarını kontrol etmeleri beklendiği gösterilmek istenmiştir (Sabancı, 2000).

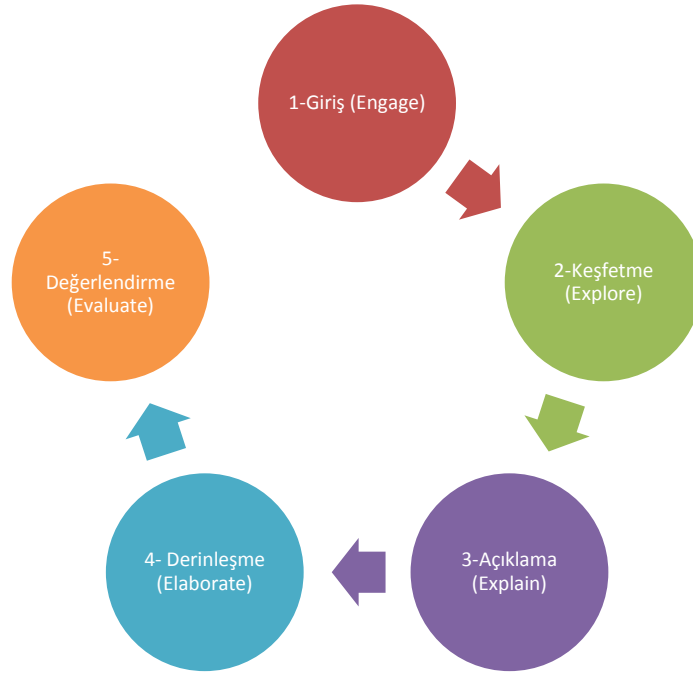
Öğretim stratejisi olarak yapılandırmacılığın özellikleri (Cohen, Manion & Morrison, 2004);

- Öğretmeyi değil öğrenmeyi önemser.
- Öğrenmeyi bir süreç olarak düşünür.
- Öğrenmenin oluşturduğu bağlamı önemser.
- Öğrenciyi sorgulamaya teşvik eder.
- Öğrencinin doğal merak etme güdüsünü besler.
- Öğrencinin zihinsel modelini dikkate alır.
- Öğrencinin diğer öğrenciler ve öğretmen ile diyalog kurmasını teşvik eder.
- Öğrenmeyi değerlendirirken performans ve anlamaya önem verir.

Bu yaklaşımda öğretmenin rolü; bilgiyi aktarmaktan ziyade öğrenciler için çalışma ortamı hazırlamak ve onları problemleri çözmeye cesaretlendirmektedir. Öğretmen, öğrenme ortamında öğrenenlerin sahip oldukları yapıları ortaya koyabilecekleri yöntemleri kullanır (Tobin & Tippins, 1993).

Öğrenci aktif bir rol oynayarak, öğrenmeden birinci derece de sorumludur. Öğrenci bilgiyi geçmiş bilgileri ile yoğurarak anlamlandırır. Bu yaklaşımda öğrencinin sabırlı, meraklı ve mücadeleci olması istenir.

Yapılandırmacı öğrenmenin uygulanma yöntemlerinden biride probleme dayalı öğrenmedir. Etkinliklerin temeli probleme dayanır. Öğrenciler öğrenmenin sorumluluğu alır ve grup çalışmalarında görev odaklı olurlar. Öğrencilerin araştırma becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımda probleme dayalı öğrenme uygulanırken 5E kuralına dikkat edilmelidir.



Şekil 7. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinin Uygulama Adımları

Şekil 7’de bulunan aşamalara bakılacak olursa; ilk aşamada öğretmen öğrencinin ilgisini çekerek konuya giriş sağlar. Burada öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri görür ve ön bilgileri hatırlatır. İkinci aşamada ise; öğretmen öğrencileri sorunu çözmeye yönlendirir. Öğrenciler grup çalışması yaparak çözüm için fikir üretmeleri amaçlanır. Üçüncü aşamada öğrencilerden ürettikleri fikirleri açıklamaları istenir. Öğretmen uygun soruları sorarak bilgileri doğru ifade etmelerine yardımcı olur. Bu aşamada öğretmen gerekli görürse ek bilgiler verir ve öğrencilerin yanlışlarını düzeltir. Derinleştirme aşamasında ise öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgileri farklı bir problem üzerinde kullanabilirler. Son aşamada ise, öğretmen öğrencilerinden öz değerlendirme yapmalarını ister ve eleştirel yaklaşıma teşvik eder. Araştırma da yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak öğretmen ilk uygulamaları yapmış öğrencilerde merak uyandırdıktan sonra öğrencilerin kendilerinin de yapmalarını istemiştir.

6. Öz-Yeterlik Nedir?

Öz-yeterlik; bireyin belli bir eylemi başarıyla yapma veya olayları kontrol edebilme yargısıdır (Magil,1993). Bandura (1982) öz-yeterliği kişilerin belirli bir performansı

göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin kendi yargısı olarak tanımlamaktadır. Ayrıca yine Bandura'ya (1982) göre; başarılı olmak yalnız gerekli becerilere sahip olmak değil, bu becerileri etkin bir şekilde kullanma gerekliliğidir.



Şekil 8. Öz yeterlik inancının 4 temel kaynağı

Öz yeterlik inancı yukarıdaki Şekil 8’de bahsedilen 4 temel kaynağa göre şekil almaktadır. Doğrudan deneyimler eğer başarılı ise öz-yeterlik inancını artırabilir ya da başarısız ise öz-yeterlik inancını zedeleyebilir. Sosyal model ile birey kendisi deneyimlememiş olsa bile rol model aldığı kişinin deneyimlerinden etkilenebilir. Sözel ikna da ise bireyin motivasyonunu artırmak amacı ile bireye kendi yeteneklerinden bahsedilmesi ve onun başaracağına inandırılması bireyin o davranışı göstermesine yardımcı olacaktır. Son olarak; bireyin fiziksel ve duygusal olarak kendini iyi hissetmesi, konuya odaklanmasını sağlayarak istek ve azmini arttırmaya yardımcı olacaktır.

Kurbanoglu (2004) bu konuda yapılan araştırmaların sonucunu bireylerin istedikleri sonuca ulaşabileceklerini, inandıkları zaman harekete geçebileceklerini, aksi takdirde bir davranış sergilemek için isteksiz olduklarını ifade etmiştir.

Bilgisayar öz-yeterliğini Karsten ve Roth (1998), kişilerin bilgisayar kullanmasına ilişkin yargısı olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma göre bilgisayar öz-yeterliği olan kişiler; bilgisayarla ilgili etkinliklere katılmayı istemekte ve bilgisayarla ilgili çalışmalardaki beklentilerini daha yüksek tutmaktadır. Programlama eğitiminde öğrenciler zorlandıkları için motivasyonlarını kaybetmektedirler ve karşlarına çıkan bir problemde ise öz yeterlik inançları azalmaktadır. Bu da öğrencilerin derse karşı ilgisini azaltmaktadır. Öte yandan, eğer bireylerde yüksek düzeyde öz yeterlik varsa, karşılaştıkları problemlerden kaçmak yerine onları başarılması gerekli bir iş olarak görmekteirler. Bu yüzden Arduino gibi hem programlama hem donanım içeren etkinliklerle öğrencilerin öz-yeterliğinin artırılması planlanmıştır.

7. Problem Temelli Öğrenme Nedir?

Probleme Temelli Öğrenme (PTÖ) öğrencilerin hem içeriği hem de eleştirel düşünme becerilerini öğrendiği gerçek problemlerden oluşan bir çabalama sürecidir (Gürten, 2016). İlk kez 1960'lı yıllarda Kanada'da bulunan McMaster Üniversitesi Howard Barrows tarafından tıp eğitimi alanında kullanılmıştır. Ülkemizde ise 1997-1998 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulanmıştır. İlk uygulamalarda öğrenciler küçük gruplara bölünmüş ve karşılaştırıldıkları problemlere çözüm üretmeleri beklenmiştir (Rhem, 1998).

Barrows (2002) PTÖ'nün amacının; farklı eğitim alanlarında yapılan araştırmaların ve deneyimlerin problem çözmede etkili beceriler oluşturabilmesi, bireyin yaşam biçiminde kendini yönlendirerek öğrenme ve takım çalışmaları ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin oluşmasını sağlaması olduğunu belirtmiştir. PTÖ' de öğrencilere gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problem verilir. Öğrenciler bu problem hakkında araştırma yapar, bilgilerini diğer öğrencilerle paylaşır ve çözüm yollarını tartışırlar. Öğrenme süreci öğretmen ve diğer arkadaşlarından aldıkları geri bildirimlerle sürekli tekrar eder. Bu süreçler içerisinde

PTÖ, öğrencilerin problem çözme, motivasyon, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme gibi özelliklerinin gelişmesinde etkili olmaktadır (Chun ve Chon, 2004).

Dooley 'e (1997) göre PTÖ; öğrencilere bilgiyi derinlemesine anlama, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisi, problemi tespit ve çözme becerisi kazandırdığını belirtmiştir. PTÖ yaklaşımında öğrenciler gerçek yaşam problemlerini çözümlerken, hayal güçlerini ve farklı zihinsel işlemleri kullandıklarından yaratıcı düşünme becerileri gelişebilir (Yaman ve Yalçın, 2005). Ayrıca, Arends'e (1998) göre PTÖ ile öğrenilen bilgilerin uzun süre hatırlanması ve diğer alanlara transfer edilmesi amaçlanır.

Ali, Hukamdad, Akhter ve Khan'a (2010) göre PTÖ ile eğitim alan öğrenciler bağımsız, yaşam boyu öğrenen ve ihtiyaçları olan bilgiyi almada bilinçli olurlar.

7.1. Problem Temelli Öğrenme Basamakları

Orlich'e (1990) göre PTÖ işlem basamakları

- Problem olarak adlandırılabilir bir durum ile karşılaşma
- Problemin tüm koşullarını tanıma
- Koşullara bütüncül olarak bakma
- Problemin sınırlarını çizme
- Problemi analiz için alt bölümlere ayırma
- Problem ile ilgili tüm bilgileri toplama
- Toplanan bilgilerden hataları veya ön yargıları ayıklama
- Elde edilen bilgilerin anlamlı bir bütün haline getirme
- Problemin çözümü ve genelleme
- Rapor haline getirmedir.

Özetle PTÖ'de öğrenciler 3-7 kişiden oluşan gruplara ayrılarak, her gruptan gerçek bir problemi çözmeleri beklenir. Ayrıca, grup üyeleri probleme dair doğru tespit

yapmalı ve problemin çözümünü için öneri getirmelidir (Duffy ve Cunningham 1996).

7.2. Problem Temelli Öğrenmede Öğrencinin Rolü

Problem temelli öğrenme sürecinde öğrenciler aktif rol oynamaktadırlar. Öncelikle öğretmen tarafından sunulan problemi öğrenciler anlamaya çalışır. Sonra problemin çözümü için yapılan araştırmalar ve geçmiş deneyimler ile elde edilen bilgilerle çözüm yolları aranır. Bu süreçte öğrencilerin grup halinde çalışması edilen bilgileri değerlendirmelerine imkân sağlamakla birlikte öğrencilerin verimini artırır. Ayrıca, grup halinde çalışan öğrenciler kendi sorumlulukları düzenlerler. Bu da öğrencilerin bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerine yardımcı olur.

Kaptan ve Korkmaz’a (2001) göre öğrencinin problem çözücü olarak rolü;

- Etkin bir katılım sağlar.
- Bilgiyi yapılandırır.
- Bireysel ve grup çalışmalarında sorumluluk alır.
- Bilgiyi paylaşır.
- Problemin tanımladığı rolü (bilim adamı, doktor, sanatçı vb.) üstlenir.

7.3. Problem Temelli Öğrenmede Öğretmenin Rolü

PDÖ’ de öğretmenin en temel rolü eğitime rehber olmasıdır. Bu yaklaşımda öğretmen kesinlikle tahtada ders anlatmaz. Fakat öğrencilerle iç içe olan, onları problemi çözmeleri için yönlendiren ve sınıf ile sürekli etkileşim halinde olan kişidir. Her ne kadar öğretmenin hiçbir görevi yokmuş gibi görünse de, öğretmen problem ve senaryo hazırlayan, uygulama esnasında gelişen sorunlara çözüm bulan, öğrencileri motive eden ve öğrencileri değerlendiren kişidir.

Problem Temelli Öğrenmede iyi bir öğretmen;

- İyi bir gözlemci olmalı ve grup atmosferini değerlendirmelidir.
- Sözsüz iletişimi iyi bilmeli ve kullanmalıdır.
- Sessiz ve baskın olan öğrencilere nasıl yaklaşacağını bilmelidir.
- Öğrencilerin konuya odaklanmalarına ve kavramlar arasında ilişki kurmalarına yardım etmelidir.
- Uygun zamanlarda soru sorabilmelidir.
- Öğrenciyi doğru içeriğe yönlendirmelidir.
- Doğrudan bilgi vermemelidir.
- İyi bir rol modeli olmalıdır.
- Grubun özelliğine göre yönlendirici stilini değiştirebilmelidir.
- Geribildirim verme sürecini etkili kullanabilmelidir (Beter, Mete ve Sarı, 2004).

7.4. Problem Temelli Öğrenmede Problemler

Problem Temelli Öğrenmede problem hazırlanırken dikkat edilmesi gereken temel kural, problemin basit ve anlaşılabilir olması gerektiğidir. Burada asıl amaç, öğrenciye problem çözme becerisi kazandırmaktır. Bu sebepten dolayı, problem bilgi yükünden arınmış, tek bir soruna odaklanmış ve öğrencileri problemi çözmeye katacak bir ürün olmalıdır. Öğrenci problem ile karşılaştığında problemi gerçek yaşam ile bütünleştirmelidir. Problemin çözüm aşamasında öğrencileri yönlendirecek anahtar sorular belirlenmelidir. Fakat bu sorular ezbere dayalı ve bilgiyi tekrarlatan sorular olmalıdır. Öğrencilere sürekli geribildirim verilerek öğrenim süreci değerlendirilmelidir. Bu süreçler öğrencilerin problem çözme ve kendi öğrenme süreçlerini yönetebilme becerilerinde gelişme sağlamaktadır (Chun & Chon, 2004).

Problem Temelli Öğrenmede Problem (Hoffman, 1998);

- Gerçek, güvenilir ve çekici olmalıdır,

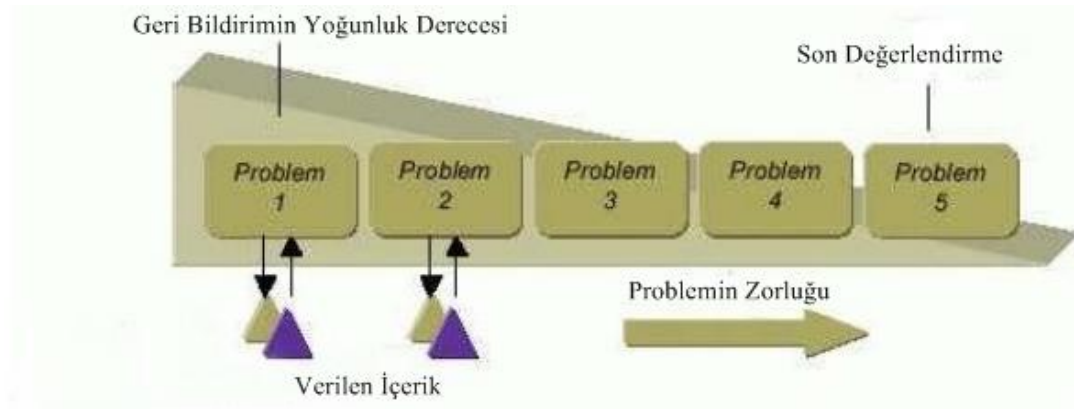
- Öğrencinin etkin katılımını gerektirmektedir,
- Öğrencilerin küçük gruplar halinde işbirliği ile çalışmalarına dayanmaktadır,
- Öğrencinin ön bilgisinin üzerine yapılandırılmaktadır,
- Disiplinler arası olmalıdır,
- Etkinliğin tamamlanmasıyla sonuçlanmaktadır.

Problem çözme ise hem tepkilerin oluşumunu hem de olası tepkiler arasından en uygun olanını seçmeyi içeren, spesifik bir problemin çözümüne yönlendirilmiş düşünmedir (Solso, Maclin & Maclin, 2007). Senemoğlu'na (2009) göre problem çözme hem konu alanı bilgisini hem de duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektiren bir etkinliktir. Bir problemin çözmenin birçok yolu bulunabilir. Heppner ve Baker (akt. Güçlü, 2003) problem çözmenin yollarını şöyle sıralamaktadır.

- Genel olarak başa çıkabilme yönü
- Problemi tanımayla ilgili bazı yeterlikler
- Bilişsel süreçler
- Problem çözen olarak kendine değer biçme.

Öğrencilerde bu özelliklerin gelişebilmesi için verilen problem düzeyi kolaydan başlayarak zora doğru gitmelidir. Kolay problemlerde öğrencilere sıklıkla geri bildirim verilirken, problemin zorluk derecesi artıkça öğrencilere verilen geri bildirim azaltılmalıdır. Böylece en üst seviyeye gelindiğinde öğrenci kendi problemini çözebilmeli ya da çözüm yolları üretebilmelidir.

Bu araştırma probleme dayalı öğrenme modeli temel alınmış ve öğrencilerin uygulamaları yaptıkları zamanlarda herhangi bir müdahale olmamış sadece gerekli yerlerde geri bildirim verilmiştir. Problemler yani uygulamalar hazırlanırken öncelikle kolay uygulamalardan başlanmış gittikçe uygulamaların zorluk seviyeleri artırılmıştır. İlk uygulama yapılırken öğrencilere daha çok geri bildirim verilirken, son uygulamalara doğru öğrencilere verilen geri bildirim azalmıştır. Yapılan bu uygulama Şekil 9'da da gösterilen problem süreci Merrill' den (2002) esinlenilmiştir.



Şekil 9. Problem Çözme Süreci First Principle of Instruction Educational Technology Research and Development (Merril, 2002'den adapte edilmiştir.)

8. Öz-Düzenleyici Öğrenme Nedir?

Öz-düzenleme öğrencilerin üstbiliş, güdü ve davranış açısından kendi öğrenme süreçlerine aktif olarak katılma derecesidir (Zimmerman, 1989). Pintrich'e (2004) göre öz-düzenleyici öğrenme; öğrenenlerin, kendi hedeflerini belirledikleri ve bu hedefler doğrultusunda motivasyonlarını, bilişlerini ve davranışlarını düzenlemeye ve yönetmeye çalıştıkları yapılandırmacı süreçtir. Paris ve Paris (2001) ise öz- düzenleyici öğrenmeyi bilginin edinilmesi, deneyimin geliştirilmesi ve kendini geliştirmek için yapılan eylemleri bireyin kendisinin yönlendirdiği ve düzenlediği yönü ile bireyin kontrolünün vurguladığı öğrenme yaklaşımı olarak açıklamıştır. Özetle, öz-düzenleyici öğrenme de öğrenci kendi hedeflerini koyarak başladığı öğrenmeye kendini motive ederek, gerekli teknik ve taktikleri bulup uygulayarak bilişsel olarak devam etmesidir.

Öz-düzenleme becerisi olan öğrenciler;

- Amaçlarını kendileri seçer ve bu doğrultuda çalışırlar.
- Öğrenme süresi boyunca aktif roldedirler.
- Kendi bilişsel özelliklerini, davranışlarını ve motivasyonlarını kontrol edip yeri geldiği zaman düzenlerler.

- Kaynaklara nasıl ulaşacaklarının, kullanacaklarının ve plan yapacaklarının bilincindedirler.
- Kendilerini değerlendirerek yaptıkları çalışmaları düzenleyebilirler.

Öğrenme ortamı oluşturmada öğretmenin rolü çok önemlidir. Bu yüzden öz-düzenlemeli öğrenim ortamı hazırlayan öğretmende şu özellikler bulunmalıdır.

- Öğrencileri esnek ve uygulanabilir aktivitelere katılmaları için teşvik eder.
- Öğrencilerin kendi hedeflerini bulmaya ve değerlendirmelerini belirlemeye teşvik eder.
- Öğrencilerin öğrenme ortamına mümkün oldukça dâhil olmalarını sağlar.
- Öğrencilerine öz-değerlendirmeyi öğretir.
- Öğrencilerini niteliksel değerlendirme ile değerlendirir.

9. ASSURE Model Nedir?

Heinrich, Molenda, Russell ve Smaldino (1996) tarafından öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak ve teknolojiyi öğretim ortamlarında kullanarak derslerin planlaması ve yürütülmesi için tasarlanmıştır. ASSURE model, modeli tanımlayan altı aşamanın baş harflerinden oluşmaktadır. A (Analyze Learner) öğrenenlerin analizi, S (State Objectives) hedeflerin belirlenmesi, S (Select Methods, Media and Materials) metot, medya ve materyallerin seçilmesi, U (Utilize Media and Materials) medya ve materyallerin kullanılması. R (Required Learner Participation) öğrenenlerin katılımı ve E (Evaluate and Revise) değerlendirme ve güncelleme ASSURE modelin açılımıdır.

Assure modelin aşamaları şöyledir.

1. Öğrenenlerin Analizi

- Genel özellikler
- Ön yeterlilikler
- Öğrenme stilleri

2. Hedeflerin Belirlenmesi

- Beklentiler
- Performans durumları
- Kabul edilebilir performans derecesi

3. Öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi

- Elde edilebilir materyallerin seçimi
- Var olan materyallerin elden geçirilmesi
- Yeni materyallerin tasarlanması

4. Medya ve materyallerin kullanımı

- Materyallerin ön izlemesi
- Materyal ve ortamın hazırlanması
- Öğrenme ve deneyimlerinin sağlanması

5. Öğrenen Katılımı

- Sınıfta ya da etkinlikler sırasında öğrenenlerin bilgiyi işlemesi

6. Değerlendirme ve gözden geçirip düzeltme

- Öğretim öncesi, sırası ve sonrasında öğrenen, medya ve yöntemlerin değerlendirilmesi

9.1. Öğrenenlerin Analizi

Öğretim tasarımlarının planlanmasında ilk adım, öğrenenlerin tanımlanmasıdır. Öncelikle öğrencilerin özellikleri 3 kategoride (genel özellikleri, ön yeterlilikleri ve öğrenme biçimleri) incelenmelidir. Genel özellikleri; yaş, cinsiyet, etnik köken, kültürel ve sosyoekonomik etkenler olarak alt başlıklara ayrılırken, ön yeterlilikleri; öğrenenlerin bilgi seviyeleri, düşünme ve ön gereksinimleri ve öğrenme biçimleri; bilgi işleme alışkanlıkları, algılanabilir tercihler ve dayanıklılık olarak ayrılmaktadır.

9.2. Hedeflerin Belirlenmesi

Öğrencilere kazandırılması amaçlanan hedefler net bir şekilde belirtilmeli, ölçülebilmeli ve gözlemlenebilir olmalıdır. Bir öğretim tasarımıda hedefler, ABCD formatına uygun olmalıdır. Bu ABCD formatı; öğretim programına katılanlar (Audience), davranışların ölçülebilir ve gözlemlenebilir olması (Behaviour), kazanılan yeteneklerin tanımlanacağı durumlar (Conditions) ve kazanılan yeteneklerin derecesi (Degree) olarak açıklanmaktadır.

9.3. Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçilmesi

Öğretim yöntemi seçilirken, ortam, materyal, hedefler ve öğrenenler göz önünde bulundurularak öğretimi nasıl gerçekleştirileceğine karar verilme aşamasıdır. Tek bir yöntem seçmek yerine birden fazla öğretim yöntemine başvurulması dersi daha kaliteli yapmaktadır. Öğretmen materyal seçerken ya hazır materyali kullanmak ya hazır olan materyali geliştirmek ya da yeni bir materyal tasarlamak durumundadır. Kullanılacak medya Levie ve Dickie'e (1973) göre şu özellikleri taşımalıdır.

- **Görsel Sunum:** Konu içerisindeki ilişkilerin daha kolay anlatılması için resim, grafik vb. öğelerden yararlanılmasıdır.
- **Boyut:** Hazırlanan görsel sunum öğelerinin daha kolay anlaşılması mutlak suretle görselin boyutuyla alakalıdır. İki çeşit boyutlandırma mümkündür. Bunlardan birincisi mutlak boyut yani resmin tam boyutudur. Diğeri ise göreceli boyut yani resmin parçalarının tüm resme göre büyüklüğü ya da küçüklüğüdür. Göreceli boyutlandırmada öğrenci kendisine yakın olan resmi daha büyük görmektedir.
- **Renk:** Materyallerde bir duygu oluşturmak ya da sürekliliği belirtmek adına renklerden yararlanılmalıdır.
- **Hareket:** Materyallerin öğrenme aşamalarını ve motor becerilerini sunması içindir.
- **Dil:** Materyallerin anlaşılması için herhangi bir kelime ya da dil bilgisine ihtiyaç var mıdır sorusuna yanıt aramaktadır.

- **Ses ve Resim uyumu:** Ses materyalin nasıl çalıştığını, resim de materyalin yapısını gösterir. Bu yüzden ses ve resim birbiri ile uyumlu olmalıdır.
- **Düzenleme:** Karmaşık materyallerin daha basite indirgenmesi, görsel ya da yapısal değişikliklerin öğrenmeyi nasıl etkileyeceğine karar verilir.

9.4. Medya ve Materyallerin Kullanılması

Materyal seçimi yapıldıktan sonra, bu materyal veya medyanın derse entegre edilme aşamasıdır. Öğretmen öncelikle materyali ve ortamı gözden geçirmeli daha sonra materyali hazırlamalıdır. Materyal hazırlama aşamasından sonra öğretmen kapsamlı bir sunum hazırlamalı ve öğrencilerini motive edici açıklamalar yapmalıdır. Son olarak anlatılan konu ile gerçek hayat arasında ilişki kurmalı ve öğrencileri hazırlamalıdır.

9.5.Öğrenen Katılımının Sağlanması

Öğretimin verimli olması için öğrenenlerin derse aktif bir şekilde katılmaları gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerin derse katılımının nasıl sağlanacağına cevap aranmaktadır. Öğrenciler için düzenlenen etkinliklerde öğrencinin pratik yapması desteklenmeli, bilgi ve becerileri geliştirilmelidir. Ayrıca, ders boyunca öğrencilere geri bildirim verilmelidir.

9.6.Değerlendirme ve Gözden Geçirip Düzeltme

Değerlendirme yapılırken; öğretim programının hedefine ulaşp ulaşmadığına, tercih edilen medya ve materyallerin hedefe ulaşmada öğrencilere katkısı olup olmadığına ve materyallerin amacına uygun kullanıp kullanılmadığına bakılır. Değerlendirme aşaması sadece dersin sonunda değil, ders boyunca yapılmalıdır. Gerekli yerler düzenlenmeli ve hedefe ulaşma kolaylaştırılmalıdır.

10. İlgili Araştırmalar

10.1.Arduino ve Programlama Eğitimi

Dalton (1986) Logo programı kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Bu araştırmada çalışma grubunu 97 tane 5. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler, LOGO grubu, problem stratejileri grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Sonuçlarına göre LOGO ve problem çözme stratejileri grubunun deneysel uygulamalara karşın temel beceri başarılarında bir gelişme gözlenmemiştir. Problem çözme becerisi, problem çözme stratejileri grubunda diğer gruplarda daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca, problem çözme stratejileri ve LOGO grupları da kontrol grubuna göre tutum ölçeğinden daha yüksek puan almışlardır.

Bay ve Görgünoğlu'nun (2002) yaptıkları çalışma ile 8051 ailesi mikrodenetleyici eğitim seti tasarlamış ve gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın sebebi, Mikrodenetleyiciler ile donanım elemanlarında değişiklik yapmadan yazılımı değiştirerek farklı işlemlerin yapılabiliyor olmasıdır. Bu çalışmada mikro denetleyicilerin öğrenilmesini kolaylaştıracak ve deneysel çalışmalarda kullanılabilecek bir eğitim seti tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Ersoy, Gülbahar ve Madran'ın (2011) programlama dilleri öğretimi için geliştirdikleri robot programlama model önerisinde öğrencilere programlama becerisi kazandırmayı, programlama dilinin öğrenimini kolaylaştırmayı, motivasyonlarını yükseltmeyi ve başarılarını artırmayı hedeflemişlerdir. Robot programlama eğitiminin programlama sürecini daha çekici hale getireceği ve yeni öğrenme kuramlarına dayanan yöntemlerin kullanılmasına olanak sağlayacağı vurgulanmıştır.

Ersin, Özdemirci ve Canal'ın (2017) yaptığı çalışma ile Arduino Uno Uygulama Seti gerçekleştirmişlerdir. Arduino Uno mikrodenetleyici geliştirme kartı ile eğitim yılında yapılabilecek uygulama seti tasarlanmıştır. Bu uygulama seti; uygulama derslerinde öğrenciler tarafından yapılmıştır. Böylece öğrenciler uygulama setinin üretilmede, kullanılmasında ve onarımında etkin rol oynamışlardır.

Numanoğlu ve Keser'in (2017) mBot isimli robotik kitin programlama öğretiminde kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Elde edilen verilere göre, mBlock programlama ortamı ve mBot robot kullanılarak programlama öğretiminde programlamanın temel kavramlarını içeren uygulamaların oluşturulabileceği gösterilmiştir.

10.2.Problem Çözme Becerisi

Clancy ve Linn (1992) tarafından yapılan araştırmada uzmanların açıklamaları; öğrencilerin problem çözme becerileri programlama tasarımı geliştirmelerine yardım eder mi adlı çalışmalarında 10 tane Pascal eğitimi alan lise öğrencisi üzerinde araştırma yapılmıştır. Program yazmak için öğrencilerin mutlaka problem çözme becerisine sahip olmaları gerektiği ve varolan kodu anlamak için programlama diline ait söz dizinleri ve anlamları bilmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

MacKinnon (1999) yılında yaptığı çalışmada, probleme dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve öğrencileri daha fazla motive ettiği belirtilmiştir (Akt. Yaman, 2003) .

Aşkar ve Haşlamın'ın (2007) yaptıkları araştırmada programlama dersi alan öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme stratejileri yani değer verme, dışsal hedefe yönelme, yineleme ve özyansıma vb. ile başarıları arasında ilişki olup olmadığına bakmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme stratejilerindeki başarı oranı %71 olduğunu belirtilmiştir.

Coşar (2013) tarafından yapılan problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri adlı çalışmasında 7. sınıfta eğitim gören 58 öğrenci ile araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda; ön test ve son testler arasında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Buradan da anlaşıyor ki; programlama eğitimi öğrencilerin akademik başarılarını, eleştirel düşüncelerini ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde etkilemektedir.

Gökçearslan ve Kukul (2014) tarafından yapılan Scratch ile programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi adlı çalışmasında; ilk kez programlama eğitim alan ilköğretim 5. ve 6. sınıfta eğitim gören 304 öğrenci üzerinde programlama öğretimi sonrasında problem çözme becerilerindeki değişim incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Özyurt ve Özyurt (2015) bilgisayar programcılığı öğrencilerinin programlamaya karşı tutum ve programlama öz-yeterliklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmalarında Meslek Yüksekokulu'nun Bilgisayar Teknolojileri Bölümü'nün üç farklı bilgisayar programcılığı bölümünde eğitim gören 325 öğrenci üzerinde araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre; öğrencilerin bilgisayar programlamaya karşı tutumları genel olarak olumlu iken programlama öz-yeterlikleri orta düzeydedir.

Cevahir ve Özdemir'in (2017) yaptıkları çalışmada programlama öğretiminde karşılaşılan zorluklarda öğretmenlerin görüşlerini ve çözüm önerilerini değerlendirmişlerdir. Bu araştırmaya Çanakkale il merkezinde çalışan 17 bilişim teknolojileri öğretmeni katılmıştır. Bu öğretmenlere göre programlama eğitimindeki zorluklar ezbere dayalı eğitim, dizi ve döngü konularında yaşanan zorluk, uygulama eksikliği ve soyut düşünme yeteneğinde eksiklik olarak özetlenmiştir. Araştırmacılara göre bu sorunlara çözüm önerileri; programlama ile gerçek dünya arasında daha gerçekçi ilişki kurmaları, öğrencilerin ders için hazır bulunuşlarını kontrol etmeleri, öğrenilmesi zor olan konular için daha fazla uygulama yapmaları ve farklı öğretim yöntemlerini programlama eğitiminde kullanmaları olmuştur.

Hinton'un (2017) yaptığı robotik kitlerin STEM eğitiminde kullanması araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarındaki değişimi nitel bir araştırma ile incelemiştir. Uygulama 23 öğrenci üzerinde 4 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonucunda robotik kitlerin STEM eğitiminde kullanmasının olumlu sonuçları olduğu gibi öğrencilerin fen ve teknolojiye olan ilgilerini de arttırdığı gözlemlenmiştir.

10.3.Öz-yeterlik

Öz-yeterlik kavramından ilk olarak Bandura (1994) Sosyal Öğrenme Kuramında kişinin hayatında yer eden önemli olaylar üzerinde etki edebilecek performanslara ait sahip olduğu yeterliliklere inancı olarak tanımlamaktadır.

Bayırtepe ve Tüzün (2007) Eğitsel bilgisayar oyunlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersi başarılarına ve bilgisayara ilişkin öz yeterliklerine etkisini araştırmışlardır. Öğrencilere öncelikle başarı testi yapılmış daha sonra uygulama yapılmıştır. Uygulama sonunda başarı testi yenilenmiş ama öğrencilerin öz yeterlikleri arasında bir değişiklik bulunamamıştır. Öğrenciler oyun-tabanlı öğrenmenin hoşlarına gittiğini, bireysel öğrenmelerini desteklediğini ve kaygılarını azalttığını söylemişlerdir.

Aşkar ve Davenport'un (2009) yaptığı araştırmada mühendislik 1. Sınıf öğrencilerinin cinsiyet, ön bilgisayar bilgisi, bölümleri, bilgisayar kullanım sıklığı ve ailenin bilgisayar kullanımı java programlaması öz-yeterlik algılarında herhangi bir farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Çalışma 326 üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırma sonunda erkeklerin öz-yeterlik algıları kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, bilgisayar deneyimi, bilgisayar kullanım sıklığı ve aile bilgisayar kullanımının da programlama öz-yeterlik algısına anlamlı katkısı olduğu belirtilmiştir.

Altun ve Mazman (2013) ise programlama dersi almayan BÖTE öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarını incelemiştir. Araştırma Hacettepe Üniversitesi BÖTE bölümü 2. Sınıf öğrencilerinden 64 kişi üzerinde yapılmıştır. Uygulamanın sonucunda daha önce programlama eğitimi olan ve olmayan öğrencilerde olumlu artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, programlama eğitimi almayan öğrencilerin öz-yeterlik puanı daha yüksek çıkmıştır.

Yükseltürk ve Altıok'un (2016) yaptıkları çalışmada Stratch programlama dili ile Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının programlamaya ilişkin tutumlarını incelemiştir. Araştırmada Programlama Öz-yeterlik algısı Ölçeği ve Bilgisayar Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda “karmaşık programlama görevleri”

yönünden olumlu bir artış olmuş ve programlamaya karşı olumsuz tutumlarında düşüş gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre başlangıç düzeyindeki adayların yaratıcı düşünme becerileri ve kompütasyonel becerilerinin artırılabilmesi için Scratch kullanılarak yeniden tasarlanması önerilmiştir.

10.4.Yapılandırmacı Yaklaşım

Luan ve diğerleri (2003) yapılandırımcılık yaklaşımının öğretmen adaylarının bilgi teknolojisine karşı tutum ve başarılarında ki etkisini araştırmıştır. Öğretmenlere bilgi teknolojisi kursu verilmiş ve bu kursta işbirliği içinde yapılandırımcı öğrenme uygulanmıştır. Eğitim sonunda teknolojik becerisi olan öğretmenlerin başarılarını arttırdıkları belirtilmiştir. Teknolojik becerisi olan ve olmayan öğretmenler bilgi teknolojisine karşı olumlu tutum içinde olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının daha bağımsız ve yaratıcı oldukları saptanmıştır.

Igo ve diğerlerinin (2004) 86 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada, Yapılandırımcılık Kuramı' nı temel alarak hazırlanan görsel öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarındaki etkilerini incelemiştir. Uygulanan kavrama testleri sonucunda yapılandırımcılık kuramı ile hazırlanan görsel öğrenme ile öğrenim gören öğrencilerin klasik öğrenme ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarı olduğu rapor edilmiştir.

Chuang ve Tsai' nin (2005) 700 öğrenci ile yapılandırımcı internet temelli öğrenme çevresine karşı tercihlerini öğrenmeye yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin araştırarak öğrenme, yansıtıcı düşünme ve eleştirerek öğrenme gibi düşünce becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan anketler sonucunda, gerçek ve karmaşık problemler sunulmuş ve bilginin anlamlı olarak yapılandırıldığına karşı olumlu tutum sergiledikleri söylenmiştir. Özellikle araştırarak öğrenme ve yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişmekte olduğu söylenmiştir.

10.5.Assure Modele Ait Çalışmalar

Durak'ın (2009) yaptığı çalışmada Algoritma konusunun öğretiminde kullanılabilecek, öğrenme teorileri, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım prensiplerine uygun bir materyal geliştirmiş ve öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Öğretim tasarım modeli olarak Assure modelin basamakları uygulanmıştır. Pilot uygulamada 40 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda kontrol ve deney grupları arasında PMÖ'nin öğrenci başarıları üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, diğer lise mezunlarının meslek lise mezunlarına göre puanlarındaki değişim daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Aktürk, Demirer, Eren ve Şahin'in (2010) bilişim teknolojileri dersi için ASSURE modele göre hazırlanmış materyallerin öğrencilerin akademik başarıları, derse karşı tutum ve bilgisayar öz yeterliliğine etkisini araştırılmıştır. 6. sınıfta eğitim gören 38 öğrenci iki gruba ayrılmış birine ASSURE model ile diğerine müfredatta bulunan etkinlikler uygulanmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu arasında bilgisayar dersine yönelik tutum, ve öz yeterlilik bölümlerinde anlamlı bir fark bulunmuş fakat akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Karakış, Karamete ve Okçu'nun (2016) yaptığı çalışma ile ASSURE model ve ARCS motivasyon modeli ile bilgisayar destekli matematik dersi materyallerinin öğrencilerin başarılarına etkileri ve sonuçta ortaya çıkan tutumlarını araştırmışlardır. Bu çalışma Balıkesir'de okuyan 28 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere öntest ve sontest uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler bilgisayar destekli öğretim yöntemine karşı olumlu yönde tutumları olduğu ve akademik başarılarının arttığı görülmüştür. Fakat, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Bu çalışmada öğrencilere öncelikle bilgi verilip daha sonra verilen bilgilerin nasıl kullanıldığı uygulama yöntemi ile denendiğinden yapılandırmacı yaklaşım temel alınırken, öğrencilerin devre yapımı ya da program yazarken karşılaştıkları problemleri çözmeleri

istendiğinden probleme dayalı öğrenme yöntemi esas alınmıştır. Bilgisayar destekli uygulamalar yapıldığından ve öğrencilerin düzeyine en uygun tasarım olduğundan ASSURE öğretim tasarımı modeli seçilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

1. Araştırmanın Modeli

Arduino ile programlama öğretiminin meslek lisesi öğrencilerinin programlama öz-yeterliği ve problem çözme becerilerine etkisi ile öğrencilerin Arduino programına karşı görüşlerinin araştırıldığı bu çalışmada, çözüm uygulama ve araştırma süreçlerinin iç içe olmasından dolayı araştırmanın deseni olarak uygulamalı araştırma yöntemlerinden eylem araştırması modeli belirlenmiştir. Alanyazında eylem araştırmasının farklı tanımları bulunmaktadır.

Eylem araştırmalarında araştırmacı uygulayıcı konumunda olarak kendisi de araştırılan konunun içerisinde yer alır ve sorun durumuna özgün olarak geliştirdiği veri toplama araçlarını kullanır. (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Burada bahsi geçen araştırmacı dersin öğretmenidir. Eylem araştırması eğitimcilerin, eğitim-öğretim süreci içerisindeki uygulamalarındaki sorunların giderilmesini sağlamaya yönelik bir yaklaşımdır (Aydın, 2016).

Eylem araştırması, gerek akademisyenler gerekse de süreç içerisinde araştırmacı rolü üstlenen öğretmenler tarafından aktif olarak kullanılan ve eğitimin çeşitli konularında sistematik ve bilimsel olarak bilgi elde etme ve uygulamaları geliştirme amacıyla yararlanılan bir yöntem olarak görülmektedir (Kuzu, 2009).

Stalings 1986' a göre eylem araştırmaları yaparak öğrenmeye, önceki bilgisini yeni bilgiye bağlamaya, problemleri tanımayı ve çözmeyi öğrenmeye, destekleyici bir çevre sağlamaya ve en iyi öğretmenin soruları ortaya atan ve bunları çözmek için teşebbüs eden bir araştırmacı olduğunu kabul etme eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir.

Yıldırım ve Şimşek'e (2005) göre eylem araştırmaları üç başlık altında toplamak mümkündür;

- İşbirlikçi eylem araştırmaları
- Tartışma odaklı eylem araştırmaları (Araştırmacı ve uygulayıcının bir araya gelerek ortaya çıkan sorunları, bu sorunlara sebep olan olası etmenleri ve olası çözüm yollarını saptadığı, uygulamayı geliştirmeye yönelik bir yaklaşımdır.)
- Eleştirel eylem araştırmaları (Araştırmacıya yeni beceri ve tecrübeler kazandıran ve yaptığı uygulamalara yönelik eleştirel bir bakış açısı geliştirmesini sağlayan bir araştırma türüdür.)

11 hafta süren Arduino etkinliklerinde uygulamalar araştırmacı yani dersin öğretmeni tarafından gözlemleneceğinden işbirlikçi eylem araştırmasının yapılması uygun görölmektedir. Bu süreci Kemmis ve McTaggart (1988) bir sarmal ile 4 aşamada anlatmıştır. Bu aşamalar (1) plan, (2) eylem, (3) gözlem ve (4) yansıtmadır. Bu sarmala bağlı kalınarak çalışma için araştırma planı oluşturulmuştur.

1. Plan:

- Programlama öğreniminde öğrencileri motivasyon düşüklüğü ve başarısızlığa iten sebeplerin belirlenmesi
- Alanyazın incelenerek kavramsal bilgilerin elde edilmesi
- Arduino etkinliklerinin çözüm olarak geliştirilmesi

2. Eylem:

- Geliştirilen Arduino etkinliklerinin sınıfta uygulanması

- Eğitim süresince geri bildirimlerin alınması

3. Gözlem:

- Ön test ve son test ölçümleri ile öğrencilerin programlamaya karşı tutum ve problem çözme becerilerinin ölçülmesi
- Yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması

4. Yansıtma:

- Nitel ve nicel verilerin istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi
- Uygulamalardan kaynaklı değişimlerin belirtilmesi
- Ulaşılan sonuçların yansıtılması

2. Çalışma Grubu

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Dikmen Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde Bilgisayar Bölümünde eğitim gören 30 tane 11. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler önceki ders dönemlerinde temel bilgisayar ve Arduino ile programlama eğitimi almışlardır. Araştırmaya 30 öğrenci (3 kadın, 27 erkek) katılmıştır. Araştırmanın nitel boyutu ise rastgele seçilen 8 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin programlama özyeterlikleri Kukul, Gökçearsan ve Günbatır (2017), tarafından geliştirilen Programlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Ölçeği ile yapılmıştır. Bu ölçek ortaöğretim 12-14 yaş grubu için geliştirilmiş olsa da ölçeğin meslek lisesi öğrencileri üzerinde pilot uygulaması yapılmış ve 2 alan uzmanından da uygundur görüşü alınmıştır. Ayrıca P. P. Heppner ve C. H. Peterson (1982) tarafından geliştirilen ve Nail Şahin, Nesrin H. Şahin ve Paul Heppner tarafından 1993 yılında uyarlanan Problem Çözme Envanteri de

öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişimi değerlendirmek için kullanılacaktır. Programlama dillerinin öğreniminde Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları eğitime katılan öğrencilerden 8 rastgele seçilerek yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu ile görüşleri alınmıştır.

3.1. Bilgisayar Öz-Yeterlik Ölçeği

Kukul, Gökçearslan ve Günbatar'ın (2017) ortaokul öğrencilerin programlama öz-yeterliklerini ölçmek için geliştirmişlerdir. Ölçek 31 maddeden oluşmakta ve 5'li likert tipi Bilgisayar Öz-yeterlik Ölçeğidir. (EK 1) Ölçek 1-5 arasında puanlama olarak değerlendirilecektir. Soruların tamamı olumlu olarak yazılmış ve tersine çevrilmeyi gerektirecek herhangi bir soru bulunmamaktadır. Ölçekten alınacak en düşük puan 31 iken en yüksek puan 155'dir. Puanlamanın yüksek olması programlama öz-yeterliğinin iyi yönde olduğunu göstermektedir. Ölçek, 2014-2015 eğitim öğretim yılında 12-14 yaş aralığında devlet okulunda okuyan 233 öğrenci üzerinde çalışılarak geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenirlik testini analiz etmek için Cronbach alfa değerine bakılmış ve bu değer 0.95, yarı metodu ise 0.96 bulunmuştur.

Öncelikle ölçekteki soruların meslek lisesi öğrencileri için uygunluğu rubric hazırlanarak 2 tane alan uzmanına sorulmuştur. Alan uzmanı Dikmen Anadolu Meslek Lisesi Bilgisayar öğretmeni K. Ç., soruların meslek lisesi öğrencilerinin programla öz-yeterliğini ölçmek için uygun olduğunu herhangi bir değişiklik yapmaya gerek olmadığını bildirmiştir. Diğer alan uzmanı Kızılcıhamam Anadolu Lisesi Bilgisayar Öğretmeni S. E. ise, ölçek sorularının programlama öz-yeterliğini ölçebileceğini ve lise öğrencileri için uygun olduğunu belirtmiştir. Sadece 10. ve 11. soruların anlam karışıklığı yarattığını ve aynı şeyleri ifade ettiğini belirtmiş olsa da 10. ve 11. soruların birbirini tamamlar nitelikte olduğuna ve farklı bilgileri değerlendirdiğine karar verilmiş herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Ayrıca, ölçeğin öğrenciler için de geçerli ve güvenilir olduğunu tespit etmek amacı ile Ankara

Dikmen Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde bilgisayar bölümünde okuyan 10 öğrenci üzerinde uygulanmış ve alınan değerlerin SPSS programı ile Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Cronbach alfa değeri 0.93 bulunmuştur. Cronbach alfa değerinde 0.70 üzeri değerlerin güvenilir ve geçerli olduğu bilinmektedir.

Tablo 1

Güvenirlilik Ölçeği

Cronbach's Alpha Based on		
Cronbach's Alpha	Standardized Items	N of Items
,935	,936	31

3.2. Problem Çözme Envanteri

P. P. Heppner ve C. H. Peterson tarafından 1982 yılında geliştirilen Problem Çözme Envanteri kullanılmıştır. (EK 2) Ölçek son olarak Savaşır ve Şahin (1997) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Savaşır ve Şahin (1997) yaptıkları araştırmada Cronbach Alfa iç tutarlılığını 0.90 bulmuştur. Alt ölçekler için iç tutarlılığı 0.70 ile 0.85 arasında bulmuştur. Ölçeğin madde-toplam korelasyonlarının ranjı ise 0.25 ile 0.71 arasında bulunmuştur. Ölçeğin ve alt ölçeklerin test tekrar- test güvenirlik katsayıları 0.83 ile 0.89 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Ölçeğin 1993 yılında çevirisini yapan Nail ve Nesrin Şahin, 244 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları güvenirlik çalışmasının Cronbach alfa değerini 0.88 olarak bulmuşlardır. Yarıya bölme tekniği ile tek ve çift sayılı maddeler ayrılarak güvenirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur.

Ferah (2000), Kara Harp Okulu öğrencilerinin problem çözme beceri algıları ile problem çözme yaklaşım biçimlerini cinsiyet, sınıf, akademik başarı ve liderlik yapma değişkenleri açısından farklılık gösterip göstermediğini incelediği çalışmasında Şahin ve Şahin (1993) tarafından çevirisi yapılan Problem Çözme Envanteri'ni kullanmıştır. Araştırmaya 512 öğrenci katılmıştır.

Yine Ünüvar (2003) araştırmasında çok yönlü algılanan sosyal desteğin 15-18 yaş arası lise öğrencilerinde problem çözme becerisine ve benlik saygısına etkisini incelediği çalışmada 710 öğrenci üzerinde Problem Çözme Envanterini kullanmıştır.

Ölçeğin Türkçe'ye çevrilirken yapılan güvenirlik testlerinde ve birçok araştırma da lise öğrencisi üzerinde kullanılmasından dolayı araştırmanın tekrar güvenirlik testi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

Ölçek 35 maddeden oluşmaktadır. Literk tip olan ölçek 1-6 arasında puanlanarak, “Hangi sıklıkla davranırım?” sorusuna yanıt almaktadır. Envanterin 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30 ve 34’ üncü soruları ters olarak değerlendirilir. Ölçekten alınacak puan 35-210 arasındadır. Puanlamada düşük puanlar problem çözme etkililiği gösterirken, yüksek puanlar ise problem karşısında etkili çözümler bulamamayı göstermektedir (Keleş, 2000). Puanlama da (1) “Her zaman böyle davranırım.”, (2) “Çoğunlukla böyle davranırım”, (3) “Sık sık böyle davranırım”, (4) “arada sırada böyle davranırım”, (5) “ender olarak böyle davranırım” ve (6) “hiçbir zaman böyle davranmam” anlamlarına gelmektedir.

3.3. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu

11 hafta boyunca Arduino ile programlama eğitimi alan öğrencilerin görüşlerini belirtmesi için yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. (EK 3) Bu form açık uçlu beş sorudan oluşmaktadır ve sorular 3 alan uzmanın (Bil. Öğrt. K. Ç., Bil. Öğrt. S. E. ve Doç. Dr. Mehmet Akif OCAK) onayından geçmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formu hazırlar(Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca Karasar 2007’e göre; yarı yapılandırılmış görüşme tekniği standartlığı ve esnekliği ile eğitim bilimi araştırmalarına teknik bir görünüm vermektedir.

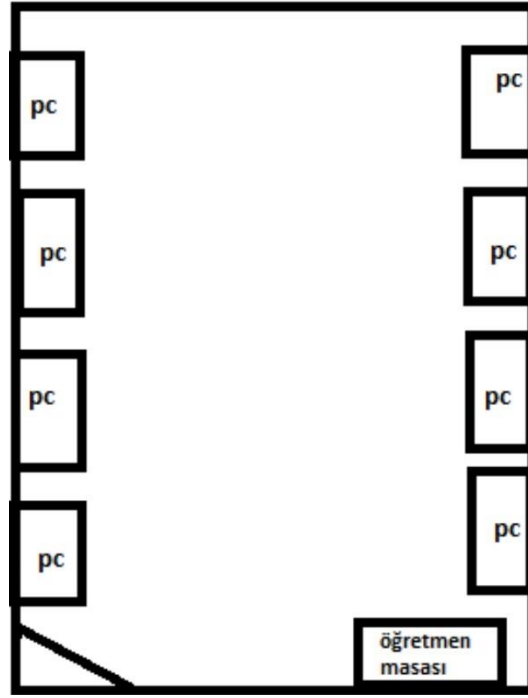
4. Uygulama ve Veri Toplama Süreci

Öğrencilerin programlama eğitimi benimsemesi ve Arduino ile Mikro denetleyici uygulamaları yapabilmelerine imkân vermek için on bir ders yapılmıştır. Derslerin uygulanma takvimi Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo’ da bahsi geçen etkinlikler ek kısmında verilmiştir (EK 4).

Tablo 2

Uygulama Takvimi

1. HAFTA (Veri Toplama)	-Ön testlerin yapılması ve Arduino’nun tanımının yapılması
2. HAFTA	-Arduino ile yapılacak deneylerde kullanılacak malzemelerin tanıtılması (Led, Direnç, Diyot, Breadbord, Entegre) -Arduino Uno kartın bilgisayar ile bağlantısının yapılması ve Basit Kodların açıklanması (Open, Verify, Upload vs.)
3. HAFTA Etkinlik 1	LED Yakma Söndürme
4. HAFTA Etkinlik 2	Trafik lambası
5. HAFTA Etkinlik 3	Entegre kaydırma ile LED sürme
6. HAFTA Etkinlik 4	Kara Simsek
7. HAFTA Etkinlik 5	Kara Şimşek Entegre Versiyonu
8. HAFTA Etkinlik 6	RGB Led Kontrolü
9. HAFTA Etkinlik 7	Potansiyometre LED kontrolü
10. HAFTA Etkinlik 8	Potansiyometre LED kontrolü (Entegre Sürücülü)
11. HAFTA (Kullanılan Veri Toplama Aracı)	Son testlerin yapılması ve Seçilen öğrencilerden görüşlerin alınması



Şekil 10. Sınıf oturma düzeni

Sınıf mevcudu 30 kişi olmasına rağmen bilgisayar laboratuvarlarında 8 bilgisayar bulunmakta ve 7 bilgisayarı 4 öğrenci kullanmış 8. Bilgisayarı ise iki öğrenci birlikte kullanmıştır. Bilgisayar laboratuvarlarının düzeni Şekil 10'da gösterildiği gibidir.

30 öğrenciden oluşan çalışma grubuna ön test olarak programlamaya karşı öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri uygulanmıştır. Ön testlerin uygulanmasından bir ders sonra uygulama aşamasına geçilmiş ve öğrenciler rastlantısal şekilde gruplara ayrılmıştır. Bu gruptan dolayı öğrencilere 8 adet Arduino Uno set verilmiştir.

Öğrencilere öncelikle Arduino ve kullanılan elektronik malzemeler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra öğrencilere Arduino kurulumunun nasıl yapılacağı anlatılmış onların bilgisayarlarına Arduino'yu kurmaları istenmiştir. İkinci derste ise öğrencilere Led Yakma uygulamasının nasıl yapılacağı öncelikle anlatılmıştır. Sonra öğrencilere gerekli kod ve şekil diyagramı verilerek uygulamayı yapmaları istenmiştir. Uygulama yapılırken öğrenciler donanımsal sorunlar ile karşılaşmışlar ve bu sorunları kendi aralarında mukayese ederek çözmüşlerdir. Takip eden derslerde de öğrencilere öncelikle uygulama anlatılmış daha sonra

öğrencilerin yapmaları istenmiştir. Dersler devam ederken Şekil 11’de görüldüğü gibi öğrencilerin ve uygulamaların arası fotoğrafları çekilmiştir.







Şekil 11. Uygulama Esnasında Öğrencilerle Çekilen Fotoğraflar

Uygulama süreci tamamlandıktan sonra öğrencilere Arduino etkinliklerinin öğrencilerin programlama öz-yeterliliği ve problem çözme becerileri üzerine etkisini ölçmek üzere aynı programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri tekrar uygulanmıştır.

Anketlerin bitiminden sonra toplanan verilerin daha sağlıklı değerlendirilmesi için öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Görüşmeler rastgele seçilen 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler

öğrencilerden izin alınarak ses kaydına alınmış ve daha sonra yazılı hale getirilmiştir. Görüşmeler boş öğretmen odasında birebir şekilde gerçekleştirilmiştir. Her görüşme yaklaşık olarak 3 dakika sürmüştür. Görüşmelerin yazılı hali ekte sunulmuştur. (EK 5)

5. Verilerin Analizi

Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında programlama öz-yeterlik ölçeği ve problem çözme envanteri uygulanmıştır. Elde edilen puanlar SPSS 22 programı ile analiz edilmiştir. $n \geq 30$ koşulunu sağlayan ilişkili iki grubun ortalamaları arasındaki anlamlı farkı değerlendirmek için bağımlı ilişkili gruplar t testi kullanılmaktadır. Bu sebeple ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için bağımlı örnekler için ilişkili t-testi kullanılmıştır.

Nitel verilerin toplanmasında ki amaç değişkenlerin detaylı bir şekilde incelenmesidir. Öğrencilerden görüşme tekniği ile nitel veriler elde edilmiştir. Bu görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formu temel alınmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile toplandıktan sonra bilgisayar ortamında yazıya dönüştürülmüştür. Nitel veriler değerlendirilirken betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Altunışık ve diğerleri (2010) betimsel analizin dört aşamadan oluştuğunu söylemektedir. Bunlar sırası ile betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanmasıdır. Buna göre; her soru bir tema olarak belirlenmiş ve alınan cevaplar özetlenmiştir. Analiz sonuçları araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

1. Programlama Öz-yeterliğine Ait Bulgular

Arduino etkinlikleri ile uygulama yapan öğrencilerin programlama öz-yeterliklerine ait ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını göstermek için bağımlı örnekler için t testi (paired-samples t test) kullanılmıştır.

Sürekli bir değişkenin normal dağılım gösterdiğini anlamak için; aritmetik ortalamasına, çarpıklık katsayısına, moduna ya da ortancası gibi betimsel istatistik değerlendirilmelerine bakılması ve normallik testleri ve grafikleri incelenmelidir. Grup büyüklüğü 50’den küçük ise Shapiro-Wilks testi kullanılmaktadır. Bu çalışmada grup büyüklüğü 30 olduğu için dağılımın normal olup olmadığı Shapiro-Willks testi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 3

Programlama Öz-yeterlik ön test ve son test puanlarına ait normallik testi

Öz-yeterlik Ölçeği	İstatistik	Sd	P
Ön test	0,93	30	0,06
Son test	0,93	30	0,08

Shapiro-Wilk normallik testine göre ön test ve son test için anlamlılık değerleri 0,05'ten büyüktür. Elde edilen bu sonuca göre öz-yeterlik ölçeğinden alınan puanlar için bağımlı örneklemeler için t testi yapılabilmektedir.

Programlama eğitimine ait öz-yeterlik ölçeği Arduino ile mikrodenetleyici uygulamalarının öncesinde ve sonrasında 30 kişiye uygulanmıştır. Bu testlere ilişkin puanların analizi bağımlı örneklemeler t testi ile yapılmıştır. Bu ölçümün sonuçları Tablo 4' de gösterilmiştir.

Tablo 4

Programlama Öz-yeterlik ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklemeler t testi sonucu

Öz-yeterlik	N	$\bar{X}$	$\overline{Ss}$	$\overline{Sd}$	$\bar{T}$	$\bar{P}$
Ön test	30	101,5		29	-3.87	0,001
Son test	30	120,6				

$P < 0,001$

Tablo 4'de bakıldığında çalışma grubuna uygulanan programlama öz-yeterlik ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. ($t = -3.87$, $p = 0.001 < 0.001$). Öğrencilerin uygulama eğitiminden önceki öz-yeterlik puanlarının ortalaması 101.5 iken sonrasında 120.6'ya yükselmiştir. Ortalamalar değerlendirildiğinde programlama öz-yeterlik puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu bulgulara bakılarak, uygulanan Arduino etkinliklerinin öğrencilerin programlama öz-yeterlikleri üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmektedir.

2. Problem Çözme Envanteri'ne Ait Bulgular

Programlama eğitiminde Arduino etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı örneklemeler için t testi (paired-samples t test) ile bakılmaktadır. T-testinin uygulanabilmesi için verilerin normallik dağılımlarının kontrolü Shapiro-Wilks testi ile yapılmıştır.

Tablo 5

Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanlarına ait normallik testi

Öz-yeterlik Ölçeği	İstatistik	Sd	p
Ön test	0,95	30	0,18
Son test	0,90	30	0,08

Ön test için anlamlılık değeri 0,18 ve son test için anlamlılık değeri 0,08'dir. Shapiro-Wilk testine göre 0,05'ten büyük olan ölçümler normaldir. Yani problem çözme envanteri ön test ve son testinden alınan puanlar ile bağımlı örneklem t testi yapılabilir.

Problem çözme envanteri ölçeği Arduino etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında 30 kişilik gruba uygulanmıştır. Ön-son test puanlarının analizi için yapılan bağımlı örneklem t testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Problem Çözme Envanteri ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi sonucu

Problem Çözme	N	$\bar{X}$	$\overline{Ss}$	$\overline{Sd}$	$\bar{T}$	$\bar{P}$
Ön test	30	113,1		29	-10,4	0,000
Son test	30	145,8				

$P < 0,001$

Tablo 6'da görüldüğü gibi problem çözme envanteri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. ($t=10.4$ ve $p=0.000 < 0.001$). Öğrencilerin uygulama öncesi puanları 113,1 iken, uygulama sonrası puanları 145,8'e yükselmiştir. Ortalamalara bakıldığında da öğrencilerin problem çözme becerelerinde istatistiksel olarak bir artış vardır. Bu sonuçlara bakılarak, Arduino ile Mikro denetleyici uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

3. Öğrencilerin Görüşlerine Ait Bulgular

Programlama eğitiminde Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarının yapıldığı 30 kişilik sınıftan rastgele seçilen 8 öğrenci ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin Arduino eğitiminin

programlama öz-yeterliği, problem çözme becerilerine katkısı olup olmadığı, programlama eğitimine katkısı, grup çalışmaları, Arduino'nun programlama eğitimine katkısı, Arduino ile yapılan uygulamalarda zorlandıkları kısımlar ve Arduino eğitiminin faydaları hakkındaki görüşleri değerlendirilmiştir.

Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

Öğrencilerin büyük kısmı (f=7) Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaların ilgilerini çektiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler bu uygulamaları hayatlarında kullanabileceklerini, bu konuların ileride işlerine yarayacağını belirtmişlerdir. 1 öğrenci bu soruyu pas geçmiş, cevap vermemiştir. Ocak'a (2017) göre Robbo ve mBot gibi bir çok ürün Arduino mikro denetleyicileri ile yapılmaktadır. Arduino robotları hareket ettirmek için LED, sensör ve motorlara sahip olduğundan öğrenciler kolaylıkla programa ve kodlama sürecine dahil olurlar.

Örnek Öğrenci: *"Bu tür uygulamaların yapılması bence güzel. Gerçek hayatta ilişkilendiriyorum. İlerleyen zamanlarda güzel şeyler başaracağımı düşünüyorum. Yazdığım programlarım somut çıktısını görmek bana fayda sağlıyor."*

Örnek Öğrenci: *"Devre yapımları ilgimi çekti. Devre yapımı uygulamaları ile yazdığımız programın yanlış ya da doğru olduğunu somut olarak görmek bence iyi bir şey."*

Örnek Öğrenci: *"Arduino uygulamaları ile program yazabileceğime olan inancım arttı. Çünkü Arduino ile yazılan programlarda syntax hataları yok ve yazdığımız programın hangi somut amaca yönelik olduğunu görüyoruz."*

Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Öğrencilerin çoğu uygulamaların grup çalışması olarak yapılmasının daha iyi olduğunu söylemiştir. Grup çalışmaları ile problemleri kısa sürede hallettiklerini, uygulamaları

daha kolay şekilde yaptıklarını, grup olarak daha büyük işler yapabileceklerini belirtmişlerdir. Gruptaki görev dağılımının genelde eşit olduğunu bir kısım öğrenci programlama ile ilgileniyorsa diğer kısım öğrencinin de donanımla ilgilendiğini söylemişlerdir. Fakat bir öğrenci grup çalışmalarında dağılımın eşit olmadığını belirtmiştir (f=7). Okebukola (1986) ve Lazarowitz ve diğerlerine göre (1994); sınıflarda ve laboratuvarlarda grup çalışmalarının kullanılması öğrencilerin birlikte çalışma ve araştırma becerilerini, benlik saygısını, sosyal davranışlarını ve arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Örnek Öğrenci: *“Bence grup olarak yapmak daha güzel olur çünkü bir kişi düşünür, bir kişi uygular, bir kişi yaptığımız şeyleri denetler. Gruplarda görev alıyorum ve görev dağılımının eşit olduğunu düşünüyorum.”*

Örnek Öğrenci: *“Bence bir kişi yeride birden fazla kişinin fikrinin alınması daha iyi. Gruplarda görev alıyorum ama gruplarda görev dağılımı olduğunu düşünmüyorum. Herkesin bildiği alana göre gruplandırma yapılmasının daha iyi olacağını düşünüyorum.”*

Örnek Öğrenci: *“Grup içerisinde çalışmak herkesin birbirine bağlanması ve bir iş yapması güzel. Gruplarda görev alıyorum ve arkadaşlarımda da eşit şekilde görev aldığını düşünüyorum.”*

Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Öğrencilerin bir çoğu Arduino etkinliklerinde program yazmayı kolay bulurken, donanımsal görevleri yapmayı zor bulmuştur. Bunun sebebi olarak; programların açık kaynaklı olması fakat donanımda pin hatalarının yapılabildiğini belirtmişlerdir (f=6).

Örnek Öğrenci: *“Kod yazmak kolay gelirken devre tasarımı yaparken uygun yerleri bulmakta zorlanıyorum.”*

Örnek Öğrenci: *“Arduino açık kaynaklı olduğu için program yazmak kolay geliyor fakat devreleri tasarlariken uygun kabloları bağlamak biraz zor geliyor.”*

Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Motivasyon, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı öz-yeterlik)

Öğrenciler genellikle Arduino etkinliklerinin programlama eğitimi katkısı olduğunu belirtmiştir. Bu tür etkinliklerin motivasyonlarını artırdığı ve programlama eğitimi becerilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir (f=8). Junior ve diğerleri (2013) ve Rubio ve diğerleri de (2013) programlama dilleri eğitimi ile yapılan çalışmalarda öğrencilerin Arduino ile eğlenerek öğrendiklerini ifade ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca derse karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının da arttığını belirtmişlerdir (Jawawi vd., 2015; Park ve Lenskiy, 2014).

Örnek Öğrenci: *“Programlama dili öğrenimi üzerine etkisi olduğunu düşünmüyorum. Arduino uygulama yaparken kod yazıyor olmak benim başka programlama dilleri öğrenmemi kolaylaştırdı.”*

Örnek Öğrenci: *“Bu uygulamalar sayesinde program yazmanın aslında çok zor olmadığını anlıyorum. Motivasyonum artıyor ve devre yapımları ve yazdığım program ile ne üreteceğimi görüyorum. Bu da program yazabileceğime olan inancımı artırıyor.”*

Örnek Öğrenci: *“Daha önceleri C# programlama dersinde çok zorlanıyordum. Program yazmak syntax hatalarını düzenlemek ve yazdığım programın nasıl çalıştığını anlamak zor geliyordu. Fakat Arduino eğitimi aldıktan sonra program yazmanın aslında çok zor olmadığını gördüm. Program yazıp çıktılarını aldıkça derse olan ilgim arttı.”*

Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Öğrencilerin büyük bir kısmı Arduino ile yapılan etkinliklerin programlama eğitimi adına faydalı olduğunu, motivasyonlarını artırdığını ve kodların çıktılarını görmelerinin programlama eğitimi almaya teşvik ettiğini belirtmişlerdir (f=7).

Örnek Öğrenci: *“Bence zararı değilde faydası vardır. Bir programlama diline ait bilmediğimiz bir çok şeyi bize öğretebiliyor. Yazdığım programların çıktısı görmek beni programlama dili öğrenmeye teşvik ediyor. Programlama dillerini aslında yapabileceğimi düşünüyorum.”*

Örnek Öğrenci: *“Faydası teknoloji artık ilerlediği için herkesin bir programlama dili bilmek zorunda olduğunu düşünüyorum. Ama teknolojinin gelişmesi küresel anlamda biraz kötü.”*

Örnek Öğrenci: *“Programlama eğitime katkısı temel program kodlarını öğretmekle oldu. Arduino ile program yazmaya başladıktan sonra hangi kodun ne işe yaradığını anlamaya başladım. Herhangi bir zararı olduğunu düşünmüyorum.”*

BÖLÜM V

YORUM, SONUÇ VE ÖNERİ

Bu bölümde Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarının programlama eğitiminde öğrencilerin öz-yeterlikleri ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini ve uygulama sürecine ait öğrenci görüşlerine değinmek amacıyla yapılan araştırmanın sonuçları belirtilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak öneriler geliştirilmiştir.

1. Programlama Eğitimi Öz-yeterliliğine Ait Yorum

Bu araştırma kapsamında programlama öz-yeterliklerine yönelik Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaları yapılan çalışma grubunun etkinlik öncesi ve sonrasında programlama öz-yeterlikleri puanlarındaki anlamlı farklılık incelenmiştir. Etkinlik öncesinde yapılan ön-test puanları ile etkinlik sonrasında yapılan son-test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu sonuca göre; Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaları öğrencilerin programlama öz-yeterlikleri pozitif yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Altun ve Mazman'ın (2013) yaptıkları öz-yeterlik algısı çalışmasında da programlama deneyimlerindeki artışın öğrencilerin programlama öz-yeterlik puanlarında anlamlı olarak artmasını sağladığını belirtmiştir.

Literatür çalışmalarına bakıldığında; programlama dersi alan bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterliklerinde pozitif yönde bir artış olduğuna değinilmiştir (Yükseltürk ve Altıok, 2016; Bayırtepe ve Tüzün, 2007; Aşkar ve Davenport, 2009). Ayrıca Arduino gibi yapılarla verilen eğitimlerin öğrencilerin motivasyonlarını artırarak öğrenmeye yardımcı oldukları belirtilmiştir (Ersoy, Gülbahar ve Madran, 2011; Bay ve Görgünoğlu, 2002; Ersin, Özdemirci ve Canal, 2017). Araştırma sonucu bu çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Çalışma grubu ile onbir hafta boyunca yapılan eğitim ve uygulamalarda öğrencilerin davranışları incelenmiş ve programlama öz-yeterliklerinde olumlu değişimler olduğu kaydedilmiştir. İlk hafta öğrencilere temel Arduino bilgisi verildiğinde öğrenciler derslerin klasik öğrenme yöntemi ile devam edeceğini düşünmüşler ve programlama öğrenmenin zorluklarından bahsetmişlerdir. Fakat ilerleyen derslerde öğrencilere uygulama yapma imkanı verilmesi, karşılaştıklarını sorunları çözmelerine teşvik edilmeleri öğrencilerin derse olan ilgisini artırmıştır. İlk uygulamalarda gruplarda belirli öğrenciler görev alıyor olsa da, ilerleyen haftalarda diğer öğrencilerde istekli olmuş grup çalışmalarına etkin olarak katılmaya başlamışlardır. Ayrıca, ilk uygulamalarda öğrenciler devre yapımı kısmında zorlanmış Arduino breadboarda bağlantı yapamamışlardır. Fakat ilerleyen haftalarda donanım kısmına alışıarak bu problemin üstesinden gelmişlerdir. Gelecek derste uygulamaları merak etmişler, ileriki konular hakkında sorular sormaya başlamışlardır. Bu uygulamalar öğrencilerin programlama öz-yeterliliğinin artmasına sebep olmuştur.

Çalışma grubu ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin uygulamalardan memnun olduklarını, yaptıkları çalışmaların sonuçları gördüklerinde motivasyonlarının arttığını, bu uygulamaları iş hayatlarında kullanabileceklerini ve kalıcı öğrenme sağladıklarını, programlamaya ait becerilerinin geliştiğini ve diğer programlama dilleri öğreniminde de faydasının olacağını belirtmişlerdir. Öğrenci algılarındaki bu pozitif değişimler, öğrencilerin öz-yeterliliklerinin de olumlu yönde artmasının nedeni olarak gösterilebilir.

2.Problem Çözme Becerisine Ait Yorum

Bu araştırma kapsamında Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerisi üzerinde etkisi olup olmadığına bakılmak için öğrencilere etkinliklerin öncesinde ve sonrasında problem çözme envanteri uygulanmıştır. Problem Çözme Envanteri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Uygulama öncesinde yapılan puanlama ile uygulama sonrasında yapılan puanlama arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu bağlamda Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaları öğrencilerin problem çözme becerisine pozitif yönde katkı sağladığı belirtilmiştir. Numanoglu ve Keser'e (2017) göre programlama öğretiminde robot kullanımı ile soyut kavramların kolayca somutlaştırılabileceği ve yazdığı programın etkisini anında gören öğrencilerin problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerini daha kolay ve hızlı bir şekilde geliştirebileceklerini belirtmiştir. Araştırma sonucu da bu çalışma ile örtüşmektedir. Buna ek olarak; Arduino tarzı robotik kitle ile öğrenme faaliyetleri desteklenen çocukların problem çözme ve uzamsal becerilerinin geliştiği görülmüştür (Gibbon, 2007).

Arduino ile Mikrodenetleyici etkinliklerinin uygulandığı bu çalışmalarda öğrenciler devre yapımı ya da program yazma ile ilgili herhangi bir problemle karşılaştıklarında bu problemi çözmek için kendi aralarında çözüm yollarını mukayese ettikleri ve en verimli çözümü uyguladıkları gözlemlenmiştir. Bu da öğrencilerin muhakeme yapma becerisinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir.

Literatüre de bakıldığında Arduino gibi uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerisi üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir (Dalton, 1986; Coşar, 2013; Gökçearslan ve Kukul, 2014). Çalışma sonucu bu araştırmalar ile örtüşmektedir.

Öğrenciler ile yapılan 11 haftalık eğitim ve uygulama süresinde öğrencilerin davranışları gözlemlenmiştir. İlk uygulama da öğrenciler program yazmayı bilen arkadaşlarını pc başına oturtmuş, kendileri devre yapımı ile ilgilenmişlerdir. Fakat Arduino'nun açık kaynaklı bir yazılım olmasından dolayı program yazımı kolaylıkla yapılırken, devre yapımında

öğrenciler zorluk çekmişlerdir. İlk uygulamalarda öğrencilere sıklıkla geri bildirim verilmiş, bağlantıların nasıl yapılması gerektiği hatırlatılmıştır. İlerleyen haftalar da ise öğrencilerin devre yapımında ki başarıları artmış ve program yazmaya yoğunlaşmışlardır. Bu haftalarda öğrenciler bir problemle karşılaşsalar bile çözmeleri için imkan verilmiş, herhangi bir geri bildirim yapılmamıştır. Öğrencilerin uygulamalardaki başarıları artıkça karşılaştıkları problemler için çözüm önerisinde bulunmaları da artmış, özgüvenleri yerine gelmiştir.

Gözlem verilerine verdikleri yanıtlar incelendiğinde de öğrencilerin büyük kısmının grup çalışmasından memnun kaldıklarını ve grup çalışmalarındaki görev dağılımlarının eşit olduğunu belirtmişlerdir. Karşılaştıkları problemlere tek bir çözüm yolu bulmaktansa farklı çözüm yolları da bulduklarını ve en uygun olan çözümü uyguladıklarını ifade etmişlerdir.

3. Öğrenci Görüşlerine Ait Yorum

Genel olarak öğrencilerin görüşleri incelendiğinde Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarından memnun kaldıklarını, etkinliklerin ilgilerini çektikleri, motivasyonlarının artarak diğer programlama dillerinde de başarılı olacaklarına dair inançlarının arttığını belirtmişlerdir. Literatürdeki bazı çalışmalarda robotiklerin motivasyona pozitif yönde etkisi olduğunu belirtmişlerdir (Hinton, 2017; Ersoy, Gülbahar & Madran, 2011). Öğrencilerin büyük bir kısmı uygulamaları gerçek hayatla ilişkilendirmiş, öğrendiklerini iş hayatında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmı grup çalışmasının iyi olduğunu, birbirlerini desteklediklerini ve kolaylıkla etkinlikleri yaptıklarını, eşit görev dağılımı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarında devre yapımlarının zor olduğunu belirtmişlerdir. Kodlama kısmının açık kaynaklı olmasından dolayı kolayca hallettiklerini fakat devreleri yaparken elektronik bilgilerinin bazen yetersiz kaldığını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin bu düşüncesi elektronik eğitimi almadıklarından olabilir. Yine Arduino ile yapılan bu uygulamaların diğer programlama dillerini öğrenmelerinde etkili olacağını, kendilerini geliştirebileceklerine olan inançlarının arttığını belirtmişlerdir. Arduino uygulamalarının programlama öğreniminde

herhangi bir zorluğa sebep olmayacağı da belirtmişlerdir. Bu alanda kendilerini geliştirmeye devam ederlerse iş hayatlarında Arduino'yu kullanacaklarını da ifade etmişlerdir.

4.Sonuç

Bu çalışmada programlama eğitiminde Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamalarının öğrencilerin programlama öz-yeterlikleri, problem çözme becerisi üzerine etkileri ve Arduino ile Mikrodenetleyici uygulamaları hakkındaki genel görüşleri ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda çalışma grubunun programlama öz-yeterliliğinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuca bakılarak, öğrencilerin Arduino, mBot, Lego Mindstorm, vb. hem donanımsal hem de yazılımsal uygulamaların olduğu eğitimleri almaları onların programlama öz yeterliğinde olumlu artışa sebep olmaktadır. Etkinliklerin öğrenmeyi daha kalıcı yaptığı, öğrencilerin öz-yeterliği artırdığı görülmüştür. Ayrıca, araştırma sonucuna göre öğrencilerin problem çözme başarılarında da artış görülmüştür. Bu sonuca göre öğrencilerin etkinliklerde problemlere çözüm önerileri üretmeleri, bu çözümleri uygulayarak doğru sonuca ulaşmaları problem çözme becerilerini artırdığını göstermektedir. Çalışma grubunun Arduino etkinliklerine yönelik görüşlerine bakıldığında ise; etkinliklerin öğrencilerin programlama diline ait öz-yeterliğini artırdığı grup çalışmaları ile öğrencilerin iş birliği yaparak problemleri çözdüğü, programlama dili eğitimi almalarına olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

5.Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Bilgisayarların kullanımı grup çalışmalarına uygun şekilde konumlandırılmalıdır. Bu sayede öğrenciler rahatça çalışabilmelidirler.
- Öğrenciler problem ile karşılaştıklarında problemin çözümü öğrencilere hazır olarak verilmemeli, çözüm yolu aranmasına teşvik edilmelidir.

- Öğrencilerin uygulamaları yapmasına imkan tanınmalıdır.
- Grup çalışmalarında bazı öğrenciler etkin rol oynarken, bazı öğrencilerin pasif kaldığı gözlemlenmiştir. Bunu engellemek için her uygulama da öğrencilerin görev dağılımı kontrol edilmeli, gerekirse müdahale edilmelidir.
- Ayrıca, grup çalışmalarında 4 öğrenci fazla olmaktadır. Gruptaki öğrenci sayılarını azaltmaya gidilebilir. Fakat bu durumda pc ve malzeme ihtiyacı artarak maliyeti yükseltecektir.
- Bazı grupların erken bitirdikleri gözlemlenmiştir. Erken bitiren gruba başka görevler verilebilir.
- Öğrencilerin olumsuz etkilenmemesi için aynı tip Arduinoların verilmesi faydalı olacaktır.
- Arduino açık kaynaklı bir uygulama olduğu için öğrencilerin uygulama esnasında kodlara ulaşabilecekleri bir kitap ya da internet erişimi sağlanmalıdır.
- Kodlama esnasında elektronik devre yapımı hakkında daha fazla görsel içerikle bilgilendirilmesi, öğrencilerin etkinliklerini daha rahat başarmalarına yardımcı olabilir.
- Bu çalışmada uygulamaların 11. sınıf lise öğrencileri üzerinde etkisi incelenmiştir. Gelecek araştırmalarda modelin 9. ya da 10. sınıflarda uygulanabilirliği incelenebilir.
- Bu çalışma ve alanyazından elde edilen veriler sonucunda bu etkinliklerin düzenleneceği sınıfların düzenli olması, bilgisayar etkinlikleri esnasında kullanılan kartın sürücüsünün ve gerekli yazılımların sağlıklı çalışması süreçten yüksek düzeyde fayda sağlanmasında önem taşıyabilir.
- Bu araştırma uygulamaların programlama dili öz-yeterliliği ve problem çözme becerisi incelenmiştir. Gelecek araştırmalarda programlamaya karşı tutum, yaratıcı düşünme ve akademik başarı üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Bu çalışmada Arduino kullanılmıştır. Gelecek araştırmalarda RoBlock, Lego Mindstrom gibi farklı kitler kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Ali, Hukamdad, Akhter A. ve Khan, A. (2010). Effect of using problem solving method in teaching mathematics on the achievement of mathematics students. *Asian SocialScience*, 6 (2), 67.
- Aktürk, A. O., Demirer, V., Eren, F. ve Şahin, V. (2010). *Bilişim Teknolojileri Dersinde ASSURE Modeline göre Hazırlanmış ders materyalinin akademik başarı, derse karşı tutum ve bilgisayar öz-yeterliliğine etkisi* 4. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Konya, 476-480.
- Altun, A. ve Mazman, S. G. (2013). Programlama-1 dersinin BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları üzerine etkisi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(3), 24-29.
- Altunel, M. (2018). *STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler STEM Nedir? STEM eğitiminin avantajları ve dezavantajları nelerdir? Türkiye’de STEM eğitimi nasıl uygulanabilir?* Seta Perspektif, 207,
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E. ve Bayraktaroğlu, S. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. 6. Baskı, Sakarya.
- Arends, R. I. (1998). *Learning to teach*, Boston, USA: McGraw Hill.

- Aşkar, P. ve Davenport, D. (2009). An investigation of factors related to self-efficacy for java programming. *The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET* January, 8 (1), 7.
- Aşkar, P. ve Haşlaman, T. (2007). Programlama dersi ile ilgili özdüzenleyici öğrenme stratejileri ve başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Aydın, İ. (2016). Öğretimde Denetim: Durum Saptama Değerlendirme ve Geliştirme, (6), 252.
- Aytekin, A., Çakır, F. S., Yücel, Y. B. ve Kulaöz, İ. (2018). Algoritmaların Hayatımızdaki Yeri ve Önemi, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5). 24-41.
- Bandura, A. (1982). *Self-efficacy mechanism in human agency*. *American Psychologist* (2), 122-147.
- Barrows, H. (2002). Is it Truly Possible to Have Such a Thing as dPBL?, *Distance Education*, 23 (1), 119-122.
- Başer, M. (2013). Developing attitude scale toward computer programming. *International Journal of Social Science*, 6(6), 199-215.
- Bay, Ö. F. ve Görgünoğlu S. 8051 Ailesi Mikrodenetleyici Eğitim Setinin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, *Politeknik Dergisi*, 5(3), 195-207. Erişim tarihi: 15.12.2018. <http://dergipark.gov.tr/politeknik/issue/33002/366888> sayfasından erişilmiştir.
- Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Bilgisayar Dersindeki Başarıları ve Öz yeterlik Algıları Üzerine Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi H. U. Journal of Education*, 33, 41-54.
- Beşer, A., Mete, S. ve Sarı, H. Y. (2004). Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Yönlendiricisi Nasıl Olmalı?, *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2), 32-38.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, R.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem.
- Capek, K. (2001). *R. U. R. Rossum's Univesal Robots*. Dover.
- Cevahir H. ve Özdemir M., (2017). *Programlama Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklara Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Çözüm Önerileri*. Uluslararası Bilgisayar ve Bilişim Teknolojileri Sempozyumu.
- Chuang, S. C. ve Tsai C. C. (2005). Preferences Toward The Cnotructivist Internet-Based Learning Environments Among High Schools In Taiwan, *Computer In Human Behavior*, 25, 255-272.
- Chun, J. ve Chon, S. (2004). Promoting student learning through a student-centered problem-based learning subject curriculum. *Innovations in Education and Teaching International*. 41(2), 157-168.
- Clancy, M. J. ve Linn, M. C. (1992). Can experts' explanations help students develop program design skills? *International Journal of Man-Machine Studies*. 36 (4), 511-551.
- Cooper, S., Dann, W.ve Pausch, R. (2000). Alice: a 3-D tool for introductory programming concepts. *Journal of Computing Sciences in Collages*, 15 (5), 107-116.
- Corlu, M. S. (2017). *STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi [STEM: Integrated Teaching Framework]*. In M. S. Çorlu ve E. Çallı (Eds.), *STEM Kuram ve Uygulamaları* 1-10. İstanbul:Pusula
- Coşar, M. (2013). *Problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çölkesen, R. (2002). *Bilgisayar programlama ve yazılım mühendisliğinde veri yapıları ve algoritmalar*. İstanbul: Papatya.

- Dalton, D. W. (1986). *A comparison of the effects of Logo and teacher-directed problem solving instruction on the problem-solving skills, achievement and attitudes of low, average and high achieving junior high learners*. Proceedings of Selected Research Paper Presentations at the 1986 Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology, 119-152.
- Dooley, C. (1997). Problem Centered Learning Experiences: Exploring Past, Present and Future Perspectives, Vol 19 (4), 192-195.
- Duffy, T. M., Cunningham, D.J. (1996). *Constructivism: Implications for the Design and The Delivery of Instruction*, Jonassen, D. H. (Ed.). Handbook of Research for Educational Communications and Technology. New York: Simon and Schuster Macmillan, 170-198.
- Dunican, E. (2002). Making the analogy: Alternative delivery techniques for first year programming courses. In J. Kulji, L. Baldwin ve R. Scoble (Eds), Proceedings from the 14th Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Brunel University, June 2002, 89-99.
- Durak, G. (2009). *Algoritma konusunda geliştirilen programlama mantığı öğretici-P.M.Ö yazılımının öğrenci başarısına etkisi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).
- Ersin, Ç., Özdemirci, E. ve Canal, M. R., (2017). Arduino Uno Uygulama Setinin Gerçekleştirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı 1*, 127-133.
- Ersoy, H., Gülbahar Y. ve Madran R. O. (2011). *Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama*. Akademik Bilişim 2011 Konferansı Bildirileri.
- Ferah, D. (2000). *Kara Harp Okulu Öğrencilerinin Problem Çözme Beceri Algılarının ve Problem Çözme Yaklaşım Biçimlerinin Cinsiyet, Sınıf, Akademik Başarı ve Liderlik*

Yapma Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Fidan, U.ve Yalçın, Y. (2012). Robot Eğitim Seti Lego Nxt. Afyon Kocatepe Üniversitesi *Fen Bilimleri Dergisi*, (2012) <http://hdl.handle.net/11630/863> sayfasından erişilmiştir.

Ford, J. L. (2007). *Programming for the absolute beginner*. Boston, MA, USA: Course Technology/ Cengage Learning.

Gibbon, L. W. (2007). Effects of LEGO Mindstorms on convergent and divergent problem-solving and spatial abilities in fifth and sixth grade students. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Seattle Pacific University, Seattle.

Gökçearslan, Ş. ve Kukul, V., (2014). *Scratch ile Programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin incelenmesi*. 8. Uluslararası Bilgisayar ve Eğitim Teknolojisi Sempozyumu, Trakya Üniversitesi, Edirne.

Güçlü, N. (2003). *Learning and Instruction. Theory into Practice*. 4. Basım. USA: Merrill.

Gürten, E. E. (2016). *Probleme Dayalı Öğrenme*. Pegem Atıf İndeksi. 2016 (5), 81-91.

Heinich, R., Molenda, M., Russel, J. D. ve Smaldino, S. E. (1996). *Instructional Media and Technologies for Learning*. Fifth Edition, new Jersey: Printice Hall, Inc.

Hinton, T. B. (2017). *An exploratory study of a robotics educational platform on STEM career interests in middle school students*. PhD Thesis, The Ohio State University.

Hoffman, B., (1998). *Integrating the disciplines in the elementary grades with problem-based learning*. The Delta Kappa Gamma Bulletin, (3), 9-14.

Igo, B. L., Kiewra, K. A. ve Bruning, R. (2004). Removing the Snare From the Pair: Using Pictures to Learn Confusing Word Pairs. *The Journal of Experimental Education*. 72 (3), 165.

- Jawawi, D. N., Mamat, R., Ridzuan, F., Khatibsyarbini, M., ve aki, M. Z. M. (2015). *Introducing computer programming to secondary school students using mobile robots*. In Control Conference (ASCC). 1-6. IEEE.
- Junior, L. A., Neto, O. T., Hernandez, M. F., Martins, P. S., Roger, L. L., ve Guerra, F. A. (2013). A low-cost and simple arduino-based educational robotics kit. *Cyber Journals. Multidisciplinary Journals in Science and Technology, Journal of Selected Areas in Robotics and Control (JSRC)*, 3 (12), 1-7.
- Kafai, Y. B. ve Resnick, M. (1996). *Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in a digital world*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 22, 91-97.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Karakış, H., Karamete, A. ve Okçu, A. (2016). The Effects of a Computer-Assisted Teaching Material, Designed According to the ASSURE Instructional Design and ARCS Model of Motivation, on Students' Achievement Levels in a Mathematics Lesson and Their Resulting Attitudes. *European Journal of Contemporary Education*, 1, 105-113.
- Karsten, R. ve Roth, M. R. (1998). The relationship of computer experience and computer self-efficacy to performance in introductory computer literacy courses. *Journal of Research on Technology Education*, 1, 14-24.
- Keleş, O. B. (2000). *Eğitim Yöneticilerinde Sorun Çözme ve Denetim Odağı İlişkisi*. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Kemmis, S. ve McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong: Deakin University.

- Kukul, V., Gökçearslan, Ş., ve Günbatar, M. S. (2017). Computer programming self-efficacy scale (CPSES) for secondary school students: Development, validation and reliability. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, (1), 158-179.
- Kurbanoğlu, S. S. (2004). Öz-yeterlik inancı e bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137.
- Kuzu, A., (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması. *Journal of International Social Research*, 1 (6), 425-433.
- Lazarowitz, R. Ve Lazarowitz, Rachel-Hertz, Baird, J. H. (1994). Learning Science in a Cooperative Setting: Academic Achievement and Affective Outcomes, *Journal of Reseach in Science Teaching*, 31 (10), 1121-1131.
- Levie, W. H. Ve Dickie K. E. (1973). *The Analysis and Application of Media*. 858-882. Chicago: Rand McNally & Company.
- Luan, W. S. ve Diğ. (2003). Teaching A Discrete Infiramation Technology Course in A Constructivist Learning Environment: Is it Effective For Malaysian Pre-Service Teachers? *The Internet and Higher Education*, 6, 193-204.
- Magil, F.N. (Eds), (1993). *Survey of social science, Psychology series*. Salem, Englewood Cliff. N. J.
- Merrill, M. D. ETR&D (2002). First Principles of Instruction. *Educational Technology Reseach and Development*. 50 (3), 43-59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- McCracken, M., Almstrum, V., Diaz, D., Guzdial, M, Hagan, D., Kolikant, Y. B. D. ve Wilusz, T. (2001). *A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first year CS students*. ACM SIGCSE Bulletin, (4), 125-180.
- Meisalo, V., Suhonen, J., Sutinen, E. Ve Torvinen, S. (2002). *Formative evaluation scheme for a web-based course design. Proceedings of the 7th Annual Conference on*

- Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2002)*, Universtiy of Aarhus, Denmark, 130-134.
- Numanoğlu, M., ve Keser H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515.
- Ocak, M. A. (2017). Where dose Arduino's power come from?: *An extended literature review. Journal of Learning and Teaching in Digital Age (JOLTIDA)*, 3 (1), 21-34.
- Ocak, M. A. ve Efe, A. A. (2018). *Arduino ile Kodlama ve Mikro denetleyici Uygulamaları*. Ankara: Anı.
- Okebukola, P. A. (1986). Cooperative Learning and Students' Attitudes to Laboratory Work. *School Science and Mathematics*, 86, 582-590.
- Orlich, B., (1990). *Teaching Strategies Third Edition*. Lexington, MA.: D. A. Heath & Co.
- Özyurt, Ö. Ve Özyurt, H. (2105). A Study For Determining Computer Programming Students' Attitudes Towards Programming and Their Programming Self-Efficacy. *Journal of Theory and Practice in Education*, 11 (1), 51-67.
- Paris, S. G. ve Paris, A. H. (2001). *Classroom applications of research on self-regulated learning*. *Educational Psychologist*, 36 (2), 89-101.
- Perkins, D. (1999). *The many faces of constructivism*. *Educational Leadership*, (3), 6-11.
- Perry, G. (2009). *Yeni başlayanlar için programlama kılavuzu (çev. T. Aksoy)*. İstanbul: Sistem.
- Pintrich, P. R. (2004). *A conceptual framework for assesing motivation and self-regulated learning in college students*. *Educational Psychology Review*, (4), 385-407.
- Rhem, J. (1998). *Problem-based learning: an introduction*. The National Teaching & Learning Forum, (1).

- Robins, A. Rountree, J. Ve Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, (2), 137-172.
- Rubio, M. A., Hierro, C. M., ve Pablo, A. P. D. M. (2013). *Using arduino to enhance computer programming courses in science and engineering*. In Proceedings of EDULEARN13 conference. 1-3.
- Sabancı, A. (2000). *Öğrenme-Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel.
- Senemoğlu, N. (2009) *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. 536. Ankara: Pegem.
- Solso, R., Maclin, K., ve Maclin, H. (2007). Çev: Ayşe Dinn. *Bilişsel Psikoloji*. 542. İstanbul: Kitapevi.
- Stallings, J., (1986). *Using time effectively: A self analytic approach*. In K. Zumwalt (Ed.). Improving teaching, 15-27.
- Şahin, N., Şahin, N. H., ve Heppner, P. P. (1993). The psychometric properties of the Problem Solving Inventory. *Cognitive Therap and Research*, 17, 379-396.
- Tobin, K. Ve Tippins, D. (1993). *Constructivism As A Referent For Teaching and Learning*. Bulunduğu eser: Tobin, K. (ed.) The practice of constructivism in science education 3-22. Washington: AAA
- Ünüvar, A. (2003). *Çok Yönlü Algılanan Sosyal Desteğin 15-18 Yaş Arası Lise Öğrencilerinde Problem Çözme Becerisine ve Benlik Saygısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yaman, S., (2003). *Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 57, Ankara.
- Yaman, S. ve Yalçın, N., (2005). *Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi*. İlköğretim Online, 4 (1), 42-52.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, H. Koyunkaya, M. Y., Güler, F., ve Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (5), 1787-1800.
- Yükseltürk, E., ve Altıok, S. (2016). An investigation of the effects of programming with scratch. *British Journal of Educational Technology*.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81, 329-339.

EKLER

EK 1. Programlama Öz-yeterlik Ölçeği

Programlama Öz-yeterlik Ölçeği*					
Sevgili Öğrenciler, Bu ölçekler bilimsel bir araştırma için geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Cevaplarınızın kesinlikle gizli tutulacağından emin olunuz. Araştırmanın başarısı sizin vereceğiniz cevaplara bağlıdır. Bu nedenle içtenlikle ve gerçek görüşlerinizi belirtmeniz bizim için büyük önem taşımaktadır. Her maddeyi dikkatle okuyup belirtilen görüşün sizin görüşünüze ne derece uyduğunu ya da uymadığını belirleyiniz. Soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız ve her madde için bir seçeneği işaretleyiniz.					
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
*	Kukul, V., Gökçearslan, Ş., ve Günbatar, M. S. (2017). <i>Computer programming self-efficacy scale (CPSES) for secondary school students: Development, validation and reliability</i> . Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 7(1), ss:158-179.				

EK 2. Problem Çözme Envanteri

Açıklama: Bu envanterin amacı, günlük yaşantınızdaki problemlerinize (sorunlarınıza) genel olarak nasıl tepki gösterdiğinizi belirlemeye çalışmaktır. Bunlar, kendini karamsar hissetme, arkadaşlarla geçinememe, bir mesleğe yönelme konusunda yaşanan belirsizlikler gibi karar verilmesi zor konularda ve hepimizin başına gelebilecek türden sorunlardır.

Lütfen aşağıdaki maddeleri elinizden geldiğince samimiyetle ve bu tür sorunlarla karşılaştığınızda tipik olarak nasıl davrandığınızı göz önünde bulundurarak cevaplandırınız. Cevaplarınızı, bu tür problemlerin nasıl çözülmesi gerektiğini düşünerek değil, böyle sorunlarla karşılaştığınızda gerçekten ne yaptığınızı düşünerek vermeniz gerekmektedir.

Bunu yapabilmek için kolay bir yol olarak her soru için kendinize şu soruyu sorun: **”Burada sözü edilen davranışı ben ne sıklıkla yaparım?”**

Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendirin:

1. Her zaman böyle davranırım
2. Çoğunlukla böyle davranırım
3. Sık sık böyle davranırım
4. Arada sırada böyle davranırım
5. Ender olarak böyle davranırım
6. Hiçbir zaman böyle davranmam.

	Ne kadar sıklıkla böyle davranırsınız?					
1. Bir sorunumu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam.	1	2	3	4	5	6
2. Zor bir sorunla karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.	1	2	3	4	5	6
3. Bir sorunumu çözmek için gösterdiğim ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile başa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.	1	2	3	4	5	6
4. Bir sorunumu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin işe yaradığını, neyin yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.	1	2	3	4	5	6
5. Sorunlarımı çözmeye konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.	1	2	3	4	5	6
6. Bir sorunumu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve ortaya çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.	1	2	3	4	5	6
7. Bir sorunum olduğunda onu çözebilmek için başvurabileceğim yolların hepsini düşünmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6
8. Bir sorunla karşılaştığımda neler hissettiğimi anlamak için duygularımı incelerim.	1	2	3	4	5	6
9. Bir sorun kafamı karıştırdığında duygu ve düşüncelerimi somut ve açık-seçik terimlerle ifade etmeye uğraşmam.	1	2	3	4	5	6
10. Başlangıçta çözümümü farketmesem de sorunlarımın çoğunu çözmeye yeteneğim vardır.	1	2	3	4	5	6
11. Karşılaştığım sorunların çoğu, çözebileceğimden daha zor ve karmaşıktır.	1	2	3	4	5	6
12. Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu kararlardan hoşnut olurum.	1	2	3	4	5	6
13. Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma gelen ilk yolu izlerim.	1	2	3	4	5	6
14. Bazen durup sorunlarım üzerinde düşünmek yerine gelişigüzel sürüklenip giderim.	1	2	3	4	5	6
15. Bir sorunla ilgili olası bir çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı olasılığını tek tek değerlendiririm.	1	2	3	4	5	6
16. Bir sorunla karşılaştığında, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5	6
17. Genellikle aklıma ilk gelen fikir doğrultusunda hareket ederim.	1	2	3	4	5	6
18. Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbiriyle karşılaştırır, sonra karar veririm.	1	2	3	4	5	6
19. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5	6
20. Belli bir çözüm planını uygulamaya koymadan önce, nasıl bir sonuç vereceğini tahmin etmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6
21. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.	1	2	3	4	5	6
22. Bir sorunumu çözmeye çalışırken sıklıkla kullandığım bir yöntem; daha önce başıma gelmiş benzer sorunları düşünmektir.	1	2	3	4	5	6
23. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5	6
24. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5	6
25. Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde, bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yaşarım.	1	2	3	4	5	6
26. Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.	1	2	3	4	5	6
27. Yeni ve zor sorunları çözebilme yeteneğine güveniyorum.	1	2	3	4	5	6
28. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5	6
29. Bir sorunla başa çıkma yollarını düşünürken çeşitli fikirleri birleştirmeye çalışmam.	1	2	3	4	5	6
30. Bir sorunla karşılaştığımda bu sorunun çıkmasında katkısı olabilecek benim dışımdaki etmenleri genellikle dikkate almam.	1	2	3	4	5	6
31. Bir konuyla karşılaştığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.	1	2	3	4	5	6
32. Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki, sorunumu başa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.	1	2	3	4	5	6
33. Bir karar verdikten sonra, ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.	1	2	3	4	5	6
34. Bir sorunla karşılaştığımda, o durumla başa çıkabileceğimden genellikle pek emin değilimdir.	1	2	3	4	5	6
35. Bir sorunun farkına vardığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.	1	2	3	4	5	6

EK 3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Arduino ile Mikro denetleyici uygulamaları ile probleme dayalı öğrenmenin programlama dili eğitime yönelik görüşler

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)
- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

EK 4. ETKİNLİKLER

DERS PLANI 1

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Arduino Nedir?
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart
Önceki Ders:	-
Gelecek Ders:	Arduino ile Yapılacak Deneyler de Kullanılacak Materyallerin Tanıtılması
Dersin Hedefi:	-Arduino'nun tanımlanabilmesi -Arduino'nun kullanım alanlarının öğretilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Arduino'nun tanımını yapabilirler. -Öğrenciler Arduino'nun nerede kullanılacağını bilirler.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile tanışma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Öntestin öğrencilerine sunulması • Dersin anlatımı
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

2. GİRİŞ

İlk ders olmasından dolayı öncelikle öğretmen kendini tanıtır. Öğrencilerle merak uyandıracak konuşmalar yapar. Dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşır. Öğrencilerine öntest uygulamasını yapar. Öğrenciler ile sohbet ortamında sorularla onların geçmiş bilgilerini hatırlamalarına yardımcı olur.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle Arduino Uno kart gösterilir. Üzerindeki parçalar tanıtılır. Arduino'nun tanımı ayrıntıları ile anlatılır. Daha sonra Arduino nerede kullanılır, kullanım amacı nedir ve çeşitleri nelerdir açıklanır.

Arduino Uno Kart:



Usb port girişı, entegre çeşidi, piller, dirençler gösterilir.

4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 2

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikrodenetleyeci Uygulamaları
Konu Başlığı:	-Arduino ile yapılacak deneylerde kullanılacak malzemelerin tanıtılması (Led, Direnç, Diyot, Breadbord,) -Arduino Uno kartın bilgisayar ile bağlantısının yapılması ve Basit Kodların açıklanması (Open, Verify, Upload vs.)
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Led, Direnç, Diyot, Breadboard, Arduino Kart
Önceki Ders:	Onestlerin yapılması ve Arduino'nun tanımının yapılması
Gelecek Ders:	Buton ile Led Uygulaması
Dersin Hedefi:	-Led, Direnç, Diyot, Breadboard ve Entegre'nin tanıtılması -Arduino Uno kartın bilgisayar ile bağlantısının yapılması -Arduino için gerekli basit kodların öğretilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Arduino ile Mikro denetleyici uygulamalarında kullanılacak malzemeleri tanıyabilir ve amacına uygun kullanabilir. -Öğrenciler Arduino kartı bilgisayara bağlayabilir. -Öğrenciler Arduino için gerekli basit kodları yazabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Malzemelerin öğrencilere gösterilmesi • Dersin anlatımı
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere malzemeler gösterilerek hangilerinin daha çok bilindiği gözlemlenir. Daha sonra soru cevap tekniği ile Arduino kartın bilgisayara nasıl bağlanacağı hakkında geçmiş bilgileri varsa çağrılır. Dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Direnç, Diyot, Breadboard ve Jumper Kablolar gösterilerek nasıl kullanıldığı anlatılır.

Direnç: Devrelerde akıma karşı zorluk gösteren elemanlardır.

Diyot: Diyot tek yöne elektrik akımını ileten bir devre elemanıdır.

Breadboard: Breadboard devreleri tak çıkar mantığı ile oluşturmamıza yarayan, belli satır ve sütunları kendi aralarında iletken edilmiş devre tahtasıdır.

Jumper Kablo: Breadboard ve Arduino arasındaki bağlantıyı kurmak için kullanılan kablolardır.

Arduino'nun Bilgisayar İle Bağlantısının Yapılması

1. Arduino ile yazılım geliştirmek için öncelikle Entegre Geliştirme Ortamı indirilir. (Arduino.cc/en/Main/Software)
2. Kullanılan işletim sistemine göre uygun program seçilir.
3. Arduino ve bilgisayar Usb kablosu ile bağlanır.
4. Bilgisayarın işletim sistemine göre gerekli olan sürücü indirip yüklenir.
5. Son olarak Arduino IDE sayfası açılır.

Arduino IDE Kullanılacak Temel Kodlar

Open (Açmak): Bu buton var olan bir Arduino dosyanızı açmanızı sağlar.

Verify (Derleme): Yazmış olduğunuz kodu derler. Söz dizimi hatalarınızı bulur.

Upload (Yükleme): Kodu Arduino kartınıza gönderir.

New (Yeni): Yeni kod penceresi açar.

Save (Kaydetmek): Yazdığınız skech'i kaydeder.

Serial Monitor (Seri Monitör): Seri bilgi görüntüleyen bir pencere açar.

Sketch Name: Üzerinde çalıştığınız sketch in adını gösterir.

Code Area (Kod Alanı): Stech için kod oluşturacağınız alandır.

Message Area (Mesaj Alanı): Kodunuzdaki hatayı gösteren alandır.

4. KAPANIş

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 3 (ETKİNLİK 1)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Led Yakma Söndürme
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, Led, Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Arduino ile yapılacak deneylerde kullanılacak malzemelerin tanıtılması (Led, Direnç, Diyot, Breadbord, Entegre) -Arduino Uno kartın bilgisayar ile bağlantısının yapılması ve Basit Kodların açıklanması (Open, Verify, Upload vs.)
Gelecek Ders:	Trafik Lambası
Dersin Hedefi:	-Led yakma uygulamasının yapılabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler ile Led yakma uygulamasını açıklayabilir. -Öğrenciler ile Led yakma uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısım	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

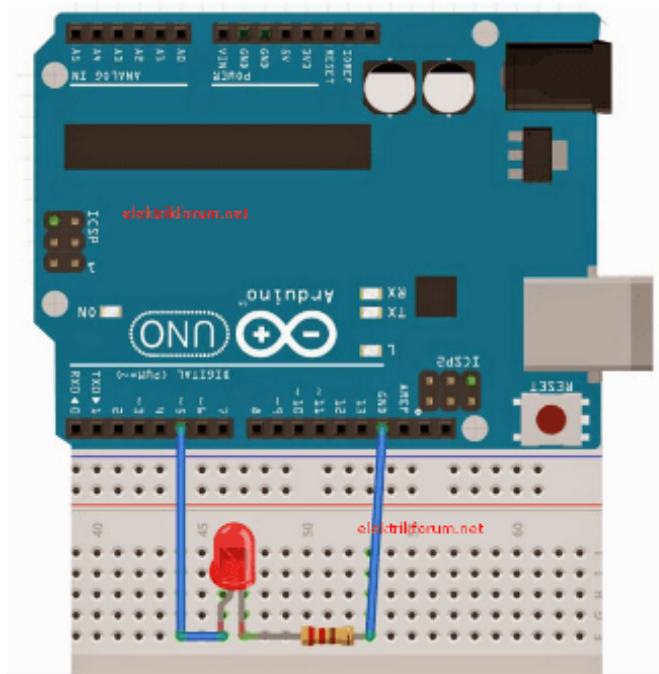
2. GİRİŞ

Dersin başında güncel konularla ledlerin nasıl yandığı ve nasıl kontrol edildiği hakkında konuşularak öğrencilerin derse olan ilgileri artırılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Led Yakma Şeması:



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 4 (ETKİNLİK 2)

1.HAZIRLIK

Konu:	Ardiuno ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Trafik Lambası
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Ardiuno Uno Kart, Kırmızı Led, Yeşil Led, Sarı Led, 3 Adet Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Led Yakma Söndürme
Gelecek Ders:	Entegre Kaydırma ile Led Sürme
Dersin Hedefi:	-Arduino ile Trafik lambasını çalıştırılabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Çoklu ledi tanıyabilir. -Öğrenciler Ardiuno ile Trafik Lambası uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

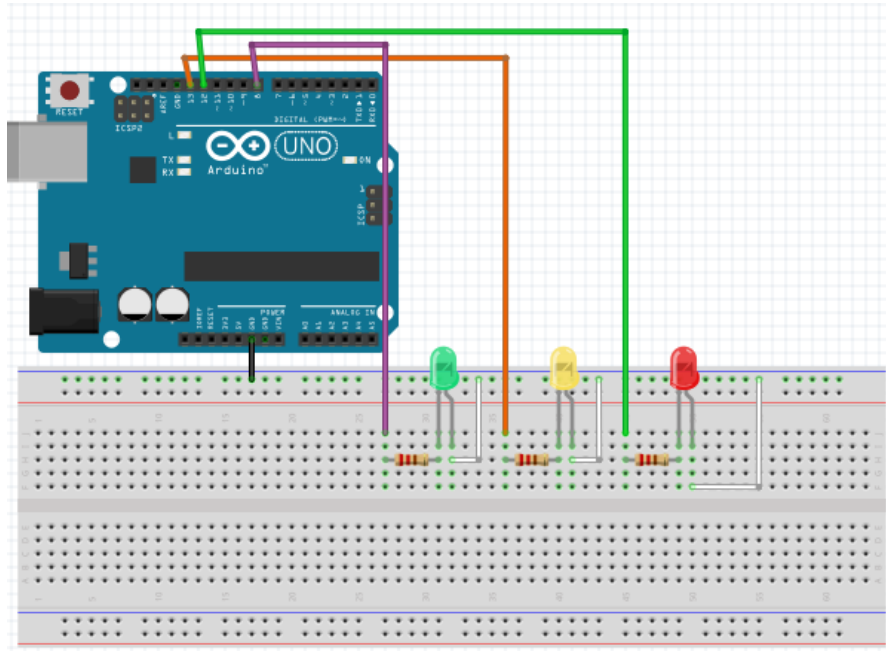
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere trafik lambalarının çalışma prensibi anlatılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşılır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Çoklu Led Şeması



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 5 (ETKİNLİK 3)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Entegre Kaydırma ile Led Sürme
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, 1 adet kaydırmalı kaydedici 74HC595, 8 adet Led, 8 adet Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Trafik Lambası
Gelecek Ders:	Kara Şimşek
Dersin Hedefi:	-Arduino kullanarak Entegre kaydırma ile led sürme uygulamasını yapılabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Entegre kaydırma ile led sürme uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

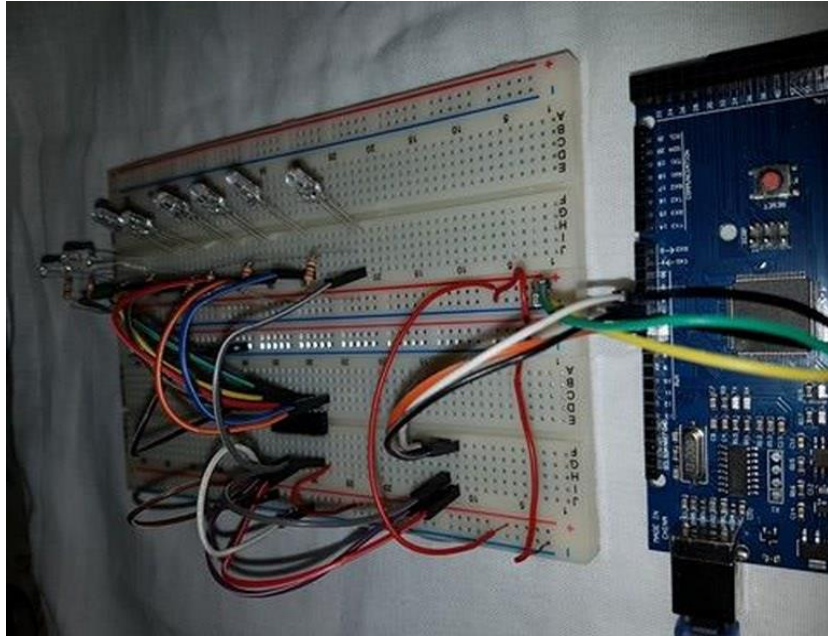
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere entegre ile led sürme ne demek anlatılır. Nasıl çalıştığı ve nerelerde kullanıldığı anlatılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşılır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Entegre ile Led Sürme Şeması



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 6 (ETKİNLİK 4)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Kara Şimşek
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, 8 adet Led, 8 adet Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Entegre ile Led Sürme
Gelecek Ders:	Entegre ile Karaşimşek Uygulaması
Dersin Hedefi:	-Arduino ile Kara Şimşek uygulamasının yapılabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Arduino ile Kara Şimşek uygulamasını yardımsız yapabilir.

Zaman Çizelgesi

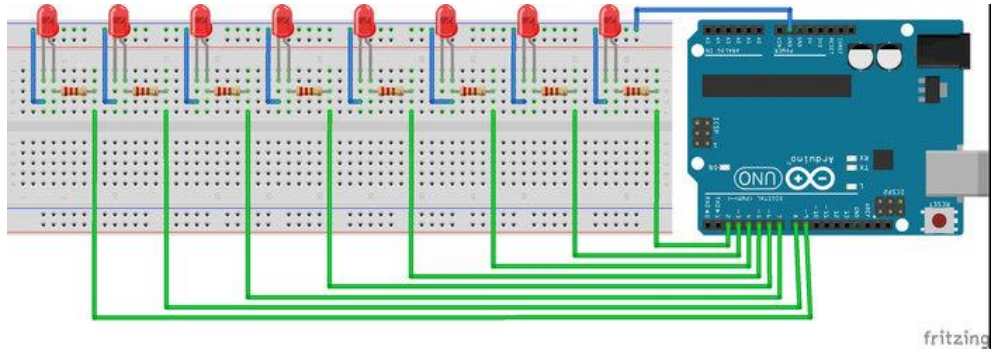
Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere Kara Şimşek devrelerini nerelerde kullanılabileceği hakkında bilgi verilir. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşılır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMAÖncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Kara Şimşek Şeması



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 7 (ETKİNLİK 5)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Kara Şimşek Entegre Versiyonu
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, 8 adet Led, 8 adet Direnç, 1 adet 74HC595 entegre, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Kara Şimşek
Gelecek Ders:	Potansiyometre Led Kontrolü
Dersin Hedefi:	-Arduino ile Kara şimşek uygulamasında entegre kullanabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Arduino ile Kara şimşek Entegre versiyonu uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

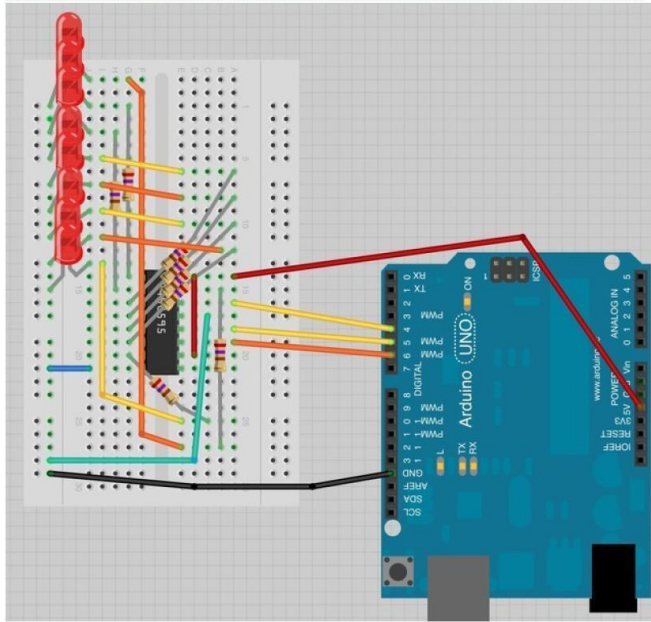
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere Kara şimşek uygulamasının nerelerde kullanılacağı hatırlatılır. Kara şimşek uygulamasında Entegre kullanımının ne gibi faydalar ya da zararlar sağlayacağı hakkında görüşler alınır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşılır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Kara Şimşek Entegre Versiyonu Şeması



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 8 (ETKİNLİK 6)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	RGB Led Uygulaması
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, RGB Led, Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Karaşimşek Entegre Versiyonu
Gelecek Ders:	Potansiyometre Led Kontrolü
Dersin Hedefi:	-Arduino ile RGB ledlerin çalıştırılabilmesi
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler RGB ledi tanıyabilir. -Öğrenciler Arduino ile RGB Led uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

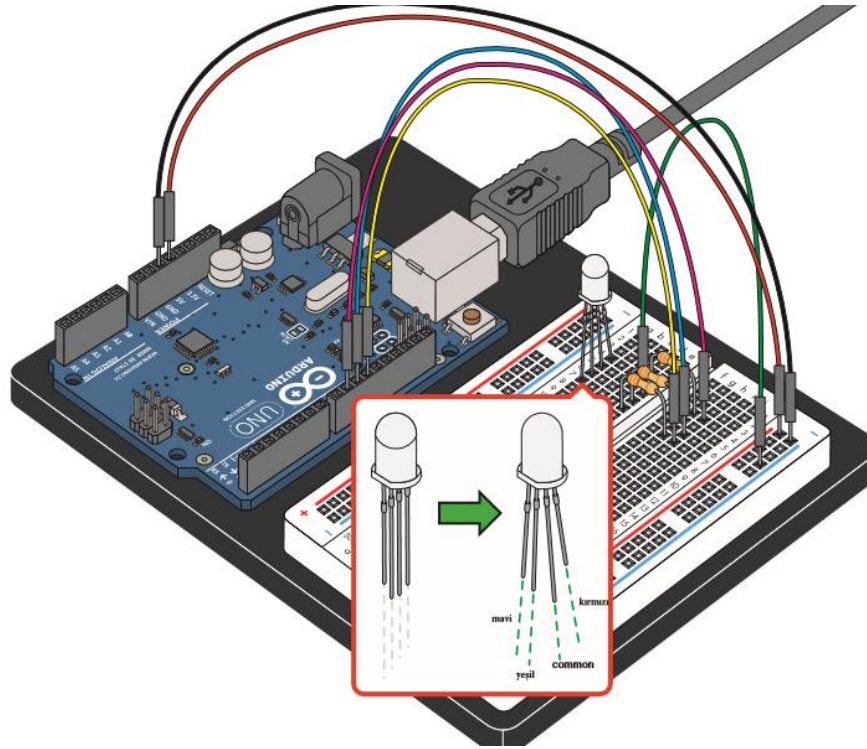
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere RGB ledin tanımı yapılır. Nasıl çalıştığı ve nerelerde kullanıldığı anlatılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşılır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

RGB Led Şeması



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 9 (ETKİNLİK 7)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Potansiyometre Led Kontrolü
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, Potansiyometre, Direnç, Led, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	RGB Led Kontrolü
Gelecek Ders:	Potansiyometre Led Kontrolü (Entegre Sürücülü)
Dersin Hedefi:	-Potansiyometrenin görevinin anlaşılması
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler potansiyometreyi tanıyabilir. -Öğrenciler potansiyometrenin görevini anlatabilir. -Öğrenciler Arduino ile potansiyometre uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

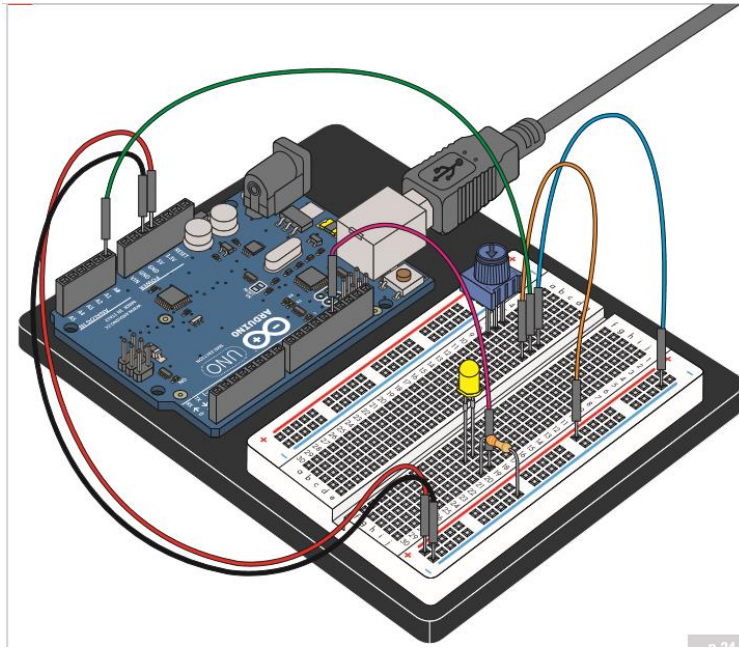
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere potansiyometrenin tanımı yapılır. Görevlerinin neler olduğunu anlatılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Potansiyometre Led Kontrolü:



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 10 (ETKİNLİK 8)

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Potansiyometre Led Kontrolü (Entegre Sürücülü)
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	Arduino Uno Kart, Potansiyometre, 1 adet 74HC595 entegre, 8 adet kırmızı led, 8 adet Direnç, Breadboard, Jumber kablo
Önceki Ders:	Potansiyometre Led Kontrolü
Gelecek Ders:	Potansiyometre Led Kontrolü (Entegre Sürücülü)
Dersin Hedefi:	-Potansiyometrenin görevinin anlaşılması
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler potansiyometreyi tanıyabilir. -Öğrenciler potansiyometrenin görevini anlatabilir. -Öğrenciler Arduino ile potansiyometre led kontrolü entegre sürücülü uygulamasını yapabilir.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile selamlaşma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Uygulama şemasının öğrencilere gösterilmesi • Arduino için yazılacak kodların anlatımı • Devrenin yapılması
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

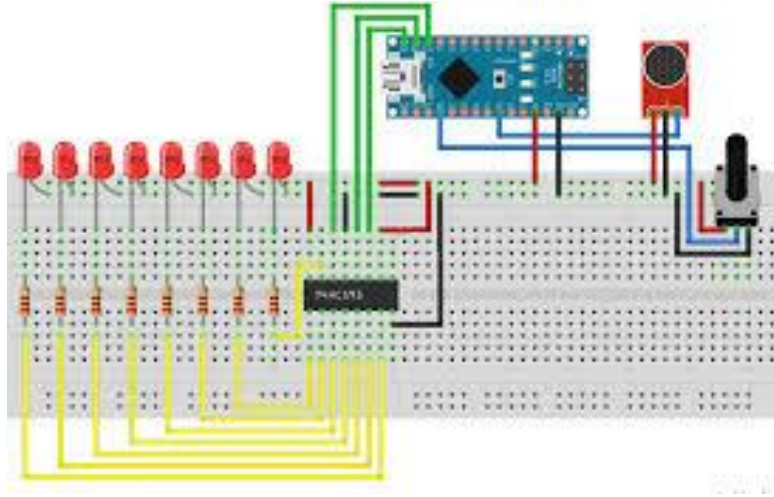
2. GİRİŞ

Öncelikle öğrencilere potansiyometrenin tanımı yapılır. Görevlerinin neler olduğunu anlatılır. Daha sonra dersin amacı ve kazanımlarını öğrenciler ile paylaşır.

3. BİLGİ PAYLAŞIMI VE UYGULAMA

Öncelikle devre şeması öğrencilere gösterilir. Üzerindeki parçalar hatırlatılır. Daha sonra öğrencilerin devreyi yapmaları için süre verilir. Devrelerin tamamlanmasından sonra Arduino'yu kodlarken neler yazmaları gerekeceği konuşulur. Kodlama alanına geçilir ve kodlar yazılır. Devrenin çalışması kontrol edilir. Eğer herhangi bir sorun ile karşılaşırsa çözüm yolları aranır.

Potansiyometre Led Kontrolü Entegre Sürücülü



4. KAPANIŞ

Dersin Özetlenmesi

Öğretmen konu tekrarı tekniği ile konuyu özetler. Öğrencilere sormak istedikleri herhangi bir soru var mı diye sorar. Gelecek ders hakkında merak uyandırır.

DERS PLANI 11

1.HAZIRLIK

Konu:	Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamaları
Konu Başlığı:	Değerlendirme
Öğretmen:	Nergis AKBIYIK
Sınıf:	9. sınıf
Süre:	40 dakika
Ders Materyali:	-
Önceki Ders:	Potansiyemere Led Kontrollü (Entegre Sürücülü)
Gelecek Ders:	-
Dersin Hedefi:	-Değerlendirmelerin yapılması -Öğrenciler ile görüşlerin sağlanması
Dersin Amacı:	Dersin sonunda; -Öğrenciler Arduino ile Mikro denetleyici Uygulamalarını kolaylıkla yapabilirler.

Zaman Çizelgesi

Öğretim Kısmı	Zaman (Dakika)	Açıklama
Giriş	0-5	• Öğrenciler ile tanışma • Dersin amacının öğrencilere verilmesi • Dersin amaçlarının ve hedeflerinin açıklanması
Bilgi		• Öntest öğrencilerine sunulması
Paylaşımı ve Uygulama	5-35	• Dersin anlatımı
Kapanış	35-40	• Dersin özetlenmesi • Gelecek ders hakkında bilgi verilmesi

2. GİRİŞ

Son ders olmasından dolayı öğretmen bütün dersler boyunca neler yaptıklarını öğrencilerine özetler. Sorulan sorular varsa onları cevaplar. Değerlendirme kısmına geçilerek değerlendirme yapılır. Öğrencilerle görüşmeler sağlanır.

4. KAPANIŞ

Öğretmen öğrenciler ile vedalaşır.

EK 5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Kayıtları

1-ÖĞRENCİ A

Merhaba A, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

Arduino ile yapılan bu uygulamalar ilgimi çekiyor. Gerçek hayatta kullanacağımı düşünüyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Bence grup olarak daha iyi çalışıyoruz. Yardımlaşabiliyoruz. Gruplarda pek görev alamıyorum ama görev dağılımının eşit olduğunu düşünüyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Zorlandığım bu bağlantılar, kolay bulduğum ise bu kod yazma kısmı.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)

Daha önceleri C# programlama dersinde çok zorlanıyordum. Program yazmak syntax hatalarını düzenlemek ve yazdığım programın nasıl çalıştığını anlamak zor geliyordu. Fakat Arduino eğitimi aldıktan sonra program yazmanın aslında çok zor olmadığını gördüm. Program yazıp çıktılarını aldıkça derse olan ilgim arttı.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Hayır.

2-B

Merhaba B, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

Pas geçelim bunu.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Grup çalışması olarak faydalı bir şey. Kendinizi geliştirirseniz çok iyi yerlere varabilirsiniz. Faydalı buluyorum. Grup çalışması olarakta çok iyi geldi şahsen. Gruplarda eşit şekilde görev dağılımı olduğunu düşünüyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Arduino açık kaynaklı olduğu için program yazmak kolay geliyor fakat devreleri tasarlarken uygun kabloları bağlamak biraz zor geliyor.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)

Bu uygulamalar sayesinde program yazmanın aslında çok zor olmadığını anlıyorum. Motivasyonum artıyor ve devre yapımları ile yazdığım program ile ne üreteceğimi görüyorum. Bu da program yazabileceğime olan inancımı artırıyor.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Bu alanda kendinizi geliştirirseniz programlama öğrenimine faydası olacağını düşünüyorum.

3-C

Merhaba C, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

Bizim için eğitici birşey. Programlama öğrenimi için iyi. Gerçek hayatta da bu uygulamaları kullanabilirim.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Bence bir kişi yeride birden fazla kişinin fikrinin alınması daha iyi. Gruplarda görev alıyorum ama gruplarda görev dağılımı olduğunu düşünmüyorum. Herkesin bildiği alana göre gruplandırma yapılmasının daha iyi olacağını düşünüyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Teknik kısmında zorlanıyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)

Evet.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Bence zararı değilde faydası vardır. Bir programlama diline ait bilmediğimiz bir çok şeyi bize öğretebiliyor. Yazdığım programların çıktısı görmek beni

programlama dili öğrenmeye teşvik ediyor. Programlama dillerini aslında yapabileceğimi düşünüyorum.

4- D

Merhaba D, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)
İleri dönük düşünüldüğünde ülkemiz için tabi ki de çok önemli şuan da robot çağına doğru ilerliyoruz yavaştan. Herkes için iyi bir şey olacağını düşünüyorum bende, herkesin öğrenmesi lazım. Gerçek hayatla da ilişkilendiriyorum bu yüzden.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)
Grup içerisinde çalışmak herkesin birbirine bağlanması ve bir iş yapması güzel. Gruplarda görev alıyorum ve arkadaşlarımda da eşit şekilde görev aldığını düşünüyorum.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?
Kod yazarken zorlamıyorum ama Arduino üzerinde bağlantıları yapmayı kolay buluyorum.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)
Etkisi var tabiki. Şuan programla dili olarak C# görüyoruz. Bu ders ile birbirine yakın etkisi tabiki de oluyor.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Programlama eğitime faydası olduğunu düşünüyorum. Zararı yok.

5-E

Merhaba E, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)
Devre yapımları ilgimi çekti. Devre yapımı uygulamaları ile yazdığımız programın yanlış ya da doğru olduğunu somut olarak görmek bence iyi bir şey.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)
Grup çalışması olarak yapılması iyi bir kişinin üstüne yüklenilse daha zor olur. Grup dağılımının eşit olduğunu düşünüyorum.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?
Zorlandığım kısım şuana kadar yok.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)
Arduino ile bu uygulamaların yapılması motivasyonu artırdı ve programların çıktılarını gördüğüm için yanlış kodlamalarda problemin nasıl çözüleceğini düşünüyorum.
- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?
Faydasının olduğunu düşünüyorum.

6-F

Merhaba F, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)
Arduino uygulamaları ile program yazabileceğime olan inancım arttı çünkü Arduino ile yazılan programlarda syntax hataları yok ve yazdığımız programın hangi somut amaca yönelik olduğunu görüyoruz.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)
Ekip olarak çalışmak daha güçlü şeyler çıkarmaya yarayabilir daha önemli şeyler. Görev dağılımının eşit şekilde olduğunu düşünüyorum.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?
Kod yazmak kolay gelirken devre tasarımı yapmak uygun yerleri bulmakta zorlanıyorum.
- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)
Programlama dili öğrenimi üzerine etkisi olduğunu düşünüyorum. Arduino uygulama yaparken kod yazıyor olmak benim başka programlama dilleri öğrenmemi kolaylaştırdı.
- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Faydası teknoloji artık ilerlediği için herkes artık bir programlama dili bilmek zorunda olduğunu düşünüyorum. Ama teknolojinin gelişmesi küresel anlamda biraz kötü.

7-G

Merhaba G, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

Arduino ile yapılan etkinliklerin işime yarayacağını düşünüyorum. Gelecekte böyle bir işe girersek yardımcı olacağını düşünüyorum. Bu konu ile ilgili bir işe girersem gerçek hayatta da kullanabilirim.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Faydalı buluyorum ama herkes eşit yapmalı. Bazı gruplarda eşitlik olmuyor. Herkes bir görevi üstlenmeli ve her uygulamada öğrencinin aldığı görev değişmelidir. Son olarak gruplarda çok fazla kişi olmamalıdır.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Kodlara erişim olduğu için kod yazmak kolay fakat arduino da tasarım yapmak zor olabiliyor.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)

Arduino ile yapılan uygulamaların sonuçlarını gördüğüm için motivasyonum artıyor. Kodları yazıyor olman aslında programlama eğitimi alırsam da zorlanmayacağımı düşünüyorum.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Kodları yazarken sonuçlarını kolayca görmemiz syntax hatalarının olmaması öncelikle kodları öğrenmeye odaklanmamızı sağlıyor bu sayede bende kod yazabiliyorum diyoruz.

8-H

Merhaba H, ben sana verdiğimiz Arduino eğitimi ile 5 tane soru soracağım soruların cevaplarını sadece eğitim amaçlı kullanılacak ve başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sesini kayda alacağım izin veriyor musun? İstemediğin soruya cevap vermeyebilirsin ya da bu cevabımın kullanılmasını istemiyorum diyebilirsin.

-İzin veriyorum.

Arduino ile mikro denetleyici uygulamaları ile yapılan bu derslerdeki devre yapımı hakkındaki görüşleriniz nedir? (İlginizi çekti mi?, Gerçek hayatta kullanılabilir mi?)

- **Bu tür uygulamalar yapılması bence güzel. Gerçek hayatla ilişkilendiriyorum. İlerleyen zamanlarda güzel şeyler başaracağımı düşünüyorum. Yazdığım programlarım somut çıktısını görmek bana fayda sağlıyor.**

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının grup çalışması olarak yapılmasına dair görüşleriniz nelerdir? (Grup içinde görev dağılımı oldu mu?)

Bence grup olarak yapmak daha güzel olur çünkü bir kişi düşünür, bir kişi uygular, bir kişi yaptığımız şeyleri denetler. Gruplarda görev alıyorum ve görev dağılımının eşit olduğunu düşünüyorum.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarını yaparken zorlandığınız ya da kolay bulduğunuz kısımlar nelerdir?

Zorlandığım bir kısım yok ama kolay bulduğum baya bir kısım var.

- Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğreniminiz üzerine herhangi bir etkisi oldu mu? (Öz-yeterlik, problem çözme becerisi, programlama dili öğrenmeye karşı algı)

Programlama eğitimi üstüne etkisi olduğunu düşünüyorum. Arduino ile programlama becerisi yapmak motivasyonu artırdı.

- Son olarak, Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının programlama dili öğrenimine faydaları ya da zararları hakkında genel görüşleriniz nelerdir?

Programlama eğitimine katkısı temel program kodlarını öğretmekle oldu. Arduino ile program yazmaya başladıktan sonra hangi kodun ne işe yaradığını anlamaya başladım. Herhangi bir zararı olduğunu düşünmüyorum.

EK 6. Programlama Öz-yeterlilik Ölçeği İzin Belgesi

26 ileti dizisinden 2.

Hazırlamış olduğunuz Ortaokul öğrencilerinin programlama öz yeterlik algısı ölçeğinin kullanılması

Gelen Kutusu x

nergis selcik <nergisselcik@gmail.com>

6 Şub 2019 08:38

☆

↩

Alici: Sahin

Merhaba hocam,
Ben Nergis AKBİYİK Gazi Üniversitesi BÖTE yüksek lisans öğrencisiyim. Tez konum Arduino ile mikro denetleyici uygulamalarının lise öğrencilerinin programlar eğitiminde öz yeterlik ve problem çözme becerisi üzerine etkidir. Tezin de sizin hazırlamış olduğunuz ölçeği lise öğrencileri için uygunluğunu kontrol ederek kullanmak isterim. Sizin için de uygun mudur?
Teşekkürler
Nergis Akbiyik

SAHİN GOKCEARSLAN <sgokcearslan@gazi.edu.tr>

7 Şub 2019 06:49

★

↩

Alici: ben

Nergis merhaba

Ölçme aracını memnuniyetle kullanabilirsin
İyi çalışmalar dilerim

----- Orijinal Mesaj -----
Kimden: nergis selcik <nergisselcik@gmail.com>

116

EK 7. Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	Akbıyık Nergis
Uyruğu	T.C.
Doğum tarihi ve yeri	09.08.1990 Ankara
Medeni Hali	Evli
Telefon	5069021724
Faks	-
E-posta	nergisselcik@gmail.com



Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Lise	Abidinpaşa A.M.L/Bilgisayar Donanım	2008
Üniversite	ODTU/BÖTE	2015
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi/BÖTE	-

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2015-	Ankara Adliyesi	Zabıt Katibi

Yabancı Dil	İngilizce
-------------	-----------





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...