

YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI

SORGULAMAYA DAYALI ROBOTİK EĞİTİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN TABLET BİLGİSAYAR KABULÜ,
KODLAMA BAŞARISI VE ÖZYETERLİLİKLERİNE
ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Fatih SOYKAN

Lefkoşa

Mayıs, 2018

YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI

SORGULAMAYA DAYALI ROBOTİK EĞİTİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN TABLET BİLGİSAYAR KABULÜ,
KODLAMA BAŞARISI VE ÖZYETERLİLİKLERİNE
ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Fatih SOYKAN

Danışman: Doç. Dr. Murat Tezer

Lefkoşa

Mayıs, 2018

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Fatih SOYKAN'ın “SORGULAMAYA DAYALI ROBOTİK EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN TABLET BİLGİSAYAR KABULÜ, KODLAMA BAŞARISI VE ÖZYETERLİLİKLERİNE ETKİSİ” isimli tezi Mayıs 2018 tarihinde jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU

Üye: Prof. Dr. Zehra ALTINAY GAZİ

Üye: Prof. Dr. Oğuz SERİN

Üye: Doç. Dr. Tolgay KARANFİLLER

Üye (Danışman): Doç. Dr. Murat TEZER

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2018

Prof. Dr. Fahriye Altınay AKSAL

Enstitü Müdürü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Bu tezin içinde sunulan verileri, bilgileri ve dökümanları, akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2018

Fatih SOYKAN

ÖNSÖZ

Bu araştırmada sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin tablet bilgisayar kabülüne, blok temelli kodlama başarısına ve özyeterliklerine etkisinin incelenmiştir. Tez beş ana bölümden oluşmadır. Birinci bölümde; araştırma konusunun neden seçildiği, neden problem olarak ele alındığı, önceki araştırmalarda ne gibi çalışmalar yapıldığı ve bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkının neler olduğuna değinilmiştir. Ardından araştırmanın amacı, önemi, tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

İkinci bölümde; araştırmanın kavramsal çerçevesi, kuramsal temelleri ile literatürde yer alan ilgili araştırmalar konu edinilmiştir. Üçüncü bölümde; araştırmanın modeli açıklanarak tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel model kapsamında çalışma grubu, öğretim sürecinin tasarımı, sorgulamaya dayalı öğrenme modeli ve uygulama örneği, LegoWeDo robotik eğitim seti, veri toplama araçları, verilerin analizi aşamalarına yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise; araştırma kapsamında elde edilen bulguların betimlenmesine ve yorumlanmasına gidilmiştir. Son olarak beşinci bölümde; araştırmadan elde edilen sonuçlar tartışılmış ve bu çerçevede gelecekteki ilgili çalışmalara dair öneriler sunulmuştur.

Araştırmada, Mullholland ve diğerlerinin (2012)'nin ortaya koyduğu sorgulamaya dayalı öğrenmenin 8 temel boyutu: konu bulma (1), soru belirleme veya hipotez oluşturma (2), yöntem planlama (3), veri toplama (4), verileri analiz etme (5), sonuca var (6), bulguları paylaş (7) ve ilerleyişi yansı (8) ele alınarak robotik kodlama dersi tasarlanmıştır.

Araştırmanın sonunda, verilen eğitimin öğrencilerin blok temelli kodlama başarısı, tablet bilgisayar kabulü ve kodlama özyeterlik algıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan bu araştırma ile endüstri 4.0 çağının yaşandığı günümüzde öğrencilerimiz kendi robotlarını tasarlayıp yönetebildiği, değişen ve gelişen yeni mesleklere adapte olabilmeleri için farkındalık kazandıkları düşünülmektedir.

Fatih SOYKAN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince fikirleriyle, yardımlarıyla, maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan herkese teşekkürlerimi bir borç bilirim. Meslek hayatımın en önemli dönüm noktalarından biri olan doktora tez çalışmamın oluşturulmasında ve doktora eğitimim boyunca değerli fikirleri, destekleri ve katkılarıyla alan bilgimin gelişmesinde büyük rol oynayan tez danışmanım Doç. Dr. Murat Tezer hocama minnetlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araştırmada veri toplama aracı olarak geliştirilen başarı testi ve tablet bilgisayar kabulü ölçek yapılandırılmasında değerli görüş ve yardım paylaşımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Hüseyin Uzunboylu, Doç. Dr. Fezile Özdamlı ve Yard. Doç. Dr. Sezer Kanbul, teşekkürlerimi bir borç bilir; saygılarımı sunarım.

Araştırmamın uygulama sürecinde değerli görüş, destek ve katkılarını esirgemeyen Yakın Doğu İlkokul'u Müdürü Hasan Yükselen'e bilgisayar bölümü öğretmenleri, Selda Tezer, Özen. B. Soykara, Gülhan Bengihan, Duran Gözügüzel ve Zeliş Sor'a teşekkürlerimi iletir, saygılarımı sunarım.

Jürimde bulunup yapıcı eleştiri ve önerileriyle tezimin kalitesini artırmaya yardımcı olan Prof. Dr. Hüseyin Uzunboylu, Prof. Dr. Zehra Altınay, Prof. Dr. Oğuz Serin, Doç. Dr. Tolga Karanfiller ve Doç. Dr. Murat Tezer'e teşekkür eder; saygılarımı sunarım.

Hayatım boyunca, gerek maddi gerekse de manevi hiçbir desteği benden esirgemeyen, her koşulda arkamda duran hayattaki en değerli varlıklarım, kıymetlilerim; annem Elife Soykan ve babam İsmail Soykan'a sonsuz teşekkürlerimi, şükranlarımı ve saygılarıma sunarım.

Saygılarımla,
Fatih SOYKAN

ÖZET

SORGULAMAYA DAYALI ROBOTİK EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN TABLET BİLGİSAYAR KABULÜ, KODLAMA BAŞARISI VE ÖZYETERLİKLERİNE ETKİSİ

SOYKAN, Fatih

Doktora, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat TEZER

Mayıs 2018, 150 Sayfa

Bu çalışma kapsamında, ilköğretim 5. sınıf düzeyinde sorgulamaya dayalı robotik kodlamanın öğrencilerin tablet bilgisayar kullanım algıları, blok temelli kodlama özyeterlilikleri ve blok temelli kodlama akademik başarılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Çalışma iki aşamadan oluşmuştur. Birinci aşamada ilköğretim öğrencilerine yönelik “Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği” geliştirilmiştir. Tablet bilgisayar kabul ölçeğinin geliştirilmesinde araştırmanın katılımcıları 2016-17 öğretim yılında, özel bir ilköğretim kurumunda öğrenim gören ve önceden derslerde tablet bilgisayar kullanmış olan 260 öğrenciden oluşmuştur. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 40 ifadeden oluşan Likert tipi anket formu ile toplanmıştır. Anket formu toplam altı boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar, kullanım kolaylığı algısı, yararlılık algısı, kullanıma yönelik tutumlar, sosyal etki, etkileşim algısı ve kullanım niyetinden oluşmaktadır. Etkileşim Algısı dışındaki tüm boyutlar Teknoloji Kabul Modelinde yer almaktadır. Etkileşim Boyutu ise literatür incelenerek önemli görülmüş ve çalışmaya dahil edilmiştir. Elde edilen verilere Açıklayıcı Faktör Analizi ve Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yürütülmüştür. Çalışma sonucunda 29 ifade ve 6 boyuttan oluşan ortaöğretim öğrencilerinin tablet bilgisayar kabulünü ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

Bunun yanında Blok Temelli Kodlama Başarı Testi geliştirilmiştir. Pilot uygulaması 2016-2017 öğretim yılında özel bir ilköğretim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Bir ay süren pilot çalışmada “Bilgisayarda Kodlama Dersi – code.org) dersini alan öğrenciler ile yürütülmüştür. Elde edilen başarı testi çalışmanın ikinci bölümünde (deneysel süreçte) öntest-sontest aracı olarak kullanılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümü, öntest-sontest kontrol grupsuz yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. 2017-2018 öğretim yılında özel bir öğretim kurumunda 28 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile 8 haftalık süren Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmada, Tablet Bilgisayar Kabulü Ölçeği ve Blok Temelli Kodlama Başarı Testi, Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği ve Etkinlik Algısı ölçekleri çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama derslerinin hazırlığında bir uzman öğretmen üç akademisyen görüşü ve literatürden faydalanılarak ders tasarımları geliştirilmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre verilen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin tablet bilgisayar kabülünü, blok temelli kodlama başarılarını ve özyeterliklerini pozitif yönde yükselttiği belirlenmiştir. Öğrencilerin verilen eğitimlere ilişkin etkinlikleri genel olarak beğendikleri görülmüştür. Sonuç olarak verilen eğitimin yararlı olduğu görülmüştür. Araştırma sonunda, blok temelli kodlama dersi veren uygulayıcılara, eğitim kurumlarına ve Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı'na öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Blok Temelli Kodlama, Tablet Bilgisayar Kabulü, Robotik Kodlama, Özyeterlik Algısı, Kodlama Başarısı.

ABSTRACT

THE EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING APPROACH ON STUDENT'S ACHIEVEMENT, USE OF TABLET COMPUTER ACCEPTANCE AND CODING EFFICACY IN ROBOTIC EDUCATION

SOYKAN, Fatih

**Ph.D, Near East University Department of Computer and Education
Instructional Technology**

Thesis advisor: Assoc. Prof. Dr. Murat TEZER

May 2018, 150 Pages

In this study, it was aimed to investigate the effects of inquiry based robotic coding at the 5th grade level of elementary school students on tablet computer use acceptance, block based coding efficacy and block based coding academic achievement.

The study has two phases. In the first step, "Tablet Computer Acceptance Scale for Primary School Students" Use of Tablet Computers" was developed. In the development of the scale. Participants of the study in the development of the tablet acceptance scale consisted of 260 students who were studying at a private elementary school in the 2016-17 school year and who previously used tablet computers in class. The data were collected through a Likert type questionnaire developed by the researchers and composed of 40 items. The questionnaire consists of six dimensions in total. These dimensions consist of ease of use perception, usefulness perception, attitudes towards use, social influence, interaction perception and intention to use. All dimensions outside the Perception of Interaction are included in the Technology Acceptance Model. The Dimension of Interaction has been considered important by studying the literature and included in the study. Validity and reliability studies were carried out by applying Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis to the obtained data. As a result of the study, a valid and reliable measurement tool was developed to measure the tablet computer acceptance of secondary school students composed of 29 items and 6 dimensions.

In addition, Block Based Coding Achievement Test has been developed. Pilot implementation was carried out in a special primary education institution in the 2016-

2017 school year. One month pilot study was conducted by the students taking the Coding Course on Computer-code.org course. The achievement test was used as a pre-test and post-test tool in the second part of the study (in the experimental period).

The second part of the study was carried out in quasi-experimental design with pretest-posttest control group. In 2017-2018 academic year, 28 primary school fifth grade students and 8 weeks long Inquiry Based Robotics Coding Trainings were carried out in a private education institution. In addition to The Tablet Computer Use Perception Scale, The Block Based Coding Achievement Test, The Block Based Coding Self-Efficacy and The Activity Perception Scale used in the study. In the preparation of Inquiry Based Robotic Coding lessons, lesson plans were developed by using a specialist teacher, three academicians' opinions and literature.

It was determined that the block-based coding academic achievements of the students increased after the study. It was also found that there was an increase in perceptions of tablet usage before and after students were working. It has been found that students are increasing the result of block-based coding self-efficacy. It is seen that students generally appreciate the activities related to the trainings given. As a result, it can be said that the training given is skilful. As a result of the research, suggestions were given to practitioners who gave block-based coding courses, to educational institutions and to the Ministry of Education and Culture.

Keywords: Block Based Coding, Tablet Computer Usage Perception, Robotic Coding, Perception of Self - Efficacy, Academic Achievement.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	ii
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	xv
EKLER LİSTESİ	xv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem	1
1.2. Araştırmanın Amacı	11
1.3. Araştırmanın Önemi.....	12
1.4. Sınırlılıklar	14
1.5. Tanımlar	15
1.6. Kısaltmalar	16

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
2.1.1. Özyeterlik.....	18
2.1.2. Özyeterlik Algısı ve Kodlama Performansı	20
2.1.3. Kompütasyonel Düşünme	20
2.1.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	23
2.1.5. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri.....	28
2.1.6. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Aşamaları	30
2.1.7. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüleri.....	32

2.1.8. 21. Yüzyılda Teknoloji ve Eğitim.....	34
2.1.9. Teknoloji Kabul Modeli.....	35
2.1.10. Tablet Bilgisayar ve Teknoloji Kabulü.....	37
2.1.11. Sosyal Etki ve Etkileşim Algısı.....	37
2.1.12. Teknolojiyi Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Entegre Etme İhtiyacı.....	38
2.1.13. Robotik ve Blok Temelli Kodlamanın Eğitimdeki Yeri.....	39
2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	41
2.2.1. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	41
2.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	43
2.2.3. Genel Değerlendirme	45

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	49
3.2. Çalışma Grubu	51
3.2.1. Öğretim Sürecinin Tasarımı.....	51
3.2.2. Ön Hazırlık.....	51
3.2.2.1. Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Derslerinin Tasarlanması ve Planlanması	52
3.2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Uygulama Örneği	56
3.2.4. LegoWeDo Robotik Eğitim Seti	58
3.2.4.1. Lego USB Hub.....	58
3.2.4.2. Motor.....	58
3.2.4.3. Eğim Sensörü	59
3.2.4.4. Motor Sensörü.....	59
3.2.4.5. Education WeDo Yazılımı Ana Ekranı.....	60
3.3. Veri Toplama Araçları	61
3.3.1. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi’nin Oluşturulması	61
3.3.2. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği.....	63
3.3.2.1. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Geliştirilmesi Sürecinde Kullanılan Araştırma Modeli	63
3.3.2.2. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Geliştirilmesi Sürecinde Kullanılan Çalışma Grubu	63
3.3.2.3. İşlemler.....	63
3.3.2.4. Yapı Geçerliliği.....	65

3.3.2.5. Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) Yönelik Bulgular	68
3.3.2.6. Faktörler Arası Korelasyon Değerleri	70
3.3.2.7. Madde Analizi	70
3.3.2.8. Güvenirliliğe Yönelik Bulgular	71
3.3.3. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği	72
3.3.4. Etkinlik Algısı Ölçeği	72
3.3.5. Çalışma Grubunun Cinsiyetlerinin Belirlenmesi	73
3.4. Verilerin Analizi	73

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Ön-test ve Son-test Ortalamalarının Karşılaştırılması	74
4.2. Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırılması	75
4.3. Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması	76
4.4. Etkinlik Algısı Ölçeği Ortalama Puanları	78

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma	81
5.2 Sonuçlar	82
5.3 Öneriler	85
5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	85
5.3.2. Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi Düzenleyeceklere Yönelik Öneriler	86
5.3.3. Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı ve Öğretmen Yetiştiren Kurumlara Yönelik Öneriler	86
KAYNAKÇA	88
EKLER	112

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. 21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi	2
Tablo 2. Kodlama Eğitiminde Kullanılabilecek Bazı Beceri, Yazılım ve Robotik Uygulama Araçları	8
Tablo 3. İlköğretim Düzeyinde Kodlama Dersi Veren Kurumlar.....	10
Tablo 4. Araştırma Deseni	49
Tablo 5. Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi	62
Tablo 6. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları Tablosu.....	67
Tablo 7. Önerilen Modelin Uyum Değerleri ve Standart Uyum Ölçütleri	69
Tablo 8. Madde Analizine İlişkin Bulgular.....	71
Tablo 9. Katılımcıların Cinsiyetlerinin İncelenmesi.....	73
Tablo 10. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Ortalamalarının Karşılaştırılması	74
Tablo 11. Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabulü Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması	75
Tablo 12. İlköğretim Öğrencilerinin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algıları Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması	77
Tablo 13. Etkinlik Algısı Ölçeği Ortalama Puanları.....	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 5 Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (a) Bruce ve Bishop (2002) ve (b) White ve Frederiksen (1998).....	32
Şekil 2. 6 Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Lyewellyn, 2004)	33
Şekil 3. Yedi Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Murdoch , 2007) ..	33
Şekil 4. Sekiz Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Mullholland, Anastopoulou, Collins, Feisst, Gaved, Kerawalla, Paxton, Scanlon, Sharples ve Wright, 2012)	33
Şekil 5. Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1993).....	36
Şekil 6. Robotik Kodlama Eğitimi Süreci.....	51
Şekil 7. Sekiz Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Mullholland ve diğerleri, 2012).....	57
Şekil 8. Lego USB Hub.....	58
Şekil 9. Motor	59
Şekil 10. Eğim Sensörü	59
Şekil 11. Motor Sensörü.....	59
Şekil 12. Blok Temelli Kodlama Ortamı (Education LegoWeDo Yazılımı).....	60
Şekil 13. Etkinlikler İçin Hazırlanan Robotik Kodlama Eğitim Seti (LegoWeDo 2.0)	60
Şekil 14. Ölçeğin Scree-plot Grafiği.....	65
Şekil 15. DFA Sonuçları Standart Çözüm Şekli	69
Şekil 16. Katılımcıların Cinsiyetlerinin Dağılımı	73
Şekil 17. Öntest ve Sontest Başarı Testi Ortalamalarının Karşılaştırılması.....	75
Şekil 18. Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması	76
Şekil 19. Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması	78

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler	53
Fotoğraf 2. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler	53
Fotoğraf 3. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler	54

EKLER LİSTESİ

EK 1. Deneysel Uygulama İzni.....	112
EK 2. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Pilot Uygulama İzni	113
EK 3. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Pilot Uygulama İzni.....	114
EK 4. Tablet Bilgisayar Kabulü Ölçeği	115
EK 5. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği	117
EK 6. Etkinlik Algısı Ölçeği	119
EK 7. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi	120
EK 8. Sorgulamaya Dayalı Robotik Eğitimi Örnek Etkinlik Planı.....	125
EK 9. Eğitim Programı.....	127
EK 10. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği Kullanım İzni.....	129
EK 11. Etkinlik Algısı Ölçeği Kullanım İzni.....	130
EK 12. Özgeçmiş	131
EK 13. Araştırmanın Özgünlüğünün Tespiti İçin Turnitin Raporu	134

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problemine, amacına, önemine, sınırlılıklarına, tanımlarına ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem

İnternetin inanılmaz gelişimi sonucu kablosuz iletişim araçlarının ve mobil teknolojilerin, eğitimin her kademesinde yer aldığı görülmektedir (Licciardello, Mauceri ve Marco, 2016; Ozdamli ve Uzunboylu, 2015). Bu gelişim ile, insan hayatını kolaylaştıran akıllı sistemler ve robotik uygulamalar da giderek daha çok hayatımıza girmektedir (Koç ve Böyük, 2013). Birçok ülkede bu alanda hem şirketlerin hem üniversitelerin hem de hükümetlerin destekleri ile oluşturulan yazılım projelerine ve bu alanda ilerlemek isteyen kişilere verilen eğitimlere rastlanırken, Kuzey Kıbrıs'ta şirketler iyi yazılımcı yetişmediğini bu ve benzeri atılımların yeterince görülemediğini belirtmektedir.

Prensky (2001), dijital yerliler olarak ifade ettiği, 2000 yılı sonrası doğan neslin dijital teknolojilere olan yatkınlığını öne çıkarmış ve bu neslin farklı şekilde öğrendiğini vurgulamıştır. Resnick, Maloney, Monroy-Hernandez, Rusk, Eastmond, Brennan ve Kafai'ye göre (2009) dijital yerliler, internet ortamında rahatlıkla gezebiliyor, sosyal medyayı etkin kullanabiliyor, dijital oyunlarla uzun zaman geçirebiliyor ve tüm bunları mobil cihazlar üzerinde rahatlıkla yapabilmelerine rağmen kendi oyununu, simülasyonunu, fotoğraf çekerek paylaşma dışında neredeyse dijital içerik üretmediklerinden bahsetmektedirler. Anlaşılacağı üzere dijital yerlilerin dijital teknolojilerin tüketimi konusunda sorun yaşamadıkları ancak dijital üretim konusunda ciddi sıkıntıların varlığından söz edilebilir.

Bu nedenle öğrencilerin erken çocukluk eğitiminden itibaren bilgisayar bilimlerini etkili bir şekilde kullanıp, üretim odaklı ve işbirliğine dayalı becerilerini geliştirmelerinin gerekli olduğuna vurgu yapılmaktadır (Perković ve Settle, 2010). Son dönemlerde, bütün dünyada öğrencilerin erken yaşlarda kodlama eğitimi alması gerektiği görüşü sıklıkla dile getirilmektedir (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan,

2014). Çünkü, 21. yüzyıl bireylerinde bulunması gereken temel beceriler, kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğretilmesi ile kazandırılabilir (Cavus ve Uzunboylu, 2009; Monroy-Hernández ve Resnick, 2008; Pinto ve Escudeiro, 2014; Shin, Park ve Bae, 2013;). Table 1’de 21. yüzyıl becerileri verilmiştir (Partnership for 21st Century Skills, 2007).

Tablo 1.

21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi

Anahtar Konular ve 21. Yüzyıl Tema	Öğrenme ve İnovasyon Becerileri	Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri	Yaşam ve Kariyer Becerileri
Küresel farkındalık	Yaratıcılık ve Yenilikçilik	Bilgi okuryazarlığı	Esneklik ve uyarlanabilirlik
Finansal, Ekonomik, İş ve Girişimcilik Okuryazarlığı	Problem Çözebilme Becerisi ve Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Dijital/Sayısal Okurzarlık	Girişim ve Öz-Yön
Toplumsal Okuryazarlık	İletişim	BİT (Bilgi, İletişim ve Teknoloji) Okuryazarlığı / Dijital Okuryazarlık	Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler
Sağlık Okuryazarlığı	İşbirliği		Verimlilik ve Sorumluluk
Çevre Okuryazarlığı			Liderlik ve Sorumluluk

Günümüzde bilgi hızla gelişip artmış, teknoloji pek çok boyutuyla günlük yaşamımıza girmiş, insan hayatını bir yandan kolaylaştıran teknoloji, diğer yandan yeni sorunları beraberinde getirmekte ve karmaşık hale gelebilmektedir. Ayrıca küreselleşmeyle birlikte ülkeler arasındaki rekabet artmış ve bu rekabette geri kalmamak isteyen ülkeler daha nitelikli bireylerin yetişmesi gerektiğinin bilincine varmışlardır. Bu bağlamda bireylere eğitim yoluyla kazandırılması beklenen davranışlar da yaşanan yüzyılın gereksinimlerine göre zaman içerisinde değişmiştir. Artık, bilgi bombardımanı içerisinde ihtiyaca yönelik doğru bilgileri ayırt edebilen, bu bilgiyi etkili kullanabilen ve daha önemlisi yeni bilgiler üretebilen, üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler istenmektedir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005).

21. yüzyıl becerileri (üst düzey düşünme becerileri); doğru bilgiye ulaşabilme yeteneği, sorun çözebilme becerisi, kritik düşünebilme ve karar alabilme, diğer insanlarla işbirliği yapabilme becerisi, hem öz eleştiri hem de başkalarına karlı eleştiri yapabilme, hayal kurabilme risk alarak girişimde bulunabilme, kendini değerlendirebilme, sorgulama/muhakeme yapabilme yeteneği, kendini doğru ifade edebilme gibi becerilerdir (Aslan, 2011; Madden, Webber, Ford ve Crowder, 2018). Bu becerilerin önemi gün geçtikçe artmaktadır.

21. yüzyıl becerilerinin öğretiminde ve derse karşı olumlu tutum kazanmada bireyin kendi öğrenim sürecinin sorumluluğunu aldığı, öğrenim sürecinde kendi kararlarını alabilme ve kendi hızında öğrenme imkânının verildiği ve bireyin zihninin öğrenme olgusuna odaklanıp zihnini zorladığı, aktif öğrenmelerden yararlanılmaktadır (Altınay, 2017; Bells, 2010; Gun ve Hollingsworth, 2013; Liao, Motter ve Marco, 2016; Serin, 2013). Geleneksel eğitim-öğretim faaliyetlerinin günümüz şartlarına insan gücü yetiştirmek için yeterli olmadığı ifade edilebilir.

Aktif öğrenmelerin teorik yapısı incelendiğinde Dewey'in problem oluşturmaya, Piaget'in oluşturmaçılığına, Bruner'in öğrenmeyi keşfetmesine ve Vygotsky'nin sosyal öğrenmelerine dayandığı görülmektedir. Bu felsefi düşünce yaklaşımlarına uygun olarak sorgulamaya dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, otantik öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme gibi aktif öğrenme yaklaşımları geliştirilmiş ve geliştirilmeye de devam edilmektedir. Bu aktif öğrenme yaklaşımlarının etkililiği üzerine akademik araştırmalar ve uygulamalar yapılmakta, ülkeler eğitim programlarını yeniden gözden geçirmekte, etkililiği fazla olan öğrenme yollarını programlara dâhil etmekte ve öğretim programlarını değiştirmektedirler.

NRC (National Research Council – Ulusal Araştırma Konseyi) (2004)'e göre sorgulamada yetenek ve beceriler, soruları tanımlamak, hipotezleri biçimlendirmek, planlamak, bilimsel araştırmaları yürütmek, bilimsel tanımlamaları formüleştirmek ve gözden geçirmek, bilimsel kanıtları savunmak ve bildirmek vardır (Taşkoyan, 2008). Bu sorgulama sürecinde öğrenciler üst düzey düşünmeyi öğrenmekte, bilimin doğasını sorgulamakta, problem çözme becerileri kazanmakta ve yaratıcılıkları gelişmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin en fazla kullanılması gereken derslerden biri de robotik kodlama dersidir. Çünkü robotik kodlama eğitiminde var olan dünya problemlerine odaklanılır ve çözüm arayışına gidilir, doğal yaşam gözlemlerine

dayanan deney tabanlı bir derstir, kısmen insan hayal gücünün ve yaratıcılığının ürünü olan (açıklamalar meydana getiren), sosyal ve kültürel olarak yerleşmiş, gözlem ve çıkarım arasındaki farkları ve bilimsel teoriler ve kuralların ilişkisini temsil edebilmektedir.

21. yüzyıl becerilerini kapsayan bilgi-işlemsel düşünme (Computer thinking) becerilerinin öğrencilere kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Keser, Uzunboylu ve Ozdamli, 2011; Pehlivan, Serin ve Serin, 2010). Alanyazında robotik uygulamalar bağlamında bilgi işlemsel düşünmeye yönelik çalışmalarda Kuzey Kıbrıs'ta eksiklik olduğu görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme ve robotik uygulamaları birbirleri ile yakından ilişkilidir (Barut, Tuğtekin ve Kuzu, 2016). Kuzey Kıbrıs'ta 21'inci yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında kodlama eğitimi ve bu eğitimin somutlaştırılmasında da robotik uygulamaları etkin rol oynayabilir.

Robotik uygulamaların temelinde kodlama becerisi vardır. Kodlamanın temelinde ise programlama becerisi yatmaktadır. Programlamanın temelinde algoritma vardır. Tüm sözü edilen bu becerilerin temelinde ise problem çözme becerileri yer almaktadır. Bunun yanında bir 21. Yüzyıl becerisi de olan kompatüsyonel düşünme becerisine eğitimde yeterince yer verilmemesinden dolayı kodlama becerisinin zor olduğu algısı oluşmuştur (Pillay ve Jugoo, 2005). Günümüzde kodlama ve kompatüsyonel becerileri geliştirmeye yönelik code.org ve scratch gibi blok tabanlı kodlama ortamlarından sıkça faydalanılmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Bu uygulamalar ile bilgisayar programlamayı herkes için daha kolay ve anlaşılabilir hale getirmek mümkündür (Flanagan, 2015; Resnick, Kafai, Maloney, Rusk, Burd ve Silverman 2003). Bu noktada karşımıza çıkan kompatüsyonel düşünme (bilgi-işlemsel düşünme), gerçek hayat problemlerine ilişkin çözümünde bilgisayarlar üretim odaklı kullanabilme becerilerini ifade etmektedir (Curzon, 2015). Kompatüsyonel düşünme; özellikle kodlama ve robotik kodlama becerilerine yönelik bilgi, beceri ve tutumları bünyesinde barındırmaktadır (Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2015).

Problem çözme becerilerinin kazandırılmasında algoritmik düşünme(algoritmik thinking) becerilerinin ayrıca önemi vardır. Algoritmik düşünme, bir sorunu çözmek için izlenen adımları uygun sırada oluşturabilme yetisi ile ilgilidir (Brown, 2015). Algoritma batılı bir bilim adamı tarafından değil, ünlü islam

matematikçisi fars bir alimden kaynaklanır (Hinings, Gegenhuber ve Greenwood, 2018). Matematiksel ve bilgi-işlemsel düşünmenin geliştirilmesinde programlamanın etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; programlama eğitiminin matematiksel konuların öğretiminde (Gürpınar ve Oğuz, 2018), problem çözme stratejilerinin geliştirilmesinde, işbirlikçi, sistematik ve yaratıcı düşünme için etkili olduğu bulunmuştur (Taylor, Harlow ve Forret, 2010).

Akpınar ve Altun (2014), ilköğretimde verilmesi gereken bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerinin bireylerin bilgi teknolojileri konusunda sadece tüketen olmalarını sağladığı, bunun ise sadece ticari sektörün fayda edebileceğini, eğitim camiasının bu bakış açısıyla bakamayacağını ifade etmektedirler. Yazarlar ayrıca, algoritma, kodlama, veri tabanı gibi kavramların ilköğretim 5. sınıftan itibaren kazandırılması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Kapsamlı bir öğrenme yaklaşımı olan sorgulama temelli öğrenme, yapılandırmacılık, tam öğrenme, probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi farklı öğrenme kuramlarıyla birlikte ele alınabilmektedir. Bu kuramlar çerçevesinde yer alan yöntem ve tekniklerle, yapılandırılmış etkinliklerle, iyi bir sınıf ortamı oluşturularak, öğretmen de bu sürecin bir parçası olarak öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmeleri gerçekleştirilebilir.

21. yüzyıl becerilerinin kazanımında bahsedilen öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarının yanında derse karşı kazandırılan tutum da son derece önemlidir. Çünkü derse tutum, dersin içselleştirilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Tutumlar eğitim-öğretim süreçlerinde bireylerin kazanabileceği bir olgudur. Son yıllarda hızla gelişen teknolojinin beraberinde getirdiği ve her geçen gün kendini hissettirmeye başlayan Endüstri 4.0 ile birlikte 3 boyutlu ve 4 boyutlu yazıcı teknolojileri, akıllı cihazlar, nesnelerin interneti gibi gelişmelerin günlük hayatımızı derinden etkilemeye başladığı görülmektedir. Programlı işlevleri yerine getirmek için zamanla malzeme özelliklerine dayalı olarak değişebilen, kendi kendini inşa edebilen çıktılar veren yazıcı teknolojisine 4 boyutlu yazıcı denilmektedir (Stratasys - 3D Printing ve Additive Manufacturing, 2016). Çok yeni bir teknoloji olan 4 boyutlu yazıcı teknolojisinin, üretim sektörünü bambaşka bir boyuta taşıyacağı düşünülmektedir. Teknolojideki bu gelişmeler neticesinde mevcut sektörlerde hizmet veren birçok çalışana yakın zamanda ihtiyaç kalmayacağı son zamanlarda sık sık dile getirilmektedir. Nesnelerin interneti ile cihazlar arası veri transferi ve yorumlaması sayesinde insan odaklı sistemlerin

büyük çoğunluğunun yerini akıllı cihazlara bırakacağı bir gerçeklik olarak tüm ekonomi sektörünü ve eğitim camiasını ilgilendirmektedir. Son 200 yıllık sanayi toplumunun eğitim sistemi dönüşüme uğramakta, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeye yönelik eğitim sistemi geliştirme girişimleri artmaktadır. Günlük yaşam problemlerine çözüm bulmaya yönelik disiplinler arası somut uygulamaya dönük etkinlikler içeren, STEM eğitimi (Science(Fen), Technology(Teknoloji), Engineering(Mühendislik) ve Mathematics(Matematik) girişimleri farklı eğitimler içerisinde çeşitli boyutlarda kodlama, robotik kodlama ve akıllı cihaz tasarımı etkinliklerini de barındırmaktadır (Herring ve Barnes, 2012) kodlama eğitime ve robotik kodlama eğitime yönelik girişimler, Finlandiya eğitim sistemindeki 2016 yılı sonunda yapılan köklü değişiklik bunlara örnek olarak gösterilebilir. 2016 Ekim ayı içerisinde Amerika Birleşik Devletleri'ne yönelik gerçekleştirilen ve on milyonlarca internet sitesini etkileyen siber saldırıda güvenlik kameralarından akıllı ev cihazlarına kadar internet ağına bağlı akıllı cihazların siber saldırgan olarak kullanıldığı tespit edilmiş, akıllı cihazların ve nesnelerin internetinin bugünden hayatımıza ne düzeyde dahil olduğu bu örnek gelişmeyle dikkatleri çekmiştir (Dallasega, Rauch ve Linder, 2018). Gelecek dünya konjonktüründe söz sahibi olmak isteyen ülkeler Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği büyük veri ve nesnelerin interneti, 3D-4D baskı teknolojileri ve akıllı cihaz teknolojileri gibi gelişmelere uyum sağlayabilecek şekilde üretim yetisini kazanmış insan kaynağına sahip olmak zorundadırlar. Aksi takdirde buna uyum sağlayamayan toplumlar günümüzün mevcut seri üretim yapan sistemlerinin âtıl duruma düşmesi ile işlevsiz toplumlar olarak büyük zorluklarla karşılaşacaklardır. Toplumların endüstri 4.0'a (Dördüncü Sanayi Devrimi) değişimine hazır olmasının gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (Shiller, 2016).

Endüstri 4.0'ın beraberinde getirmekte olduğu değişiklikler 21. yüzyıl toplumunda bireylerin sahip olması gereken becerileri de belirlemektedir. Hızla gelişen ve değişen geleceğin dünyasına yönelik öngörüler, bireylerde bulunması gerekli 21. yüzyıl becerilerine yönelik çalışmaların artmasına neden olmaktadır. Söz konusu yeterliklere yönelik yapılan çalışmalardan en dikkat çeken Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu'nun (ISTE) 2007 ve 2016 yıllarında hazırladığı raporlardır. Bu raporlarda "kompütasyonel düşünme" ve "programlama becerisi" bireylerde bulunması gereken 21. yüzyıl becerileri arasında sayılmaktadır. Mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak kodlama becerisi Avrupa Komisyonunun hazırladığı

raporda da “21. yüzyıl becerileri” arasında sayılmaktadır (European Commission, 2016). Amerikan İşgücü İstatistik Bürosunun 2012’den 2022’ye istihdam raporuna göre gelecekteki iş gücünün en temel becerileri arasında da “kompütasyonel düşünme” yer alırken, hazırlanan çeşitli raporlarda gelecekte yeri doldurulamayacak boyutta BT Uzmanı açığı olacağı öngörülmektedir (United States Bureau of Labor Statistics, 2013; Bidwell, 2013).

Bu gelişmeler kompütasyonel düşünme kazandırmaya ve programlama eğitimi vermeye yönelik bilgisayar bilimi öğretim programı geliştirme çalışmalarını arttırmıştır (Angeli, Voogt, Fluck, Webb, Cox, Malyn-Smith ve Zagami, 2016). 2016 yılı itibarıyla Avusturya, Arjantin, Uruguay, Kanada, Hindistan, İtalya, İngiltere, Güney Kore, Suudi Arabistan, Malezya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Almanya, Polonya “Bilgisayar Bilimi” eğitimi kapsamında kodlama eğitimini öğretim programlarına dâhil etmişlerdir veya bu yönde çalışma sürdürmektedirler (Code.org Annual Report, 2017).

Robotik kodlama uygulamaları, soyut bir işlem gerektiren yazılım süreçlerini somutlaştırmakta ve öğrencilere yazmış oldukları kodların derlendikten sonra bir donanım ile nasıl çalışabildiğini doğrudan gözlemlene olanağı sağlamaktadır. Bu nedenle, birçok eğitimci, programlama öğretimini bu tür donanımsal desteklerle çeşitlendirme yolunu tercih etmektedir. 21. yüzyıl becerileri arasında sayılan kompütasyonel düşünme becerisine katkı sağladığı bilinen kodlama eğitimine robotik donanımların dahil edilmesi ile düzenlenen robotik kodlama etkinlikleri sayesinde hem akıllı cihazların hem de nesnelerin internetinin çalışma mantığının somut uygulamalarla anlaşılabilceği bir öğretim ortamı sunulmaktadır.

Kodlama öğretiminde soyut kavramların fazlalağından ve metin kaynaklı yapısından dolayı öğrenimi zor olabilmektedir. Bu noktada robotik kodlama ve blok tabanlı kodlama yöntemlerinden faydalanılması önerilebilir (Karahoca, Karahoca ve Uzunboylu, 2011). Robotik uygulamalar kodlama eğitimi gerektirir. Tablo 2’de kodlama eğitimi ile ilgili okul seviyelerinde kullanılabilecek bazı beceri, uygulama ve robotik uygulama araçları belirtilmiştir (Berksoy, Sözcü, Armağan ve Arslan, 2016).

Tablo 2.

Kodlama Eğitiminde Kullanılabilecek Bazı Beceri, Yazılım ve Robotik Uygulama Araçları

Okul Seviyesi	Beceriler	Yazılım	Robotik Uygulama Araçları
Okul öncesi	Sıralama, problem küçük parçalara ayırma, komut verme	Scratch JR, Code.org, Kodable ‘ın ilk iki periyodu, The foos	BeeBots, KIBO
İlkokul	Blok tabanlı programlama araçları kullanma, Programlara çeşitli komutlar ekleme	Scratch JR, LegoWeDo Education, Code.org	Sphero, Dash & Dot, LEGO LegoWeDo
Ortaokul	Blok tabanlı programlama araçları kullanma, İleri seviye programlara çeşitli komutlar ekleme	Scratch, Crazytalk, Code.org, App Inventor, Flip Boom Classic,	Lego Mindstorms
Lise	Metin tabanlı programlama araçları kullanma, Gerçek hayattaki ihtiyaçlar için programlama	Unity3D, App Inventor LabView ile robotik, Swift ile iOS uygulama yapımı	Arduinio, Raspberry Pi...

Tablo 2’de belirtilen ortamlarda kodlama ve kompatüsyonel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yanında bireylerin 21. yy becerilerini kazanmaları ön plandadır (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman ve Eastmond, 2010). Disiplinlerarası çalışmalarda sıklıkla görülen “robotik uygulamaları” öğrencilerin 21.yy becerilerini kazanmalarında önemli bir yenilik olarak dikkat çekmektedir (Cameron, 2005). Robot kelimesinin tanımı köle tanımına benzemekte ve insanlar tarafından verilen görevleri yerine getirmekle yükümlü olan teknolojik materyaller olarak karşımıza çıkmaktadır (Phamduy, Leou, Milne ve Porfiri, 2017). Güncel tanımı ile robotlar, kendisine verilen mantıksal ve matematiksel işlevleri bulunan, programlanabilen aygıtlardır (Arora, 2008).

Allsop (2015), İngiltere ve diğer Avrupa ülkeleri ile kıyasladığında, Türkiye’nin yetişmiş Bilişim Teknolojileri Öğretmeni potansiyeli ile programlama eğitiminde bu ülkelere göre avantajlı durumda olduğunu belirtmektedir. Avrupa Kodlama Girişimi’nin (The European Coding Initiative, 2014) Avrupa Birliği üye ülkelerinde kodlama eğitimi verebilecek yeterlikte öğretmen açığı bulunması

nedeniyle öğretmenlere yönelik kodlama eğitimleri düzenlemesi de bu saptamayı destekleyici örnek bir girişimdir. Allsop'un (2015) Türkiye'de kodlama eğitimi konusunda diğer ülkelere göre avantajlı olduğunu belirtmesinin sebebi, bilgisayar ve eğitim teknolojileri öğretmenlerinin oldukça fazla olmasıdır. Mezun öğretmenlerden ataması yapılmış olanların öğretim programlarında yer almamasından dolayı yıllarca programlama eğitimi vermemiş olması ve bu nedenle programlama yeterliklerinin yıllar içerisinde ne düzeyde gerilediğinin bilinmemesi, ülkemizin bu anlamda avantajlı konumda olduğu iddiasını tartışmalı hale getirmektedir. Ülkemizde kodlama eğitimi ve robotik kodlama eğitimi konusunda gerçekleştirilen çalışmaların ve projelerin azlığı, akademik araştırma kapsamında da kodlama eğitimi konusunda çok yetersiz bir konumda olduğumuzu ortaya koymaktadır (Akpınar ve Altun, 2014; Bilişim Garaj Akademisi, 2016; Yükseltürk ve Altıok, 2016a).

Türkiye'de uygulanan "FATİH" projesi kapsamında eğitim müfredatlarına kodlama eğitimini dâhil etmek üzere çalışmalar yapılmakta ve robotik uygulamalar tartışılmaktadır. Türkiye'de yaşanan eğitimsel, siyasi ve sosyal gelişmeler Kuzey Kıbrıs'a da yansımaktadır. (Cavus ve Kanbul, 2010). Kuzey Kıbrıs'ta bilişim teknolojilerine olan talep gün ve gün artmaktadır. Ülkede "Bilişim Adası" vizyonu yürütülmekte ve:

Endüstri 4.0'ı yakalamak, Kuzey Kıbrıs'ta kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yaparak nitelikli insan gücü sağlamak, çözüm sunmak, yeni iş olanakları yaratmak, daha fazla teknoloji odaklı üretim yapmak, yabancı teknoloji şirketlerinin ülkemize yatırımlarda bulunmasını, ve yeni teknolojileri yakından takip edip onları etkili kullanarak "Bilişim Adası" olma vizyonu ile 5 temel hedef yürütülmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için Bilişim Teknolojileri Haberleşme Kurumu (BTHK), ülkedeki çalışmalarına devam etmekle birlikte kodlama eğitimi ve robotik uygulamalarına ağırlık vermesi gerekmektedir. Ayrıca Kuzey Kıbrıs'taki eğitim kurumlarına da büyük rol düşmektedir. Tablo 3'te Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde (KKTC) ilköğretim düzeyinde kodlama dersi veren kurumlar verilmiştir.

Tablo 3.

İlköğretim Düzeyinde Kodlama Dersi Veren Kurumlar

Kurum Adı	Kodlama Dersi Başlangıç Yılı	Robotik Kodlama Başlangıç Yılı	Robotik Kodlama Araç Seti
Doğa Koleji	2015	2016	LegoWeDo
Levent Koleji	2017	2017	LegoWeDo
Yakın Doğu İlkokulu	2015	2017	Cubeo, LegoWeDo, ev3
TED Koleji	2015	2017	LegoWeDo

Tablo 3 incelendiğinde, kurumların önce kodlama dersine başlamayı tercih ettikleri ve daha sonraki yıllarda robotik kodlama eğitimine yöneldikleri anlaşılabilmektedir. Robotik kodlama eğitimi için ise kurumların daha çok LegoWeDo robotik eğitim setini tercih ettikleri söylenebilir. Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı (mebnet.net), web sitesi incelendiğinde kodlama eğitimi ile ilgili herhangi bir içeriğe rastlanılmamıştır.

Teknolojilerin hızlı bir şekilde değişerek hayatımızda yer edinmesi, bireylerin adapte olmasını gerekli kılmaktadır. Alan yazındaki bu gelişmeler eğitim kurumlarını öğrencilerin sözkonusu teknolojileri kullanma ve kabul etmeleri konularında araştırma yapmaya yöneltmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda, öğrencilerin teknoloji kabullerini açıklamaya çalışan modeller geliştirilmiştir. Venkatesh, Morris, Davis ve Davis, (2003) çalışmalarında teknoloji kabulünü ele almışlar ve farklı modelleri inceleyerek karşılaştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, sosyal etki boyutunda eklendiği Geliştirilmiş Teknoloji Kabulü ve Kullanımı modelini oluşturmuşlardır.

Teknolojinin hızlı evriminden öğrenciler de etkilenmektedir. Günümüzde öğrencilerden teknoloji okuryazarı olmaları istenmektedir. Literatürde birçok bilimsel araştırmaya rağmen, teknoloji kabulü üzerine yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir. Bir öğrencinin yeni bir teknolojiyi benimsemesi(kabül etmesi) veya benimsememesi, yapılacak olan son testte ilgili teknolojinin benimsenmesi ile ilgilidir. Çünkü teknoloji yeni olsa da kabul görmeyen teknoloji veya uygulamanın, öğrenciye bir yararı yoktur (Küçük ve Şişman, 2016). Bu çerçevede öğrencilerin ilgili teknolojiye yönelik olumlu yönde inanç, tutum ve kabulünün olması önemlidir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda öğrencilerin öğrenim süreçlerinde tablet bilgisayarları hangi yazılımlar ile nasıl ve hangi ortamlarda kullanıldığına yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir (Haksız, 2014; Sullivan, 2013; Tekerek, Altan ve Gündüz, 2014). Dünyada birçok eğitim kurumunun tablet bilgisayarları öğrenme aracı olarak kullanmaya başladığı görülmekle birlikte öğrencilerin bu cihazlara yönelik kabullerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin tablet bilgisayarlara yönelik kabullerini araştıran çalışmalar olmakla birlikte sosyal etki ve etkileşim boyutlarının ele alındığı bir çalışmanın bulunmayışı tespit edilmiştir. Bu bağlamda çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin tablet bilgisayarlar kabulleri etkileşim ve sosyal etki boyutları dahilinde incelemek önemli görülmektedir.

Ülkemizdeki robotik kodlama çalışmaları incelendiğinde özel eğitim kurumlarının öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedefleyen çalışmaları olduğu ancak bunu henüz sınırlı sayıda eğitim kurumunun çabaladığı söylenebilir. Devlet kurumlarının ise henüz robotik kodlama eğitime yönelik somut girişime rastlanılmamıştır. Bu sorun kapsamında değerlendirme yapıldığında; öğrencilerin endüstri 4.0 çağına hazırlanabilmeleri için gerekli bilincin henüz ülkemizde oluşmadığı, öğrencilerin maruz kaldıkları bilgi bombardımanı üzerinde sorgulama yapamadıkları, problem çözme sürecini doğru uygulayamadıkları dolayısıyla öğretimin yeteneklerini geliştirici boyutundan faydalanamadıkları söylenebilir. Bu nedenle özellikle erken çocukluk döneminden itibaren 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı ve endüstri 4.0 çağına hazırlamada katkısı olacağı düşünülen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin uygulama yaptıkları tablet bilgisayar kullanım algılarının da dikkate alındığı ve incelendiği örnek uygulamaların yapılması etkili olacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim düzeyinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama öğretiminin öğrencilerin tablet bilgisayar kabulüne, blok temelli kodlama başarısına ve özyeterlik algılarına etkisini ortaya koymaktır. Bu genel amaç doğrultusunda, uygulanan öğretimin etkinlikleri ile aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır.

1. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama öğretiminin deney grubu üzerinde uygulama öncesinde ve sonrasında;

- a) blok temelli kodlama başarı puanları,
- b) tablet bilgisayar kabul puanları,
- c) blok temelli kodlama özyeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı robotik kodlama etkinliklerine yönelik algıları nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitimde değişimi yaratabilecek birincil öge olan öğretmenlerin bilgiyi sorgulayabilen, sorun çözme becerisine sahip olan, yaşam boyu öğrenmeyi öğrenen bireyler olarak yetişmesi giderek önem kazanmaktadır. İçinde bulunduğumuz ve endüstri 4.0 çağının gerektirdiği özelliklerle donanmış bireylerin yetişmesi, hem onların teknolojik araçlarla çevrelenmiş günlük yaşama, hem de çeşitli teknolojilerin yaygın olarak kullanıldığı iş yaşantısına hazırlanması için gereklidir. Özellikle yerli kaynakları yeterli olmayan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti gibi etrafı ambargolarla çevrili, Türkiye dışında tanıyan ve destek olan bir ülke bulunmaması gibi nedenlerden dolayı ülkenin kendi ayakları üzerinde durabilmesi ve diğer ülkelerle rekabet edebilmesi için endüstri 4.0 çağını yakalaması ve bilişim alanında üretime geçmesi, bilişim adası olması kaçınılmaz görünmektedir.

Tüm dünyada bilgi ve iletişim teknolojilerini(BİT) etkin bir biçimde kullanabilmek, bireylerin bu teknolojileri kullanımını belirli bir düzeye getirerek, farklı sosyo ekonomik düzeydeki bireylerin BİT'lere erişiminde ve kullanımında yaşadığı eşitsizliği gidermek amacı ile öğrenci ve öğretmenlere yönelik standartlar geliştirilmektedir. Ülkemizde bilişim teknolojileri dersleri kapsamında verilen eğitimlerin uluslararası literatürde kabul gören standartları ne kadar karşıladığı bilinmemekle birlikte özel ve devlet eğitim kurumlarının konuya yaklaşımları ve çabalarının farklılıklar gösterdiği bilinmektedir.

Bu çalışma ile kodlama dersi veren öğretmenler için sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı yapılan bir dersin nasıl gerçekleştirilebileceği üzerine somut bir örnek sunarak onlara yardımcı olabileceği ve diğer branj derslerinde de

kullanılabilmesi yönünde teşvik edici olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin tablet bilgisayarları etkin kullanmasını sağlayacak ortamlar oluşturarak onların yeni teknolojileri üretim amaçlı da kullanabilmelerini sağlaması yönünden bu çalışma önemli olabilir.

Tasarlanan eğitim ile sadece blok kod yapılarının yalın hali öğretilmesinden öte, öğrencilerin günlük hayatlarında sorunlara karşı daha bilinçli olmalarına katkı sağlayabilir. İlgili kurum ve kuruluşlara 21. yy becerileri ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ilişkin farkındalık oluşturabileceği ve KKTC Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) robotik kodlama ve 21. yy becerilerinin kazandırılması konusunda yeni projelere katkı koyabileceği açısından yapının bu çalışma önemli sayılabilir.

Kodlama kompütasyonel düşünme anlamına gelmemekle birlikte, birçok araştırmacı ve bu konuda çalışan bilim insanı, kodlama eğitiminin bireylerdeki kompütasyonel düşünme becerilerine katkı yaptığı düşüncesindedir (Allsop, 2015; Angeli ve diğerleri, 2016; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Settle ve Perkovic, 2010; Wing, 2006). 21. yüzyıl becerileri arasında sayılan kompütasyonel düşünme becerisini artırdığı bilinen programlama eğitiminin verimliliğini artırmaya yönelik yapılan araştırmalar her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Böylece verilen eğitimin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine pozitif yönde katkı sağlayacağı ifade edilebilir.

21. yüzyıl becerileri arasında sayılan “kompütasyonel düşünme” ve “programlama” becerisine katkı sağladığı bilinen kodlama etkinliklerini içerisinde barındıran, nesnelerin interneti ve akıllı cihazların çalışma mantığının somut olarak görülebildiği Robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerimize sunulması oldukça önem taşımaktadır. Ülkemizde robotik kodlama etkinliklerine ilişkin uygulama örnekleri henüz çok yeni başlamıştır. Son birkaç yıldır ders dışı etkinlikler tarzında hafta sonu kursları ve maker kulüpleri gibi ortamlarda robotik kodlama etkinliklerinin gerçekleştirildiği görülmektedir. Ancak ülkemizde A-12 düzeyinde robotik kodlama etkinliklerine yönelik alanyazında yeterince araştırma bulgusuna rastlanılmamıştır. MEB (2016) bilgisayar bilimi öğretim programında kodlama ve robotik kodlamaya ilişkin herhangi bir içeriğin bulunmaması robotik kodlamaya ilişkin farkındalığa gereksinim olduğunu ve yapılacak akademik araştırmaların farkındalık yaratmaya ve işe koşulması için alana katkı getirebileceği düşünülmektedir.

Robotik kodlama üzerine ülkemizde çok az çalışmanın bulunmasının yanısıra literatürde çalışmaların artarak devam ettiği görülmektedir. Blok temelli kodlama ortamlarının ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin kodlamayı öğrenmesi sürecinde sıkça kullanıldığı görülmektedir. Ancak literatürde blok temelli kodlama ile LegoWeDo robotik kodlama eğitiminin ilköğretim seviyesine yönelik yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olmakla birlikte, ilköğretim seviyesinde öğrencilerin blok temelli kodlama ortamlarını kullandıkları tablet bilgisayar kullanımına yönelik algılarını inceleyen ve LegoWeDo robotik kodlamaya ilişkin öz yeterliklerini tespit etmeye yönelik yeterince bilimsel veri bulunmadığı görülmektedir.

Dolayısı ile, bu çalışma kapsamında ilköğretim 5. sınıf düzeyinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile robotik eğitiminin öğrencilerin blok temelli kodlama başarısını, tablet bilgisayar kullanımı ve kodlama özyeterlik algılarında farklılaşma meydana getirip getirmediği incelenmiştir.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma belirlenen amaç ve alt amaçlar doğrultusunda;

1. Uygulanacak olan veri toplama araçları dahilinde,
2. Ölçek geliştirme çalışması açısından 2016-2017 yılları arasında
3. Deneysel çalışma bağlamında 2017-2018 bahar döneminde özel bir ilköğretim kurumu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın ölçek geliştirme ve başarı testinin geliştirilmesi, 2016-2017 döneminde gerçekleştirilmişken, deneysel boyutu ise 2018 yılının Mart ve Nisan aylarında arasında özel bir ilk öğretim kurumunda eğitim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencileri (N=28) üzerinde yapılmıştır.
5. LegoWeDo robotik eğitim seti 8 projeyi beraberinde getirmektedir. Çalışmanın kısıtlı zamanından dolayı ancak 4 proje sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanabilmiştir.

1.5. Tanımlar

Blok Temelli Kodlama: Komut bloklarının kullanılarak algoritmik düzen içerisinde sıraya konulması ve çalıştırıldığında amaca uygun eylem gerçekleştiren yapı

Özyeterlik (Self-efficacy): Öğrencinin, bir performansı göstermek için kendine ilişkin yargı ve düşüncelerini ifade eder.

Özyeterlik Algısı Düzeyi: Bireylerin özyeterlik algısı ölçeğinden aldıkları puandır.

Programlama Öz Yeterliliği: Bireyin bir programlama görevini yerine getirmede kendi yeterliklerine ilişkin yargısı, kendi başarısına ilişkin inancıdır.

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin karşılaştıkları sorunları kendi merakları çerçevesinde, araştırıp kendi çözümlerini oluşturmalarına olanak sağlayan öğrenme yaklaşımıdır.

Endüstri 1.0: Mekanik üretimin ortaya çıkışı.

Endüstri 2.0: Seri üretimin ortaya çıkışı.

Endüstri 3.0: Elektronik ve bilgi teknolojilerinin kullanımı ile üretim otomasyonunun daha yüksek bir düzeye taşınması, bilgisayar ve otomasyon dönemi.

Endüstri 4.0: Siber fiziksel üretim sistemleri ile fiziksel ve dijital sistemler arasında bağlantı kurulması.

Teknoloji Kabul Modeli: Bireylerin teknolojiye yönelik algı ve benimsemelerini ölçmeye çalışan model.

Teknoloji Kabülü: Bireyin ilgili teknolojiyi benimsemesiyle ilgili bireysel inancı.

Blok Temelli Akademik Başarı: Öğrencilerin bloklarla oluşturdukları kod yapılarının başarılı olma derecesi.

A-12: Anasınıfından 12. Sınıfa Kadar Olan Eğitim Dönemi

A-8: Anasınıfından 8. Sınıfa Kadar Olan Eğitim Dönemi

A-6: Anasınıfından 6. Sınıfa Kadar Olan Eğitim Dönemi

1.6. Kısaltmalar

BIT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

K12: İlköğretim birinci sınıftan lise son sınıfa kadar olan eğitim dönemi

ISTE: Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (The International Society for Technology in Education)

STÖ: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

TAM: Technology Acceptance Model

TKM: Teknoloji Kabul Modeli

MEB: Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı

RMSEA: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation)

S-RMR: Standardize Edilmiş Hataların Ortalama Karelerinin Karekökü

CFI: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)

GFI: İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index)

NNFI: Normlaştırılmamış Uyum indeksi (Non-normed Fit Index)

IFI: Artan Uyum indeksi (Incremental Fit Index)

f: Frekans

α : Güvenirlilik Katsayısı

X^2 : Kay Kare Katsayısı

d: Etki Büyüklüğü

N: Örneklem Büyüklüğü

$\bar{X}$: Ortalama

S: Standart Sapma

Sd: Serbestlik Derecesi

P0: Anlamlılık Düzeyi

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırma kapsamında ele alınan kavramsal temeller, sorgulamaya dayalı öğrenme, blok temelli kodlama, teknoloji kabul modeli, robotik kodlama eğitimi ve genel değerlendirmeye yönelik bilgiler sunulmuştur.

2.1.1. Özyeterlik

Özyeterlik bireyin çevresindeki kimseden yardım almadan davranışı gerçekleştirecek bilgiye, donanımına ve yeteneğe sahip olma durumu olarak belirtilmektedir (Ajzen, 2002). Özyeterlik bir kişilik özelliği olmakla birlikte, özellikle teknolojik ürünlerin kullanımı söz konusu olduğu zaman daha öne çıkan bir faktör olduğu düşünülmektedir, teknoloji kabul modelinde algılanan davranışsal kontrolü etkileyerek davranışsal niyeti belirleyen bir unsur olarak ele alınmıştır.

Özyeterlik üzerine yapılan araştırmalar, Albert Bandura'nın terapi çalışmalarıyla başlamıştır. Terapi çalışmaları sırasında fobisi olan bireyler incelenmiştir. Bandura (1977), inceleme sonucunda bireylerin ne kadar istekli olsalar da bazı korkularına karşı koyamadıklarını tespit etmiştir. Bandura elde ettiği veriler neticesinde farklı terapi denemelerinin bireylerin başarı algılarında değişikliğe sebep olabileceğini düşünmüştür. Diğer bir ifadeyle, aynı fobiye sahip bireylerin benzer özelliklerde olsalar dahi bireylerin algılarındaki farklılaşma nedeniyle farklı sonuçlar elde edildiğini belirtmiştir (Sakız, 2013).

Özyeterlik kavramının ortaya çıkışı Bandura'nın sosyal öğrenme kuramının bir sonucu olarak görülebilir. Sosyal öğrenme kuramının oluşumu analitik düşünme ve bilişsel öğrenme kuramlarını kapsamaktadır. Sosyal öğrenme kuramının temelinde akran öğrenmesi yatmaktadır, bireyler çevrelerinde olup biten sosyal davranışlardan etkilenecek şekilde öğrenirler felsefesine dayanmaktadır. Birey öğrenirken, arkadaşlarının davranışlarını taklit ettiği, başkaları ile olan sosyal etkileşimini içselleştirdiği ve öğrenim süreci geçirdiği düşünülmektedir (Korkmaz, 2009).

Özyeterlik, bireyin kendisinin farkında olmasıdır. Özyeterlik, bir öğrencinin kendisinden beklenen davranışı mukayese etmesi ile ilgilidir. Bu mukayese sonucunda bireyin kendisinden beklenen davranışı gerçekleştirip gerçekleştirememesi hakkındaki kişisel inancına özyeterlik denilebilir (Korkmaz, 2009). Diğer bir ifade ile özyeterlik, bir öğrenciden beklenen performansa yönelik öğrencinin bu performansı başarabilmesine ilişkin bireysel inancıdır. Bandura'ya göre özyeterlik davranışların oluşmasını etkileyen bir olgudur. Çünkü bir öğrenci kendinin başarılı olabileceğine olan inancı, öğrencinin zihinsel olarak kendini zorlamasını ve ilgili performansı gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır (Üstüner, Demirtaş, Cömert ve Özer, 2009). Bandura, bireylerin özyeterlik inancının ölçülebileceğini gösterdi. Bu yeteneklerin ölçülmesi olayı değil, bireyin yapabileceklerine olan inancının sorgulanmasıdır (Alvarez ve Leeuwen, 2015).

Bandura için özyeterlik, insanın kişisel yeterlik duygusu veya öz yeterlik inancı üzerinde, bireylerin başarıları, refahı ve motivasyonu için önemli bir elementtir. Onun için, eğer insanlar kendi yapabileceklerine veya elde edecekleri sonuçlara inanmıyorlarsa, onlar zorluklar ile baş başa kalacaklardır. Yeterlik duygusu yalnızca kişiyi motive eden ve yapılması gereken şeyin bilgisi demek değildir. Söz konusu olan şey, birçok amacın kullanımı için etkin bir biçimde düzenlenen ve organize edilen davranışlar ve duygusal, sosyal, bilişsel alt becerilerin üretim kapasitesidir (Bandura, 2004). Bandura'ya göre bir kişinin sahip olduğu becerilerin sayısı, özyeterlik açısından önemli değildir. Bunun yerine bireyin sahip olduğu yetiler ile neler yapabileceğine ilişkin inancının ne olduğu daha önemlidir (Bolat, 2011).

Kişilerin gerçekte sahip olduğu beceriler ve özyeterlik inançları arasında farklılıklar söz konusu olabilir. Diğer bir ifadeyle bir öğrenci bir performansı yapabilecek beceriye sahip olabilir ancak bu özyeterlik inancı düşük seviyede olabilir. Yani öğrenci bu durumda, başarısız veya becerisini kullanamayacaktır (Özerkan, 2007). Bunun yanında tam tersi bir durum da meydana gelebilir; bir öğrenci bir performans için gerekli olan beceriye sahip olmasa da bu performans gerçekleştirmeye yönelik bireysel inancı yüksek seviyede olabilir. Böyle bir durumda öğrencinin başarılı olma ihtimali yükselmekle birlikte kesin bir başarı söz konusu değildir (Bandura, 1977). Özyeterlik inancı öğrencinin istek duymadığı durumlarla karşı mücadele gücü ve bu duruma ne kadar süre dayanabildiği ile ilgilidir. Diğer bir deyişle yetilerine

güvenmeyen bir öğrenci problemlere direnç gösterirken yetilerin güvenip inanan öğrenci problemleri çözmeye çalışacak ve çözüm için daha fazla çalışacaktır. Öğrencilerin özyeterlik düzeylerinin yüksek olmasının onları derslerde daha başarılı olması etkileyebilir, bu açıdan özyeterlik inancının oldukça önemli olduğu düşünülebilir (Uysal ve Kösemen, 2013).

Özyeterlik, öğrenci bakımından incelendiğinde, öğretim sürecinin getirdiği kazanımların elde edilebilmesi için sahip olunması gereken önemli bir yetidir (Choi ve Moon, 2018). Öğretmenler, öğrencilerin akademik becerileri hakkında özyeterlik inançlarını güdülemelerinde önemli rol oynarlar (Zimmerman, 2000). Öğrenci özyeterliliği, bir öğrencinin akademik başarısını etkileyen bir unsur olarak düşünmek yanlış olmamakla birlikte tek başına yeterli değildir. Gelişmiş ülkelerin “İnsani Gelişme Endeksi”ne bakıldığında eğitim düzeyinin yüksek, eğitim niteliğinin daha kaliteli ve eğitim hizmetleri için daha çok kaynak ayrıldığı görülür. Geleceği inşa eden öğretmenlerimizin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimden geçmiş, donanımlı, bilgi ve becerilerinin tam olması gerekir. Çünkü öğretmenin nitelikli olması, öğrenci başarısını arttıran en önemli öğelerden birisidir.

2.1.2. Özyeterlik Algısı ve Kodlama Performansı

Bandura’ya (1977) göre bir öğrencinin belli performans göstergelerini yerine getirebilmesi, öğrencinin bireysel yargısı, yani özyeterlik algısı ile ilgilidir. Stajkovic ve Luthans (1998) meta analiz çalışmalarında, özyeterlik algısı ile performans göstergesi arasında pozitif yönde anlamlı bir bağ olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin özyeterlik algı düzeylerinin yüksek olmasının öğrenim çıktılarına olumlu etkileyebileceği düşünülmektedir. Alanyazın taraması sonucunda elde edilen bulgular, öğrencilerin kodlamaya ilişkin özyeterlik algısı puanlarının, programlama performanslarını etkilediğini göstermektedir (Altun ve Mazman, 2013; Aşkar ve Davenport, 2009; Davidson, Larzon ve Ljunggren, 2010; Ramalingam, LaBelle ve Wiedenbeck, 2004).

2.1.3. Kompütasyonel Düşünme

Kompütasyonel düşünme literatürümüze farklı terimlerde girmiştir. Örneğin Özden (2015), kompütasyonel düşünmeyi, bireyin bilgisayar teknolojilerini kullanarak gerçek hayat problemlerine çözüm üretebilecek yetiler olarak tanımlamaktadır.

Alanyazın taraması sonucunda “computational thinking” teriminin farklı Türkçe kullanımlarına rastlanılmıştır. Hesaplamalı düşünme, bilgi işlemsel düşünme, bilişimsel düşünme, bilgisayarca düşünme ve kompütasyonel düşünme en çok karşımıza çıkan kullanımlardır. Bu çalışma kapsamında “computational thinking” teriminin kompütasyonel düşünme olarak ifade edilmesine uygun görülmüştür.

Çağımızda kompütasyonel düşünme sadece bilgisayar mühendislerinin değil tüm bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözme yeteneklerini geliştirmelerinde etkin rol oynamaktadır. 21. yüzyıl becerileri arasında sayılan ve gelecekteki iş gücü becerileri arasında olması gerektiği belirtilen kompütasyonel düşünmenin A-12 eğitim düzeyindeki izleri Seymour Papert’in (1980) çalışmasına kadar dayanmaktadır. Papert’e (1980) göre, öğrenciler programlama yaparken, önce algoritmik düşünmeyi öğrenmelidir. Böyle önlerine çıkan problemleri çözmek için uygun adımları atabileceklerdir.

Wing’e (2006) göre kompütasyonel düşünme öğretim programlarında kazandırılması gereken temel beceriler arasında kabul edilmelidir. Kompütasyonel düşünmeyi, bilgisayarları kullanarak problemleri formüle etme ve çözme amaçlı düşünme işlemi olarak tanımlamaktadır. Kompütasyonel düşünmenin bu tarihten sonra daha fazla gündeme gelmeye başladığı söylenebilir. Örneğin ISTE, 2007 yılında hazırlanan “Öğrenci Standartları” raporunda, kompütasyonel düşünmenin alt maddeleri olan eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, yaratıcılık ve yenilikçilik gibi kavramlar ayrı ayrı yer almasına rağmen “kompütasyonel düşünme” kavram olarak yer almamaktadır. Hâlbuki ISTE 2011 yılında “Kompütasyonel Düşünmenin Operasyonel Tanımlaması” raporunu hazırlamıştır (ISTE, 2011).

2010 senesinde Amerikan Ulusal Araştırmalar Konseyi tarafından hazırlanan raporda, kompütasyonel düşünme bilgisayar alanyazınından, bilgisayar programlamadan ve diğer bilgisayar uygulamalarından (oyunlar gibi) ayrılmıştır. Kompütasyonel düşünme tanımı, bilgisayar biliminin soyutlama, parçalara ayırma (çözümleme), örüntü üretme, görselleştirme, problem çözme ve algoritmik düşünme gibi temel kavramları ile genişletilmiştir. Benzer bir tanımlama ile Furber (2012), kompütasyonel düşünmeyi “çevremizi saran dünyadaki bilgiyi işlemenin farklı yönlerini tanıma süreci, doğal ve yapay sistemlerin ve süreçlerin anlaşılması ve

sebeplendirilmesi amacıyla bilgisayar biliminin araçlarının ve tekniklerinin kullanılması” olarak tanımlamaktadır.

Kompütasyonel düşünme hakkında yapılan çalışmalarda karşımıza çıkan en yaygın tanımlama ISTE’nin 2011 yılında hazırladığı raporda sunulan tanımlamadır. Bilgisayar Bilimi Eğitimcileri Derneği (CSTA) ve ISTE, yükseköğretimden, endüstriden ve A-12 eğitim düzeyinde liderlerin katılımıyla, aşağıdaki maddeleri içeren ama bunlarla sınırlı olmayan bir problem çözme işlemi olarak işlevsel bir kompütasyonel düşünme tanımı geliştirmişlerdir (ISTE, 2011).

Angeli ve diğerleri (2016) çalışmaları kapsamında kompütasyonel düşünme konusunda yapılmış çalışmaları içeren bir alanyazın taraması yaparak kompütasyonel düşünmenin üzerinde hemfikir olunmuş tek bir tanımlaması olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmaları kapsamında gözden geçirdikleri alanyazında kullanılan tanımlamalara dayanarak araştırmacıların, kompütasyonel düşünmenin soyutlama, genelleme, parçalara ayırma, algoritmik düşünme ve hata ayıklama (hataların tespit edilmesi ve düzeltilmesi) unsurlarını kullanabilecek bir düşünce süreci olduğunu kabul etmeye başladıklarını belirtmişlerdir.

Amerikan İşgücü İstatistik Bürosunun 2012’den 2022’ye istihdam raporuna göre gelecekteki iş gücünün en temel becerileri arasında “kompütasyonel düşünme” ve “programlama becerisi” yer almaktadır (United States Bureau of Labor Statistics, 2013). Her yeniçağın getirdiği farklı problemlere çözüm teknikleri üretebilmek adına bireylerin yeni becerilere sahip olması beklenmektedir. ISTE tarafından 2016 yılında hazırlanan raporda, birbiriyle bağlantılı dijital bir dünyada öğrencilerin iyi düzeyde gelişmelerinin ve adaptasyonlarının sağlanması amacıyla öğrencilere kazandırılması gerekli beceri ve yeterlikler listelenmiştir. Bu listede, “kompütasyonel düşünme” öğrencilerde bulunması gereken 7 temel beceri ve yeterlikten birisi olarak belirtilmiştir (ISTE, 2016).

Kodlama eğitimi ile kompütasyonel düşünme arasındaki bağlantı ise şu şekilde açıklanabilmektedir; programlama kompütasyonel düşünme anlamına gelmemekle birlikte, birçok araştırmacı ve bu konuda çalışan bilim insanı, programlama eğitiminin bireylerdeki kompütasyonel düşünme becerilerine katkı yaptığı düşüncesindedirler

(Allsop, 2015; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Settle ve Perkovic, 2010; ScratchEd Team, 2011; Wing, 2006).

2.1.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Sorgulamaya dayalı öğrenme teriminin kendisi eğitim literatürünün genelinde yaygın kullanımda olmamakla birlikte sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili araştırmalar; sorgulama, araştırma (inquiry veya enquiry), sorgulamaya dayalı öğrenme (inquiry based learning), rehberli veya kılavuzlu araştırma (guided inquiry), lisans araştırma veya araştırma projesi (undergraduate research), araştırma tabanlı öğretim (research based teaching), buluş yoluyla öğrenme (discovery learning), öğretim - araştırma ilişkileri/bağı (teaching-research links/nexus), tümevarımsal öğrenme ve öğretim (inductive learning and teaching) gibi terimleri kapsamaktadır (Spronken-Smith, 2012). Hwang, Chiu ve Chen (2015), sorgulamaya dayalı öğretimin problem çözme, laboratuvar öğretimi, proje temelli öğretim, iş birlikli öğrenme ve keşfederek öğrenme gibi öğretim yöntemleriyle yakından ilişkili olduğunu belirtmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili literatürde pek çok farklı adlandırmalar mevcut ise de bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenme kavramı tercih edilmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme 19. yüzyılda ortaya çıkan ve özellikle son yıllarda önemi artan bir öğrenme yaklaşımıdır. Yıldırım ve Altan (2017) bu yaklaşımı öğrencilere ne düşüneceğini değil nasıl düşüneceğini öğretme işi olarak tanımlamaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme eğitmenin kolaylaştırıcı rolünde olduğu, ders formatını kullanmayan bir eğitimsel pedagojidir. Bu pedagoji grup çalışmasını ve tartışmayı kullanan öğrenci temelli, önceki öğrenmelere dayanan gerçek dünya problemlerini kapsamaktadır. Bu yaklaşım öğrencilerin grup çalışmaları içerisinde öğrenme süreçlerinde aktif katılımcı olmalarına olanak sağlar ve onları kanıta dayalı pratikleri edinmeleri ve kullanmaları için destekler (Volkert, 2012).

Sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili mevcut literatürde farklı tanımlamalar ve kullanımlar yer aldığı gibi kavram farklı şekillerde isimlendirilmektedir. Bu noktada literatürde bir görüş birliği yer almamaktadır. Bazı eğitimciler sorgulamaya dayalı öğrenmenin yapılandırmacı paradigmanın felsefesinden beslendiğini düşünmektedir (Wells, 2011). Van Uum, Verhoeff ve Peeters (2017) ise sorgulamaya dayalı öğrenmeyi özel bir öğretim yöntemi, bir dizi strateji ve aktivite olarak

görmektense felsefî bir duruş olarak ele almayı tercih etmektedir (Samuel ve Ogunkola (2013). Chu, Tse, Loh, Chow, Fung ve Rex. (2008) gibi yazarlar sorgulamaya dayalı öğrenmeyi bir süreç olarak adlandırırken Bell, Urhahne, Schanze ve Ploetzner (2010); Crick (2009), Chang ve Wang (2009) ise öğrenmeyle ilgili bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

Sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili kavramların eğitimde yeni olmadığı belirtilmekle beraber Dewey'in öncülüğünü yaptığı öğrenme teorilerinin öğrencilere odaklandığı ve kompleks problemlerin çözümü sürecinde eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini vurguladığı ifade edilmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretimin farklı varyasyonları olan ve bu bağlamda kullanılan problem, proje ve durum temelli öğrenmenin tıp, hukuk ve işletme gibi alanların eğitiminde yer aldığı görülmekle birlikte tarihsel olarak sorgulamaya dayalı metotların uygulanmasının eğitsel ortamlarda dirençle karşılaştığı bildirilmiştir. Yakın zamanlarda ise öğretim teknolojileri, eğitim psikolojisi, biliş ve öğrenme ile ilgili yapılan araştırma ve teori çalışmalarının da etkisiyle sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilginin tekrar arttığı gözlenmektedir (Luke, 2004).

Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin karışık durumlarla karşılaşmalarını ve soru sorarak öğrenmelerini teşvik eder (Kim ve Ahn, 2018). Bateman (1990)'a göre sorgulamaya dayalı öğrenme "öğrencilere ne düşüneceğini değil nasıl düşüneceğini öğretme işi" olarak tanımlamaktadır. Çağdaş sorgulamaya dayalı metodlar Edelson, Gordin ve Pea (1999)'nin teorilerinden yararlanmaktadır ve bunlara göre öğrencilerin bilgiyi oluşturmalarından evvel önceki bilgileri yoklanmalı ve öğrenciler kendi bilgilerinin ve sınırlarının farkında olmalıdır. Ireland, Watters, Brownlee ve Lupton (2012) öğrencileri motive etmek için öğretmenlerin anlamlı bağlamlar oluşturmalarını, öğrencileri kompleks problemleri çözmeye itecek bir dizi aktiviteler hazırlamalarını tavsiye etmekte ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin amaçlarından bir tanesinin öğrencilerin spesifik araştırma becerilerini kazanmaları olduğunu vurgulamaktadırlar.

Justice, Rice, Roy, Hudspeth ve Jenkins (2009) Amerikan eğitim sisteminde özellikle fen öğretiminde sorgulama fikrinin uzun bir geçmişe sahip olmakla birlikte kökeninin Dewey, Bruner, Postman ve Weingarten gibi eğitim teorisyenlerine dayandığını belirtmektedirler. Araştırmanın Dewey'in öğrencilerin ezberleme yeteneklerinden ziyade eleştirel düşüncelerinin geliştirilmesi gerektiği fikrini

yansıttığı ifade edilerek araştırmanın kullanımında farklılıklar olduğuna dikkat çekilmektedir. Lee, Greene, Odom, Schechter ve Slatta, (2004) gibi bazı yazarların sorgulama terimini problem temelli, iş temelli gibi farklı öğrenme ve öğretme metotlarının kullanıldığı geniş bir çerçeve olarak kullandıkları belirtilmiştir. Bununla birlikte Hudspeth ve Jenkins (2001), Viilo, Seitamaa-Hakkarainen ve Hakkarainen (2018) gibi yazarlar ise sorgulamayı üst düzey düşünsel ve akademik becerileri geliştirecek şekilde tasarlanan, öğretmenler tarafından yönlendirilen araştırmalar içerisinde öğrencilerin kendi sorularını oluşturmaları yoluyla eğitsel tecrübeler kazanmaları anlamına gelecek şekilde daha dar bir kapsamda kullanılmaktadırlar. Öğrenciler, zorlayıcı soruları cevaplamaya veya soruları daha iyi anlamak için sorular sormaya odaklanırlar ve öğretmenler bu süreci destekler. Sorgulama bu süreçte temellenen bir öğretme yöntemi olmakla birlikte bilgi arayışı ve yeni öğrenmelerin oluşması sürecini de kapsamaktadır. Öğretme yöntemi olarak araştırma sorgulayıcıların gelişmesini ve merakı kullanmalarını destekler, anlamın oluşması için keşfetmeye sevk eder.

Sorgulama, öğrencilerin aktif öğrenme tecrübeleri içerisinde yer almalarına olanak sağlayan eğitsel strateji olarak da tanımlanmaktadır. Sorgulama aktiviteleri boyunca öğrenciler, bilimsel ilke ve fikirleri öğrenir, bilgilerinin kapsamını genişletirler (Berer ve Bodzin, 2004; Leonard ve Oakley, 2006). Sorgulamanın soru sormayı, gözlem yapmayı, alternatif kanıt kaynaklarını kontrol etmeyi, bilgiyi bir araya getirecek, analiz edecek ve yorumlayacak araçları kullanmayı, tahmin yürütmeyi, sonuç çıkarmayı, sonuçlarla iletişim kurmayı kapsadığı belirtilmektedir. Colburn (2006), deneysel araştırmaların öğrencilere tanıdık gelen durumlarla ilgili materyal ve yöntemleri kapsamaması gerektiğini fakat aynı zamanda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için yeterince zorlayıcı olmasının önemine işaret etmiştir.

Ibanez ve Deldago-Kloos (2018) sorgulamaya dayalı eğitim uygulamalı, öğrenci merkezli, materyal yönünden zengin sınıf ortamında yapılan öğretim olarak tanımlamaktadır. Bu ortamlarda öğrenciler deney, soruşturma, öğretmen ve akran etkileşimi sayesinde kendi öğrenmelerini oluştururlar. Harris (2009) yönlendirilmiş sorgulama (guided inquiry), sorgulama güdümlü öğretim (inquiry guided instruction), uygulamalı öğrenme (hands-on learning) vb. gibi farklı isimlerle adlandırılan

araştırma temelli öğretimin öğrenci odaklı öğrenme olduğunu belirtmektedir (Colburn, 2006; Drapper, 2004; Duch, Groh ve Allen, 2001). Literatürde, araştırma temelli öğretimde öğrencilerde karmaşa yaratacak bir soru, gözlem, veri seti veya hipotezin öğretmen tarafından sunulduğunu ve öğrencilerin arzu edilen öğrenmeyi karşı karşıya kaldıkları bu zorlayıcı karmaşayı çözmek için girdikleri süreç içerisinde edindiklerini belirtmektedir (French, 2006; Huber ve Moore, 2001; Jorgenson, 2005; Prince ve Felder, 2007).

Üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesinde araştırmaya dayalı öğrenme önemlidir. Öğretmenler öğrencileri sorgulamaya yöneltmek süreç içerisinde aktif bir rol üstlenmelerini sağlarlar ve böylece öğrenciler kendi tecrübelerini oluştururlar (Lim, 2001). Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu, sorular sorduğu, önceki bilgileri ile yeni bilgilerini bütünleştirerek öğrendiği öğrenen merkezli bir yöntemdir (Llewelyn, 2005). Bu yöntemin özellikle eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Köksal, 2008; Tatar, 2006).

21. yy okullarının eğitim teorilerinde öğrenci katılımı önemli bir bileşen olarak görülmektedir (Cavanaugh, 2008). Sorgulamaya dayalı eğitimde de öğrencilerin süreç içerisinde yer almaları ve aktif bir rol oynamaları öğrenmenin gerçekleşmesi için zaruridir. Piaget'e göre çocuklar ve diğer öğrenenler kendi dünyalarının bilgisini kendilerine anlamlı gelen ve onlara uygun bir bilişsel düzeydeki etkinlikler içerisinde aktif bir şekilde yer almalarıyla oluşturmaktadırlar (Luke, 2004).

Kim ve Ahn (2018) sorgulamaya dayalı öğrenmeyi 7 basamaktan oluşan bir süreç olarak açıklamaktadır. Bu basamaklar:

1. Şüphe - Merak: Bu basamakta öğrencilerin ilgisini çekecek, meraklarını uyandıracak veya onlarda karmaşa yaratacak bir durum olmalıdır. Öğrenciler burada bir sorun veya konu belirler.
2. Problemin Açıklanması: Öğrenciler burada problemi önceki öğrenmelerine, deneyimlerine dayanarak tanımlarlar. Problemin açık ve net olması gereklidir.
3. Hipotezlerin Kurulması: Öğrenciler problem üzerinde düşünürler. Problemlerin çözümüne yönelik tahminlerini ortaya koyarlar.

4. Verinin Toplanması: Bireyler kendilerine yöneltilen sorulara yönelik kendiarştırmalarını gerçekleştirerek veri toplamaya başlarlar. Bu aşamada öğrenciler işbirliği içinde çalışabileceği gibi internet, kitap, kütüphane gibi farklı kaynaklara bireysel başvurup verilerini toplayabilirler.
5. Elde Edilen Verilerin Analizi: Öğrenciler elde ettikleri verileri diğerleriyle paylaşarak ortak bilgi oluşumuna giderler.
6. Uygulamanın Değerlendirilmesi: Öğrenciler elde ettikleri paylaşım ortak kararlar ürettikten sonra uygulamaya geçerler. Öğrenciler yaptıkları uygulamaları ve diğer arkadaşlarının yaptıkları uygulamaları değerlendirirler.
7. Yeniden Deneme Aşaması: Öğrenciler yaptıkları hataları analiz ederek çalışmalarını güçlendirmek üzere uygulamalarını revise ederler. Woolfolk (2001) araştırma temelli öğrenmeyi öğrencilerin kendilerine sunulan problemi çözmek için bilgi toplamaları ve topladıkları bilginin doğruluğunu test etmeleri olarak tanımlamaktadır. Çelik (2012) 'e göre bu yöntemde öğrenme öğretmenin bilgileri doğrudan aktarması ile değil, öğrenenlerin kendi bilgilerini keşfederek oluşturdukları süreçte gerçekleşir ve bu süreç boyunca öğrencilerin arkadaşları ve öğretmenleri ile işbirliği içinde çalışmaları çok önemlidir.

Araştırma soruşturmanın öğretim yöntemi olarak kullanıldığı sınıfların olmazsa olmaz 5 önemli özelliğinden bahsedilmektedir (NRC, 2000). Bunlar:

1. Öğrenciler bilimsel temelli sorularla meşguldürler. Bu sorular doğal dünyanın olguları veya organizmaları olabilir.
2. Öğrenciler delil toplamaya öncelik vermelidir. Bu kanıt, onların bilimsel olgular için açıklamalar geliştirmelerini sağlayacaktır.
3. Öğrenciler topladıkları kanıtları temel alarak açıklamalar geliştirmelidir.
4. Öğrenciler kendi açıklamalarını alternatif açıklamalar ve kanıtların ışığında değerlendirmelidir.
5. Öğrenciler bulgularını yorumlamalı ve önerdikleri açıklamaları gerekçelendirmelidir.

2.1.5. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

Luke (2004)'a göre davranışçılık, bilişselcilik, yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılık; öğrenme ve bilmenin doğasını açıklamaya çalışan epistemolojiler veya felsefi açıklamalardır. Bunlar öğretimsel yaklaşımlar olmamakla birlikte öğretimsel yaklaşımlar çoğunlukla bu felsefelerden türetilmektedir. Bunlardan davranışçılık uzun yıllar boyunca eğitim sistemlerinde etkili olmuş bir akımdır. Bigge ve Shermis (1999) ise, 20. yy'ın öğrenme teorilerini iki geniş kategoride ele almaktadır. Bunlar; davranışçılık ve bilişselciliktir. Son yüzyılın özellikle ilk yarısında etkili olduğu bildirilen davranışçılık akımının öncüleri arasında Watson, Thorndike ve Skinner gibi araştırmacılar gösterilmektedir. Bu bağlamda davranışçılığın daha çok çevresel uyarıcılar ile bunlara tepki olarak verilen gözlemlenebilir davranışların önemi üzerinde durduğu ifade edilmektedir.

Llewellyn (2002)'e göre davranışçı yaklaşımlar geleneksel, öğretmen merkezli, bilginin öğretmenden öğrenciye tek yönlü olarak aktarıldığı ders formatını esas almakta ve öğretmenler öğrenmeyi öğrencinin davranışlarında meydana gelen gözlemlenebilir değişimler olarak ele almaktadır. Bu öğrenme ortamlarında öğretmen konuları küçük parçalar halinde basitten karmaşığa doğru kontrollü bir şekilde, öğrenme ortamında genellikle pasif olan öğrencilere aktarmaktadır (Leonard, 2000). Robins, Gosling ve Craik (1999), 1970 lere gelindiğinde ise davranışçılıktan bilişsel bakış açısına doğru bir geçişin olduğunu belirtmektedir. Bilişsel alan kuramcıları ise davranışçı teorisyenlerin aksine öğrenmenin bireyde meydana gelen bir içsel süreç olduğunu savunmuşlardır (Demirel, 2005).

Bilginin anlamlı ve kalıcı olması için öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılması gerektiğine inanan John Dewey, son yüzyılın en önemli eğitim uzmanlarından biri olarak görüşleri yapılandırmacılık felsefesini etkilemiştir (Llewellyn, 2002). Wells (2011)'e göre ise Dewey 20. yy'ın öğrenme ortamını değiştiren tek eğitimci değildi. Genç, zeki bir Rus psikolog olan kendi çağındaki pek çok psikolojik inancı değiştiren Vygotsky eğitim alanında sosyal yapılandırmacılığın babası kabul edilmektedir. Kısa ömründe pek çok kitap ve makale yazmasına rağmen Vygotsky'nin eserleri ülkesinde yasaklandığı için halka açık değildi. Genç yaşında ölen psikolog bir çocuğun sahip olduğu deneyimlerin onun kültürel çevresinin bir parçası olduğuna ve bundan ayrı tutulamayacağına inanıyordu. Ona göre, öğrenme bir

çocuğun çevresindeki insanlarla etkileşim içinde olması ve akranlarıyla işbirliği halinde olması ile gerçekleşmektedir (Vygotsky, 1978). Eggen ve Kauchak (1997)'a göre Dewey'in ve Vygotsky'nin görüşleri yapılandırmacılık felsefesinin temelini teşkil etmektedir. Yapılandırmacı teoride öğrenme sosyal etkileşim, paylaşılan düşünce ve karar verme süreçlerinde gerçekleşmektedir. Brown ve Adam (2001) yapılandırmacılığı, öğrenme sürecinde eski ve yeni yaşantıların harmanlanmasına olanak tanıyan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadırlar.

Yapılandırmacı yaklaşım ise öğrenmenin bireylerin zihinlerinde, ön öğrenmelerine ve deneyimlerine bağlı olarak gerçekleştiğini savunan bilişsel bir kuramdır ve öğrenci merkezlidir. Yapılandırmacı ortamlarda öğretmenler, öğrencilerin arkadaşlarıyla iş birliği içerisinde kendi bilgilerini oluşturmalarına imkân sağlar (Llewellyn, 2002). Leonard (2000), yapılandırmacı eğitim ortamlarıyla ilgili olarak öğrencilerin ön bilgileriyle sınıflara geldiğini, öğretmenin bunları harekete geçirdiğini ve yeni deneyimlerle yeni bilgilerin oluşturulması için öğrencilere fırsat verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Akpullukçu (2011) hem araştırma temelli öğrenme yaklaşımının hem de yapılandırmacılığın öğrencilerin deneyimlerini dikkate alan süreçlere öncelik verdiğini ve literatür incelendiğinde bu iki yaklaşımın birbirine geçmiş bir bütünün parçası olduğunun anlaşılabileceğini belirtmektedir. 1960'lı yıllarda eğitim dünyasında öne çıkan ve araştırma temelli öğrenme gibi yaklaşımları etkileyen çalışmalar yapan bir diğer eğitimci Jerome Bruner'dir. Bruner (1966) bilişsel gelişim fonksiyonlarını Piaget'inkine benzer bir şekilde incelediğini belirtmiş ve bu çalışmalarını bilişsel gelişim kuramı adı altında toplamıştır (Senemoğlu, 2010). Bruner'in eğitim literatürüne kazandırdığı bir diğer önemli yaklaşım da buluş yoluyla öğrenmedir. Bruner'e göre eğitim, öğrenci merkezli olmalıdır, öğrenciler, öğrenme-öğretme sürecinde aktif olmalıdırlar. Bruner, öğrenmenin en iyi yolunun keşfederek öğrenme olduğunu savunmaktadır. Ona göre, öğrencilerin birer bilim adamı gibi çalışmaları ancak buluş yoluyla öğrenme ile gerçekleşmektedir ve bu sayede öğrenciler aktif birer araştırmacı olabilir. Bu öğrenme stratejisi, öğrencinin bir takım eğitsel faaliyetler sonucunda bilgiyi keşfederek öğrenmesine dayanmaktadır. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerin kendi etkinliklerini ve gözlemlerini yapabilecekleri ortamları hazırlamaktan sorumludur. Öğretmenler, bilgiyi öğrencilere hazır vermek yerine onların merakını ortaya çıkararak bilgiyi bulmaya yönlendirmelidir. Buluş yoluyla öğrenmede öğrencilerin problem çözmesi beklenmektedir. Böylece

öğrencilerin bağımsız birer öğrenen olabileceği düşünülmektedir. Buluş yoluyla öğrenmede öğretmen öğrencilere örnekleri sunar ve öğrenciler bu örnekleri inceleyerek kavramları, ilkeleri, bunlar arasındaki ilişkiyi kısacası konuyu kendileri keşfederek öğrenirler. Bu süreçte tümevarım yaklaşımı tercih edilmektedir (Senemoğlu, 2010).

Sorgulamaya dayalı öğretimde hedeflenen davranışa ulaşılırken eski bilgilerden yararlanır. Dairesel bir döngü şeklinde tekrar tekrar yinelenir. Sorgulamaya dayalı öğrenmede bireylerin sorular sormasını, araştırma yapmasını ve tartışma yapmasını sağlayan aktif bir öğrenme-öğretme sürecidir (NRC, 2000). Sorgulamaya dayalı öğretim süreci durağan değildir. Sürekli kendini yenileyerek devam eder. Sorgulama temelli öğretimde geleneksel yöntemlerinin dışında gerektiği durumda esnetilebilen, çocukların geleneksel yöntemlerin aksine eğlenceli etkinliklerden oluşan bir süreçtir (Arslan, 2013). Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının çalışmalarında temellenen kanıtlara dayanan açıklamalarını ve doğal dünya üzerindeki çalışmalarını farklı yollarla ifade eder. Bilimsel sorgulama, öğrencilerin bilimsel fikirlere karşı anlayış geliştirmelerini ve bilgilerini iletmelemlerini sağlayan aktiviteleri içerirken, bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını anlamaları doğrultusunda yön verir (NRC, 1996). Okul öncesi eğitim becerilerin içinde yer alan sorgulama ve araştırma becerisi, çocuğun sorarak problemi ortaya çıkarma, karşılaştırma yapma, tahmin etme, deneme yapma gibi birçok beceriyi içerir (Karadüz, 2009).

2.1.6. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Aşamaları

Sorgulamaya dayalı öğretimin uygulaması belirli aşamalardan oluşur. Bu aşamalar: “Gerçek Soruların Oluşturulması”, “Kaynaklar Bulma”, “Bir Araştırma Planlama”, “Açıklamalar Geliştirme” ve “Bulguları Raporlama”dır (Alabay, 2013).

Gerçek Soruların Oluşturulması: İlk aşama olan gerçek soruların oluşturulmasında, bireyin içinde var olan merak duygusunu ortaya çıkararak sorular oluşturulur. Soru sormak sorgulamaya dayalı öğretimin başlangıç noktasıdır. Çocuklar ön bilgilerden yola çıkarak merak ettiği olay, durum ve nesne hakkında soru sorarlar. Sorgulamaya dayalı öğretimde ilk aşamada beyin fırtınası yönteminin kullanılması önerilir. Beyin fırtınasıyla soruların sayısı ve niteliği artar. Bu sürecin sonunda birey merak ettiği soruların sonucu hakkında tahminde bulunur (Alabay, 2015).

Kaynaklar Bulma: Gerçek sorular oluşturulduktan sonraki aşama kaynak bulmadır. Çocuk burada oluşturduğu sorular hakkında ilk elden kaynakları bulmaya çalışır. Temel olarak aldığı sorular bireyin uygun kaynakları aramasına olanak sağlar. Örneğin; karınca yuvaları hakkında soruları, bahçede karınca yuvaları araştırarak bulabilir veya internet üzerinden araştırabilir.

Bir Araştırma Planlama: Sorgulamaya dayalı öğretimde kaynaklar tarandıktan sonra, birey bir planlama yapar. Birey yaptığı plana uygun araç seçerek planlama sürecini uygulamaya başlar ve denemeler yapar.

Açıklamalar Geliştirme: Birey merak ettiği sorular hakkında bulduğu tahmin etme becerisini, fikirlerini deneyerek ulaştıkları bilimsel bilgilerle harmanlar. Çocuğun yapmış olduğu denemeler bilimsel verilerle uyuşuyorsa açıklamalar yapmaya başlar.

Bulguları Raporlama: Bulguları raporlama aşamasında, sorular doğrultusunda oluşan fikirler somutlaştırılır. Bu süreçte birey elde ettiği sonuçları çevresindeki kişilerle paylaşır. Bireyin bulguları raporlaması çizdiği bir resimlerde olabilir. Aynı zamanda bireyin merak ettiği sorularına ne derece cevap bulduğu da bir değerlendirme sürecidir (Alabay, 2015; Aldan Karademir ve Saracaoğlu, 2013). Sorgulamaya dayalı öğretiminin aşamalarında birey kendi öğrenme yollarını oluştururken, öğretmen de bu süreçte rehber olur. Öğretmen bireyin içindeki merak duygusunu sorular yardımıyla ortaya çıkarır. Sorgulamaya dayalı öğretim aşamalarında, öğretmen yol gösterici olabilmelidir. Ancak öğretmen sürece tamamen hâkim olmamalıdır. Bu süreç, çocukların denemelerde bulunmalarına, fikirlerini ortaya koymalarına, düşüncelerinin ifade etmelerine, bulduğu verileri çevresiyle paylaşmasına olanak veren bir süreçtir.

Sorgulamaya dayalı öğretimin 5 temel özelliği vardır. Bunlar:

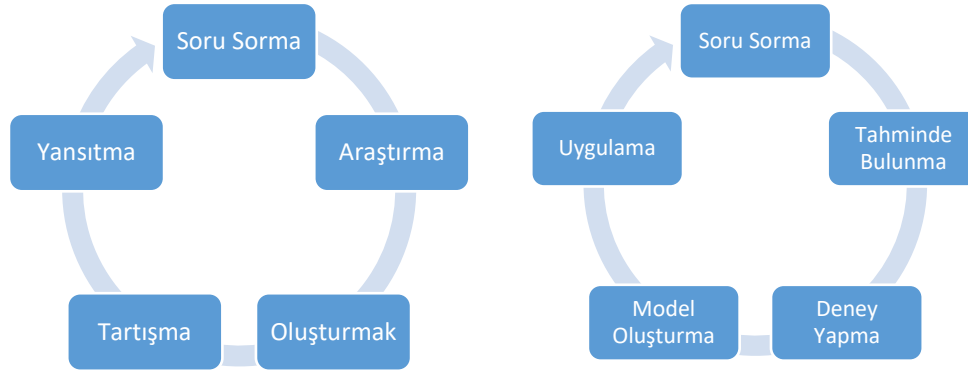
1. Öğrencilere bilimsel içerikli sorular yöneltilir.
2. Öğrencilere bilimsel içerikli soruları elindeki verilerle değerlendirip, geliştirmesine olanak verilir.
3. Öğrenciler, bilimsel olarak belirtilen bu kanıtlardan yola çıkarak açıklamalar geliştirirler.

4. Öğrenciler alternatif açıklamalar ışığında kendi açıklamalarını değerlendirirler.
5. Öğrenciler hedefledikleri açıklamaları doğrular.

2.1.7. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüleri

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (Inquiry Based Learning -IBL) yaklaşımında, öğrenciler, bir kaşif ve bilim insanının rolünü, karşılaştıkları sorunları çözmeyi denedikleri ve onları merak eden, böylece kişisel merak duygularına dokunarak, rolünü üstlenirler (Mikroyannidis, Okada, Rusman, Specht, Stefanov ve Chaimala 2013).

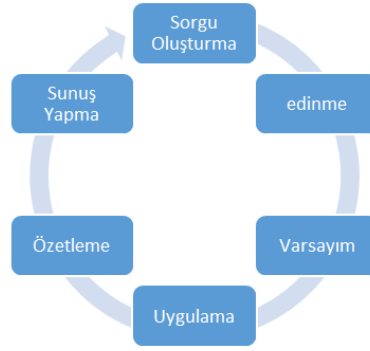
Öğrenciler araştırmalarının çeşitli adımlarını bağlayabilir ve kendi sorularını, hipotezlerini, kavramlarını, argümanlarını ve verilerini grafiksel olarak bütünleştirerek bilimsel akıl yürütmelerini temsil edebilirler. Literatür incelendiğinde farklı sorgulamaya dayalı yaklaşım modellerine rastlamak mümkündür.



Şekil 1. 5 Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (a) Bruce ve Bishop (2002) ve (b) White ve Frederiksen (1998)

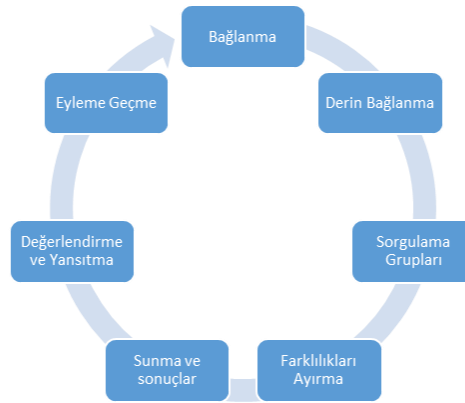
Bu adımlar soru sormak ve yapmak için sürekli bir döngüden oluşur tahminler; deneylerle çözümleri araştırmak; yeni bilgi yaratma ve modeller; keşif ve deneyimleri uygulamak / tartışmak; ve yeni bilgi birikimine yansıtma ve / veya yeni soru başlatma.

Llewellyn (2004) tarafından önerilen biraz farklı yaklaşım 6 aşamadan oluşan bir döngüdür (Şekil 2): bir soru üretilmesi; Beyin; bir hipotez belirtmek; eylemin seçilmesi ve soruşturmanın yürütülmesi; uygun sonuçlar için veri toplamak; ve bulguları iletmek.

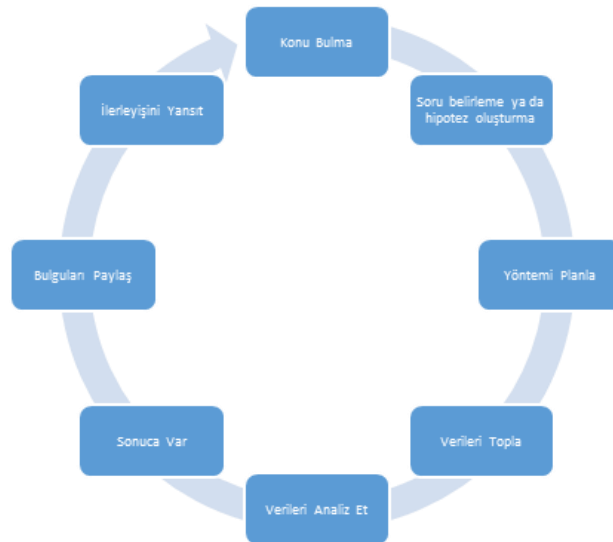


Şekil 2. 6 Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Lyewellyn, 2004)

Ayrıca çeşitli türlerden kaynaklanan önemli sayıda yaklaşım vardır. işbirlikçi veya bireysel sorgulama gibi öğrenme bağlamları; gerçek veya simüle çevre; müfredat rehberli olsun ya da olmasın. Murdoch (2007) gruplar halinde uygulama için 7 soruşturma ve soruşturmanın müfredatla bütünleştirilmesini önermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Yedi Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Murdoch , 2007)



Şekil 4. Sekiz Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Mullholland, Anastopoulou, Collins, Feisst, Gaved, Kerawalla, Paxton, Scanlon, Sharples ve Wright, 2012)

Bütün bu varyasyonlar, belirli bir tek bir temsil olmadığını göstermektedir. Her senaryoda uygun sorgulamaya dayalı öğrenme (SDÖ) iş akışı bulunmaktadır. Ayrıca, bir ya da daha fazlasını benimseyen önemli sayıda IBL aracı bulunmaktadır. Daha önce belirtilen SDÖ modelleri Tablo 1’de sunulmuştur. Daha genel bilgi haritalama araçları da sorgulama için kullanılabilir iş akışları. Okada (2009), haritalama teknikleri ve yazılım araçlarının (örneğin, Cmap Tools, Nestor Web Haritacısı, Compendium ve Freemind) öğrencilerin araştırma projeleri sırasında bilgi bağlamaları için nasıl kullanılabileceğini tartışmaktadır. Bu çalışmada, bilimsel araştırmalara uygulanabilecek 6 tür bilgi haritasına atıfta bulunarak “sorgulama haritaları” kavramı tanımlanmıştır.

2.1.8. 21. Yüzyılda Teknoloji ve Eğitim

Teknolojik değişimin modern toplum üzerindeki yaygın etkisi geniş ölçüde anlaşılmıştır (Berger, 1986; Friedman, 2006; Reich, 1991). Değişim oranı, ivme kazanarak hızlandığı görülebilmektedir (Friedman, 2006; Katz, 2008; Reich, 1991). Bu değişiklikler, dünyadaki endüstriler, toplum ve ekonomiler içinde önemli dönüşümlere yol açıyor (California Department of Education [CDE], 2014; Friedman, 2006; Reich, 1991). Çoğu toplum ve ekonomide, bu teknolojik değişimler nedeniyle yaşamlarını büyük ölçüde değiştirdi (Friedman, 2006; Reich, 1991).

İnsanların sosyoekonomik hareketliliği ve ekonomik refahı, teknolojiyi anlamlı bir şekilde anlama ve bilerek kullanmayı seçme yeteneklerinden etkilenmektedir (Reich, 1991; Selwyn, 2004). 21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (2006) istihdam için gerekli yetkinlikleri belirlemek için ABD genelinde 400’ün üzerinde işveren araştırıldı ve bilgi medyası ve teknoloji becerilerinin 21. yüzyılın kritik bir temel seti olduğu sonucuna vardı. Aslında, teknoloji, bu nedenle, gelecekteki çalışmaların bugünün perspektifinden tanımlamanın zor olabileceği işi dönüştürmektedir (Manyika, Chui, Bughin, Dobbs, Bisson ve Marrs, 2013). Günümüz öğrencileri, resmi okul eğitimini tamamlamadan önce birden çok teknolojik iterasyon ve yenilik yaşayacaklar. (CDE, 2014). he Bureau of Labor Statistics (2012) günümüzün öğrencileri 38 yaşına geldiğinde ortalama 10-14 iş yapacaklarını ve çoğu öğrencinin henüz var olmayan işleri yaşayacağını belirtti. Bu nedenle, teknolojik benimseme yetkinliği, bir sonraki yeni teknolojiyi kabul etme ve kullanma yeteneği, 21. yüzyılda

önemli bir yetenek haline gelir (Selwyn, 2004). Sonuç olarak, Selwyn, yeni bir sermaye biçimi yani teknoloji sermayesi kavramını geliştirdi.

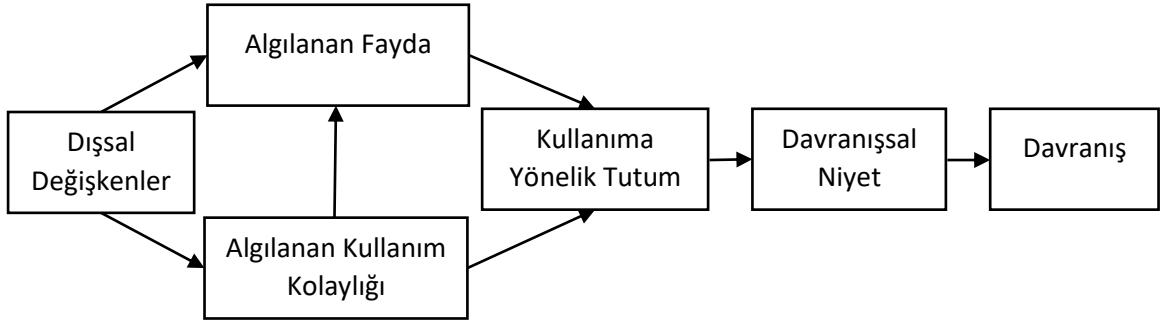
Yüksek öğretimdeki öğrenci nüfusu, akademik amaçlar için teknolojinin kabul ve kullanımına göre statik olmayacaktır. K-12'den çıkan öğrencilerin boru hattı, işveren beklentilerine, yıkıcı yeniliklere ve öğrencilerin okul içi ve dışı teknolojiyi kullanmalarına tepki olarak şekilleniyor. Teknolojinin kullanımı, eğitim sistemlerini desteklediği ve öğrenci öğrenimini hızlandırdığı için sonuçta ortaya çıkan etkide potansiyel bir artışla büyümeye devam edecektir (CDE, 2014).

The Common Core State Standards (Ortak Çekirdek Devlet Standartları) tüm öğrenciler için daha iyi bir kariyer hazırlığı ihtiyacına cevap olarak geliştirilmiştir. K-12 eğitiminde teknolojinin kullanımının artması için sürücüler: (a) dijital araçların ve kaynakların standartları nasıl desteklediğini değiştiren Ortak Çekirdek Devlet Standartları; (b) daha teknolojik olarak yetkin ve İnternet bağlantısı ve çevrimiçi işbirlikçi öğrenme ortamlarına bağımlı olan öğretmenler, yöneticiler ve ebeveynler; (c) teknolojiden yararlanmak için daha yenilikçi yöntemlerin kullanılmasını gerektiren finansman eksikliği; (d) sınıfa giden ve okulu ve evi birbirine bağlayan dijital araçlar; ve (e) daha iyi vasıflı çalışanlar için işveren talebi (Project Tomorrow, 2013). Ortak Çekirdek Devlet Standartları dahilinde en az beş teknoloji yetkinliği referans alınmıştır. ISTE öğretmenler için 2008 yılında 21. yüzyılın kritik becerileri olarak teknoloji yeterlilikleri içeren bir takım beceriler sunmuştur.

2.1.9. Teknoloji Kabul Modeli

Teknoloji Kabul Modeli, bireylerin teknolojileri kabullenme sürecinde rol oynayan boyutları ele alan teorik yapıdır. Bu yapı, teknolojinin benimsenmesinde etkili olan faktörleri açıklamaya çalışmaktadır. Model, Ajzen ve Fishbein'in (1975), Sebep Davranış Teorisinden esinlenerek Davis ve diğerleri tarafından 1993'da oluşturulmuştur. Özellikle bilgisayar teknolojilerinde sıkça yeni boyutlar denenerek araştırmacılar tarafından geliştirilmeye çalışılmaktadır. Şekil 1'de Teknoloji Kabul Modeli yer almaktadır. Shin (2007) göre teknoloji kabulü, bireyin yeni teknolojileri benimseme durumlarını ifade etmektedir. Teknoloji Kabul Modeli'nin kullanıldığı çalışmalarda teknolojinin entegrasyonunu etkileyen ve teknoloji kabulüne ilişkin faktörler anlaşılmaya çalışılmıştır (Fosso Wamba, Bhattacharya, Trinchera ve Ngai, 2018; Shin, 2008). Literatürde teknoloji kabul modelini ele alan bir çok çalışmaya

rastlamak mümkündür (Gan ve Balakrishnan, 2018; Razmak ve Belanger, 2018). Davis'in (1993) geliştirdiği TKM bilgisayar teknolojilerine ilişkin bireyin kullanım niyetlerini inceleyen ilk modellerden biridir. Bunun yanı sıra Taylor ve Todd daha fazlaboyuttan oluşan diğer bir teknoloji Kabul modeli geliştirmiştir ve TKM'ye göre daha karmaşık bir yapısı bulunmaktadır (Smarkola, 2011).



Şekil 5. Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1993)

Bilgisayar teknolojilerin öğrenme-öğretme sürecine entegre edilmesi konusunda en önemli etkenlerden biri de öğrencilerdir. Bu bağlamda öğrencilerin ilgili teknolojileri kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, başarılı bir entegrasyon süreci için kritik öneme sahiptir (Yurdakul, 2011). Özellikle, hemen hemen her yaşta kitleye hitap eden bilgisayar teknolojilerin eğitim-öğretimde kullanılması sürecinde, öğrencilerin bu teknolojileri kabulünü etkileyen, nedenlerin ortaya çıkarılması hususunun TKM'den yararlanılabileceğini ifade edilmektedir (Martinez-Torres, Toral-Maris, Legris, Ingham ve Collerette 2003; Saleem, Shahzad, Orgun, Al-Muhtadi, Rodrigues ve Zakariah, 2017; Šumak ve Šorgo, 2016). TKM literatürde bilgisayar kabülünü ve öğrencilerin yeni teknolojileri benimsemelerine yönelik en fazla kullanılan model olmuştur. (Turan ve Hasit, 2014; Usluel ve Mazman, 2010). TKM'de öğrencinin bilgisayar kabülünü sırasıyla; kullanım kolaylığı algıları, kullanım faydalarına yönelik bireysel inancı, tutumları ve kullanım niyetlerinde oluşmaktadır (Davis, 1993).

TKM, giyilebilir teknolojiler (Ling, Ahmad ve Singh, 2016), internet (Anning-Dorson, 2016; Boateng, Adam, Okoe ve Chun, 2014) tablet bilgisayarlar (Alotaibi, 2017; Baytiyeh, 2018; Wang, 2017) gibi pek çok teknoloji kabülünün araştırıldığı çalışmalarda kullanılmıştır. Günümüzde tablet bilgisayarlar gibi düşük maliyetli öğrenme teknolojilerini dijital bölünmeyi köprülenmek ve eşit eğitim kalitesi standartlarına hitap etmeyi amaçlandığı bir dönemde (MEB, 2012; Pruet, Ang ve

Farzin, 2016; Suárez-Guerrero, Lloret-Catalá ve Mengual-Andrés, 2016) öğrencilerin tablet bilgisayar kabulünün araştırılması önemli hale geldiği görülebilmektedir.

2.1.10. Tablet Bilgisayar ve Teknoloji Kabulü

Tablet bilgisayar teknolojisi, kişisel bilgisayarlara benzemekle birlikte dokunmatik olma özelliği ile avantajlı olduğu kullanım alanlarında kendine yer bulabilmektedir (Lawrence ve Tar, 2018; Tezer ve Çimşir, 2018). Bu açıdan ele alındığında tablet bilgisayarlar eğitim dünyasında ilgisi çekmiş ve kullanım sahası bulmuştur. Tablet bilgisayarın öğrenim sürecinde etkin kullanımı (Ikram, Yugang, Hameed, Khan ve Waheed, 2018), yapısı (Koile ve Singer, 2006), işbirliği (Voogt ve McKenney, 2017), akran öğrenmesi, derse yönelik tutumu (Cacciamani, Villani, Bonanomi, Carissoli, Olivari, Morganti ve Confalonieri, 2018), material zenginliğini (Harrati, Bouchrika ve Mahfouf, 2017) ve sorunlara çözüm getirme yetisini (Barhoumi, 2017) etkilediği yönünde çalışmalara rastlamak mümkündür. Tablet bilgisayarların sözü edilen faydalarının gerçekleşebilmesi için tablet bilgisayar kabulünün yani bu teknolojiyi içselleştirmek önemlidir.

2.1.11. Sosyal Etki ve Etkileşim Algısı

Sosya Etki, öğrencilerin teknoloji kabullerini etkileyen değişkenleri daha iyi açıklayabilmek için, Venkatesh ve Davis'in (2000) Teknoloji Kabul Modeli 2'de Teknoloji Kabul Modeli'ne dahil ettikleri boyutlardan biridir. Sonuç olarak sosyal etkinin kullanıcının kabulünü etkilediği bulunmuştur. Ancak alanyazında sosyal etkinin daha çok diğer değişkenler üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır. Örneğin; algılanan yarar (Teo ve Noyes, 2011) ve tutum (Dhir, Kaur ve Rajala, 2018) üzerinde etkisinin olduğunu ortaya çıkaran çalışmalar alanyazında yer almıştır. Teknoloji kabul Modeli'nde önemli bir boyut olarak görülen sosyal etki, bu çalışmada da ölçek boyutlarına dahil edilmesi uygun görülmüştür.

Etkileşim Algısı, tablet bilgisayarın ve kullanılan uygulamaların temel işlevlerine karşı öğrencilerin inançlarını yansıtmaktadır (Su, Wang ve Yan, 2018). Örneğin tablet bilgisayarların etkileşim boyutunda sınıf içerisinde nasıl kullanılması gerektiğini araştıran bir çalışmada öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden faydalanılmıştır. Sonuçlara göre öğrenciler, tablet bilgisayarlarında daha fazla özgürlük (istenilen uygulamayı kurabilme, sosyal medya uygulamalarına sınırsız

erişebilme vb.) istedikleri, öğretmenlerin ise tablet bilgisayarların öğrenmeyi kolaylaştırıcı ortam ve materyal sunması, zaman tasarrufu gibi avantajlarının yanında öğrencilerde dikkat dağınıklığına sebebiyet verebildiğini belirtmişlerdir. (Ditzler, Hong ve Strudler, 2016). Etkileşim algısının öneminden bahseden diğer bir çalışmada ise öğrencilerin tablet bilgisayara karşı olumlu tutumları olmalarına rağmen etkileşim boyunun derinlemesine incelenmesi önerilmiştir (Pruet, Ang ve Farzin, 2016). Bu veriler ışığında Akman ve Turhan (2017) etkileşim algısının, öğrencilerin tablet bilgisayar kabulünü etkileyen önemli faktörler arasında yer aldığını belirtmektedir.

2.1.12. Teknolojiyi Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye Entegre Etme İhtiyacı

Sorgulamaya dayalı öğrenme, teknoloji ile veya teknolojisiz olarak gerçekleşebilir. Ancak teknoloji, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklemede ve öğrenme sürecini dönüştürmede özel bir rol oynayabilir. Teknolojinin sorgulamaya dayalı öğrenmeyi destekleyebileceği bağlamı daha iyi anlamak için, iki önemli husus göz önünde bulundurulmalıdır: teknoloji, eğitim için konu ya da araç olarak görülebilir ve geleneksel uygulamayı dönüştürüp geliştirebilir. Bu, teknolojinin robotik kodlama öğretimi kapsamında nasıl kullanılacağı ile ilgilidir. Pedagoji teknolojinin etkin bir şekilde uygulanmasında anahtar unsurdur. Pedagoji ve teknoloji arasındaki etkileşime şu ana kadar bakıldığında, geleneksel pedagojinin teknoloji ilavesiyle pek fazla gelişmediği sonucuna varılabilir. Diğer yandan, iyi pedagoji, teknolojinin uygun kullanımıyla önemli ölçüde daha etkili hale getirilebilir.

Sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemine vurgu yapılmaktadır (Scott, Veitch, Gadegaard, Mughal, Norman ve Welsh, 2018). Sorgulama tabanlı öğrenmeye yönelik bu çağrı, bilimin esasen soru odaklı, açık uçlu bir süreç olduğunun ve öğrencilerin bu bilimin temel yönünü anlamak için bilimsel araştırma ile kişisel deneyime sahip olmaları gerektiğinin kabulüne dayanmaktadır (Edelson, Gordin ve Pea, 1999). Aynı zamanda teknoloji fen eğitiminden daha fazla ilgi görmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenmeyi destekleme potansiyeli, teknoloji tabanlı araştırma-öğrenmeyi araştıran birçok projeden açıkça görülmektedir.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) önemli yeni olanaklar sunabilir Doğru kullanıldığında sorgulamaya dayalı öğrenmeyi destekleme fırsatları uygun pedagoji. Teknoloji çeşitli yollarla STÖ'ye katkıda bulunabilir (Blumenfeld, Soloway, Marx,

Krajcik, Guzdial ve Palincsar 1991). Teknolojinin öğrencilere altı boyutta katkı sağlayabileceğini belirttiler. Bunlar;

- Öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu arttırmak
- Bilgiye daha fazla erişim sağlanması;
- Aktif temsillere izin vermek;
- Süreci taktik ve stratejik destek ile yapılandırmak;
- Hataları teşhis etme ve düzeltme;
- Karmaşıklığı yönetme ve üretime yardımcı olma.

BİT teknolojilerinin tüm temel özellikleri, sorgulamaya dayalı öğrenme. örneğin, öğrencilerin büyük miktarlarda veriyi depolamasına ve değiştirmesine, çeşitli görsel ve işitsel formatlarda bilgi sunmasına, çeşitli yollarla bilgi ile etkileşime girmesine, karmaşık hesaplamaları gerçekleştirmesine, iletişim desteğine, kabiliyetine izin verir. bireylere veya gruplara eşzamanlı ve / veya asenkron cevap vermek ve bu cevapları öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlamak.

2.1.13. Robotik ve Blok Temelli Kodlamanın Eğitimdeki Yeri

Kodlama bireylerin matematiksel ve kompütasyonel becerilerini (değişken ve koşul ifadeleri gibi) geliştirmekle beraber, bunun yanında bireyler kodlama yaparken problem çözmeye ilişkin öğrenme stratejilerini, projelerini tasarlamayı ve fikirler arasında bağlantılar kurmayı öğrenmektedirler. Bu beceriler yalnızca bilgisayar uzmanlarının değil her yaştan, uğraştan ve meslekten herkes için gerekli becerilerdir (Resnick, 2013; Wing, 2006).

Dallasega, Rauch ve Linder (2018) göre, endüstri 4.0 ile birlikte yeni nesil teknolojilerin gelişiminin beraberinde getirdiği bir ihtiyaç olarak programlama becerisi birçok sektördeki çalışanlar için önemli bir yetenek haline gelmiştir. Bu nedenle bilgisayar programlama becerisi 21. yüzyıl becerileri arasında yer almaktadır. Altun ve Akpınar (2015), programlama eğitiminin bireylerin bilişsel becerilerine katkısına ilişkin aşağıdaki saptamalarda bulunmaktadır:

Kodlama eğitiminde birer engel olarak karşımıza çıkan; çocuklarda soyut kavramların öğretilmeyeceği, programlamanın gençlerin ilgi alanlarına hitap

etmemesi gibi engellerin, MIT Yaşam Boyu Okul Öncesi Grubu tarafından hazırlanan Scratch yazılımı ile aşılabildiğine ilişkin araştırma sonuçlarına rastlamak mümkündür (Coxon, Dohrman ve Nadler, 2018; Wang, 2016).

LegoWeDo Education yazılımı, lego materyallerini, sensörleri ve aktüatörleri yönetmek için yeni bloklar sağlayan bir platformdur (Eguchi, 2016). Blok temelli programlama yapılarından olan LegoWeDo Education kullanılarak düzenlenen kodlama etkinlikleri ile ilgili elde edilen bulguların Scratch'in bir modifikasyonu olan Scratch for Arduino ile düzenlenen kodlama etkinliklerinde de benzer şekilde elde edilmesi beklenmektedir. Otomobil, araç ve mobil robotların bazı gençlerin ilgisini çekerken, bazı gençlerin ilgisini daha çok sanat, müzik ve hikâye anlatımına yönelik etkinliklerin çektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını sağlarken, benzer ilgi alanına sahip olanların kendilerine uygun bir tema etrafında aynı grupta yer almalarının sağlanmasının önemli olabileceği belirtilmiştir.

LegoWeDo education kodlama eğitimi ile ilgili alanyazın taraması bulgularından bahsedilirken, A-6 düzeyinde yapılan bazı çalışmalarda, öğrencilerin soyutlama becerilerinin yeterli olmaması nedeniyle bu yaşlarda programlama eğitiminin verilemeyeceği yönünde ortaya konulan sonuçlara rastlanılmıştır (Shim, Kwon ve Lee, 2017). Alice, kodu game lab, code.org ve Scratch JR gibi blok temelli kodlama ortamları küçük yaştaki bireylerin karmaşık kod yapılarını öğrenmesini kolaylaştıran, algoritmik düşünmeyi öğrenmelerine yardımcı olan, programlama öğretimini somutlaştırarak oyun ve animasyonlar geliştirebilmelerini sağlamaktadır (Emily Toh, Causo, Tzuo, Chen ve Yeo, 2017). Bu ortamların küçük yaştaki bireylerin kodlama öğrenimini kolaylaştırdığı ifade edilebilir.

2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.2.1. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de kodlama eğitimi 2016 yılında Talim Terbiye Kurulu kararıyla yürürlüğe girmiş ve bilişim teknolojileri dersi müfredatına (Kur 1-2) dahil olmuştur. (MEB, 2016a; MEB, 2016b). Ülkemizde ise kodlama öğretimi ile ilgili özel eğitim kuruluşlarının dışında devlet yetkililerinin resmi bir girişimine rastlanılmamıştır. Tüm dünyanın endüstri 4.0 çağına uyum sağlamaya çalıştığı günümüzde ülkemizde herhangi bir adım atılmaması, hem ülke ekonomisini hem de ülkenin kendisini dış ülkelere (endüstri 4.0’ı yakalamış ve üretime geçen) bağımlı kalmabileceği düşünülebilir. Mevcut müfredat incelendiğinde sadece orta okul 1. sınıftan itibaren okutulmakta olan ve temel bilgisayar becerilerini içeren “bilgisayar dersi”nin yer aldığı görülmektedir. Ancak Türkiye’de özel kurumların hafta sonu etkinliği şeklinde uygulamaya aldığı robotik kodlama etkinliklerinin güngeçtikçe yaygınlaşma başladığı görülebilmektedir. Örneğin Selçuk Özdemir’in kurucu başkanlığını yürüttüğü yüz yüze eğitimlerin yanı sıra çevrimiçi öğrenme ortamı da sunan Bilişim Garaj Akademisi (Bilişim Garajı Akademisi, 2016) platformda öğrencilere robotik kodlama eğitiminin yanı sıra 3D tasarım eğitimi de verilmektedir. Okullarda ise robotik kodlama etkinliklerine ilişkin uygulama örnekleri henüz çok yeni başlamıştır. Son birkaç yıldır ders dışı etkinlikler tarzında hafta sonu kursları ve maker kulüpleri gibi ortamlarda robotik kodlama etkinliklerinin gerçekleştirildiği görülmektedir.

Kasalak ve Altun (2017), araştırmalarında robotik kodlama etkinliklerinin ortaöğretim öğrencilerinin blok temelli kodlama özyeterlik algılarına etkisini inceledikleri yüksek lisans tez çalışmasında ilk olarak 329 ortaöğretim öğrencisi ile “blok temelli kodlama özyeterlik ölçeği” geliştirme çalışması yürütmüşlerdir. Ölçek, basit ve karmaşık kodlama görevleri şeklinde iki boyuttan meydana gelmiştir. Bunun yanında robotik kodlama etkinliklerine ilişkin öğrenci yaşantılarını incelemek için Deci, Eghrari, Patrick ve Leone (1994) tarafından geliştirilen “etkinlik algısı ölçeği”ni Türkçe’ye uyarlayarak araştırmada kullanmışlardır. Scratch ve Ardunio robotik eğitim setlerinin kullanıldığı uygulama süreci toplam 5 hafta ve 58 ortaöğretim öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin blok temelli kodlama özyeterlik algılarının pozitif yönde yükseldiği, ancak cinsiyete, evde bilgisayar ve internet bağlantısı olma durumuna, önceden Scratch ortamını kullanma durumu gibi bazı

demografik özelliklere göre öğrencilerin özyeterlik algılarının değişmediği ifade edilmiştir. Son olarak ise öğrencilerin Scratch ile robotik kodlama etkinliklerine yönelik etkinlik algılarının pozitif yönde yüksek düzeyde bulunduğu, yapılan gözlem ve görüşmelerden de öğrencilerin etkinlikleri eğlendirici, merak uyandırıcı, istekli, kişisel gelişimlerine katkı koyduğu hissiyatında oldukları ifade edilmiştir.

Altun ve Mazman (2013) üniversite öğrencilerinin kodlama özyeterliklerini araştırdığı çalışmada 64 öğrenci çalışmışlardır. Öğrencilerin önceden kodlama dersi alan ve almayan olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma sonunda kodlama her iki grubunda özyeterlik algılarının yükseldiği belirtilmekle birlikte daha önceden kodlama dersi alamayan grubun önceden kodlama dersi alan gruba göre daha yüksek puanları olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin kodlama dersi için basitten karmaşığa yönelik ders tasarımının yapılması gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Yükseltürk ve Altıok (2016b) tarafından Scratch’le programlamanın Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının programlamaya ilişkin tutumlarına olan etkilerini analiz etmeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. 2013-2014 akademik yılında Scratch ünitesi bulunan bir seçmeli programlama dersinde 151 bilişim teknolojileri öğretmen adayına veri toplama aracı olarak 1 adet çevrimiçi kişisel bilgiler formu, Programlama Özyeterlik algısı Ölçeği (Altun ve Mazman (2012) ve 1 adet Bilgisayar Programlamaya Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak, katılımcıların programlama özyeterlik algılarında tüm “karmaşık programlama görevleri” yönünde anlamlı bir artış olmuştur. Ayrıca katılımcıların programlamaya yönelik olumsuz tutumlarında da anlamlı bir düşüş yaşanmıştır ve Scratch’le programlamanın ölçekteki bazı maddeler yönünden olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Scratch platformunun bilgisayar öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin özyeterlik algılarına ve tutumlarına anlamlı düzeyde olumlu etkisinin görüldüğü belirtilmiştir. Elde ettikleri bulgulara dayanarak başlangıç düzeyindeki programcıların kompütasyonel becerilerinin ve yaratıcı düşünme becerilerinin artırabilmek için programlama eğitimlerinin Scratch kullanılarak yeniden tasarlanması tavsiye edilmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde, ilköğretim öğrencilerinin kodlama eğitimlerinde blok temelli kodlamanın yaygın olarak kullanıldığı ancak blok temelli kodlamaya ilişkin yeterli sayıda çalışma bulunmadığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle, ilköğretim

düzeyinde kodlama eğitimine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmak ile birlikte yapılacak olan çalışmanın tasarımının öğrencilerin sadece özyeterlik algılarının yanında, kodlama başarıları ve kullanılan tablet bilgisayar kabülünde önemli görülmesinin alana katkı koyacağı düşünülerek, sorgulamaya dayalı robotik eğitiminin öğrencilerin tablet bilgisayar, kodlama başarıları ve özyeterliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tuğun (2015) ARCS motivasyon modeline göre düzenlenmiş ters yüz edilmiş öğretim yöntemini kullandığı doktora tez çalışmasında, ortaöğretim öğrencilerine blok temelli kodlama eğitimi verilmiştir. Öğrencilerin kodlama başarıları, motivasyon, deneyim ve görüşlerinin incelendiği araştırma, ön test – son test kontrol gruplu desende yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre deney grubuna dahil olan öğrencilerin ters yüz edilmiş sınıf öğretim yaklaşımına yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında kodlama başarıları ve motivasyonlarının da deney grubu lehine anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KKTC’de ilköğretim düzeyinde robotik kodlamaya ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu da araştırmanın diğer bir önemini ve katkısına işaret etmektedir.

2.2.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Rusk, Resnick, Berg ve Pezalla-Granlund (2008) çalışmalarında, çocuklara ve ailelerine yönelik düzenledikleri Workshoplar, okul sonrası merkezlerinde ve bir robotik kursunda elde ettikleri deneyimlere dayanarak robotik kodlama etkinlik örnekleri hazırlamışlardır. Etkinlikler, bir tema çevresinde oluşturulan, sanatsal etkinliklerle mühendisliğin harmanlandığı, ortaya çıkarılan ürünün hikayesinin oluşturulduğu ve son olarak seçilen bir yerde ürünlerin sergilendiği ve ürünlerin hikayelerinin anlatıldığı etkinlikler olarak tasarlanmıştır. Özetle etkinlikler şu dört temel strateji takip edilerek tasarlanmıştır; 1) Temalara odaklanma; 2) Sanat ve mühendisliği birleştirme 3) Hikâye anlatımı teşvik etme 4) Yarışmalardan ziyade sergiler düzenlemek. Sonuç olarak, robotik etkinliklerinin zengin eğitim fırsatları sunduğu, ancak bu etkinliklerin kullanılan robotik materyalin tasarlanış amacıyla sınırlı olabildiğine dikkat çekilmiştir. Otomobil, araç ve mobil robotların bazı gençlerin ilgisini çekerken, bazı gençlerin ilgisini daha çok sanat, müzik ve hikâye

anlatımına yönelik etkinliklerin çektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını sağlarken, benzer ilgi alanına sahip olanların kendilerine uygun bir tema etrafında aynı grupta yer almalarının sağlanmasının önemli olabileceği belirtilmiştir.

Sung, Ahn, Kai ve Black (2017) ilköğretim eğitim ortamında robotik eğitim için bir öğretim stratejisinin etkinliğini araştırdıkları çalışmada, iki grup üzerinde problem çözme becerileri incelenmiştir. Bir grubun çalışma ortamında somut materyallere daha fazla yer verdiliği, diğer grubun çalışma ortamında ise daha az yer verildiği belirtilmiştir. Çalışmada LegoWeDo robotik eğitim setinden faydalandığı görülmüştür. Araştırma sonucunda somut materyallerin daha fazla olduğu grubun problem çözme becerilerinin daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Broadbent (2017) ilköğretim kademesinde bilgi işlemsel düşünme /kompatisyonel düşünme (computational thinking) üzerinde yaptıkları çalışmada, üç farklı öğretmenden (fen bilgisi, matematik ve bilgisayar) üç farklı çalışma yaptıklarını ve bilgi işlemsel düşünmenin ilköğretim kademesindeki yerini araştırmışlar ve deneyimlerini paylaşmışlardır.

Przybylla ve Romeike (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırma kapsamında öğrencilerin kompütasyonel sistemler hakkındaki bilişim sınıflarına ilişkin algılarına yönelik araştırma bulguları sunulmaktadır. Araştırma kapsamında Berlin ve Budapeşte’de bulunan 62’si erkek 51 kız 113 ortaokul öğrencisinden 6’lı Likert tipinde ölçekle veri toplanmıştır. Araştırma bulgularında, öğrencilerin ancak %19’nun robotik etkinliği yaptıklarını belirttikleri tespit edilmiş, bunun sebebi olarak ise robotik etkinliklerinin ders saatlerinde yapılmaması, ancak hobi olarak boş saatlerde ve hafta sonu kulüplerinde öğrencilerin bu olanağa ulaşabilmeleri gösterilmiştir. Öğrencilerin ancak %41’i bilişim sınıflarında yaratıcı olduklarını düşündüklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bunun sebebi olarak, modern araçların kullanılmasına rağmen, öğretmen merkezli yaklaşımlar, eski moda yöntemler ve çözülmesi gereken sorunları bulmada öğrenci katılımının sağlanmaması gibi sınıf ziyaretlerinde elde ettikleri izlenimleri göstermişlerdir. Araştırmacılar, öğrencilerin sanal nesnelerden çok gerçek dünyadaki nesneleri içeren etkinliklere daha fazla ilgi duydukları, fiziksel kodlama ile öğrencilerin eğlendikleri, etkinliklere devam edebilmek için daha uzun süre kalmak istedikleri yönünde elde ettikleri gözlem bulgularını raporlamışlardır. Öğrencilerin robotik parçalarını nereden satın alabileceklerini sordukları, kullandıkları parçaları

daha sonra değişim yapma imkanlarının olup olmadığını sordukları da öğrencilerin robotik etkinliklerine olan istek ve ilgilerini gösteren bulgular arasında sunulmuştur.

Papert'ın (1980) ilk çalışmalarından code.org, Scratch gibi günümüz çalışmalarına kadar olan süreçte kodlama eğitiminin ilköğretim düzeyinde verilebilecek şekilde düzenlenmesi yönünde girişimlerin başarılı sonuçlar vermeye başladığından ve birçok ülkede kodlama eğitiminin öğretim programlarına dâhil edilmiştir.

2.2.3. Genel Değerlendirme

Kodlama eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde, önceki yıllarda daha çok kodlama eğitiminin yazılım uzmanlığı olarak ele alındığı çalışmalara ulaşılmaktadır. A-6 düzeyinde yapılan bazı çalışmalarda, öğrencilerin soyutlama becerilerinin yeterli olmaması nedeniyle bu yaşlarda programlama eğitiminin verilemeyeceği yönünde sonuçların ortaya konulduğu çalışmalara rastlanılmaktadır (Lin, Liu ve Huang 2012). Ancak, programlamanın blok temelli örneklerinin ortaya çıkmasıyla beraber özellikle son on - on beş yılda yapılan çalışmalarda blok temelli programlamanın A-12, A-8 ve A-6 düzeyinde de olumlu sonuçlar verebildiği, öğrencilerin etkinliklere istekli katıldıkları, ilgi duydukları, programlama performanslarında, problem çözme ve kompütasyonel düşünme becerilerinde olumlu artış elde edildiği yönünde bulgulara rastlanılmaktadır (De Cristoforis, Pedre, Nitsche, Fischer, Pessacg ve Di Pietro, 2017; Resnick ve diğerleri, 2009).

Kompütasyonel düşünme ve programlama becerileri 21. yüzyıl toplumunda bireylerin sahip olması gereken beceriler arasında sayılmaktadır (Angeli ve diğerleri 2016; ISTE, 2016). Programlama kompütasyonel düşünme anlamına gelmemekle birlikte, birçok araştırmacı ve bu konuda çalışan bilim insanı, programlama eğitiminin bireylerdeki kompütasyonel düşünme becerilerine katkı yaptığı düşüncesindedir (Wing, 2006; Settle ve Perkovic, 2010; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2014; Allsop, 2015; Angeli ve diğerleri, 2016). Kompütasyonel düşünme becerisine olumlu katkısı ile programlama eğitimi, programlama uzmanlık eğitiminin dışında temel beceri eğitimi kapsamında ele alınmaya başlamıştır. Programlamanın blok temelli platformda yapılması ile ortaokul düzeyinde dahi eğitiminin verilebilir hale gelmesi birçok ülkenin A-8 ve A-12 düzeyinde eğitim programları arasında kodlama eğitiminin yer almasına sebep olmuştur (Code.org 2017 Annual Report). Dünya çapında

komputasyonel düşünme ve programlama eğitim kapsamında yapılan çalışmalara paralel olarak ülkemizde de programlama eğitimi 2012 yılında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programına dâhil edilmiştir (TTKB, 2012). Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmalardan bir tanesi olan liseler için bilgisayar bilimi öğretim programı geliştirme çalışması da 2016 yılı itibariyle tamamlanmış, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından liseler için “Bilgisayar Bilimi Dersi Öğretim Programı” yayınlanmıştır.

(TTKB, 2016) 2017 yılı ocak ayı itibariyle taslak hali yayınlanan 1. sınıftan 8. Sınıfa kadar bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programında da tüm sınıf düzeylerinde “hesaplamalı düşünme” ünitesi altında “problem çözme kavramları ve yaklaşımları” ve “programlama” konu başlıkları bulunmaktadır (TTKB, 2017).

Kodlama eğitiminde en yaygın kullanılan platformlar code.org ve Scratch platformlarıdır. Code.org daha çok başlangıç düzeyinde belirli görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmış bir ortamken, Scratch daha özgür tasarımlar yapma ortamı sunmaktadır. Scratch, günümüzde 150’den fazla ülkede 40’tan fazla dilde kullanılmaktadır (<https://scratch.mit.edu/about>, 6.12.2017). Scratch for Arduino programı ise, Scratch programına Arduino’ya bağlı sensörleri ve aktüatörleri yönetmek için yeni bloklar sağlayan bir Scratch modifikasyonudur (Scratch for Arduino, 2015). Alanyazında robotik kodlama etkinliklerine fiziksel kodlama olarak söz edildiği de bulgular arasındadır. Araştırmacılar, öğrencilerin sanal nesnelerden çok gerçek dünyadaki nesneleri içeren etkinliklere daha fazla ilgi duydukları, fiziksel kodlama ile öğrencilerin eğlendikleri, etkinliklere devam edebilmek için daha uzun süre kalmak istedikleri yönünde elde ettikleri bulgularını raporlamışlardır (Rusk, Resnick, Berg ve Pezalla-Granlund 2008; Przybylla ve Romeike, 2014). Ülkemizde A-12 düzeyinde robotik kodlama etkinliklerine ilişkin uygulama örnekleri henüz çok yeni başlamıştır. Okullarda son birkaç yıldır ders dışı etkinlikler tarzında hafta sonu kursları ve maker kulüpleri gibi ortamlarda robotik kodlama etkinliklerinin gerçekleştirildiği görülmektedir.

Rusk, Resnick, Berg ve Pezalla-Granlund (2008) çalışmalarında, çocuklara ve ailelerine yönelik düzenledikleri Workshoplar, okul sonrası merkezlerinde ve bir robotik kursunda elde ettikleri deneyimlere dayanarak robotik kodlama etkinlik örnekleri hazırlamışlardır. Etkinlikler, bir tema çevresinde oluşturulan, sanatsal

etkinliklerle mühendisliğin harmanlandığı, ortaya çıkarılan ürünün hikayesinin oluşturulduğu ve son olarak seçilen bir yerde ürünlerin sergilendiği ve ürünlerin hikayelerinin anlatıldığı etkinlikler olarak tasarlanmıştır. Özetle etkinlikler şu dört temel strateji takip edilerek tasarlanmıştır; 1) Temalara odaklanma; 2) Sanat ve mühendisliği birleştirme 3) Hikâye anlatımı teşvik etme 4) Yarışmalardan ziyade sergiler düzenlemek. Sonuç olarak, robotik etkinliklerinin zengin eğitim fırsatları sunduğu, ancak bu etkinliklerin kullanılan robotik materyalin tasarlanış amacıyla sınırlı olabildiğine dikkat çekilmiştir.

Beug (2012) Scratch’le kodlama etkinliklerinin ve Arduino ile programlama etkinliklerinin öğrencilerin programlama performanslarıyla ilişkisini araştırmak amacıyla paralel bir öğretim programı hazırlamıştır. Her iki platform için temel programlama becerilerini içerecek şekilde tasarlanan (değişkenler, koşullar, fonksiyonlar, döngüler) ve 5 oturum süren etkinlikler, 5 farklı gruba ayrılan 119 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerin demografik verilerini, temel programlama bilgilerini, programlamaya ilişkin tutumlarını ve etkinliklerin tümü tamamlandıktan sonra uygulanan Scratch ve Arduino etkinliklerine ilişkin yaşantılarını tespit etmek amacıyla 4 bölümden oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğe yönelik bir geçerlik ve güvenirlik analizi raporlanmamıştır. Ön-test son-test yöntemiyle toplanan veriler analiz edildiğinde Scratch grubundaki öğrencilerin programlama bilgisine ilişkin maddelere verdikleri puanlarda artış yaşanırken, Arduino grubundaki öğrencilerin maddelere verdikleri puanlarda artış yaşanmadığı, hatta bazı maddelere verilen puanların azaldığı da bulgular arasında yer almıştır. Katılımcıların daha önce programlama deneyimi olmamasına rağmen ön-testte bazı maddelere yüksek puanların verilmiş olmasının sebebi olarak, “değişkenler”, “koşullar” gibi kavramların matematik kavramlarıyla çağrışım yapmış olmasından dolayı bu maddelere ilişkin yanlış anlaşılma yaşanmış olabileceği belirtilmiştir. Arduino grubunda olan öğrencilerden az bir kısmı etkinlikler esnasında çok sıkıldığını belirtmiştir. Araştırmacı bunun sebebinin son iki etkinlikte etkinliğin 20-30 dakikasında Arduino kartın bilgisayara tanıtılmaya çabalanmasından dolayı kaynaklanmış olabileceğini belirtmiştir. Uygulama yapılan liselerdeki öğretmenler, Arduino’nun başlangıç seviyesinde programlama eğitimi için çok karmaşık olduğunu belirtmişler ve etkinliklerin Scratch’le başlamasının uygun olduğunu söylemişlerdir. Araştırmada dikkati çeken ayrıntı ise, karşılaştırma yapılan etkinliklerden birincisinde blok temelli

programlama platformu olan Scratch seçilirken, diğesinde ise metin tabanlı programlama dili olan arduino programlama dilinin seçilmiş olmasıdır. Halbuki robotik kodlama eğitiminin Scratch for Arduino gibi blok temelli programlama platformu ile düzenlenmesi halinde daha geçerli araştırma bulguları elde edilmesi mümkün olabilirdi. Ayrıca robotik kodlama etkinliklerinin düzenleneceğı ortamın tasarlanması ve düzenlenmesi sürecinin ne kadar önemli olduğı bu araştırma kapsamındaki etkinlikler esnasında Arduino kartın bilgisayara tanıtılmakla zaman kaybedilmesi şeklinde yaşanan güçlüklerden de anlaşılmaktadır.

Kodlama eğitiminin bireylerin programlamaya ilişkin performanslarına katkısını tespit etmek amacıyla yapılan bazı çalışmalarda performans göstergesi olarak programlama öz-yeterlik algısı ölçeklerinin kullanıldığı görülmektedir (Altun ve Mazman, 2013; Aşkar ve Davenport, 2009; Yükseltürk ve Altıok, 2016a). Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin programlama performanslarına katkısını tespit etmek amacıyla blok temelli programlamaya ilişkin öz-yeterlik algısı ölçeğı kullanılabileceğı sonucu çıkartılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analizi ve çalışma takvimine detaylı olarak yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, deneysel yöntemlerden tek gruplu öntest – sontest yarı deneysel model ile yürütülmüştür. Deneysel araştırmalarda neden-sonuç ilişkisine bakılır. Yarı deneysel tasarımlar deneysel denetimlerin olanaksız olduğu durumlarda nedenselliğin incelenmesinde seçenekli bir yol olarak geliştirilmiştir. Tek grup ile yapılan deneysel araştırmalarda nedensel çıkarımlar, birden fazla ve kontrol gruplu desenlerde ise nedensel karşılaştırmaya yönelik çıkarımlarda bulunulabilmektedir. Bu tasarım, gerçek deneysel tasarımın üç önemli ögesi olan yönetme, rastlantısallık ve denetimden en az birinin eksikliğinde geçerliliği tehlikeye sokan birçok etmenin denetiminin sağlanması amacıyla geliştirilmiştir. Nedensel araştırmalarda çalışılan grup araştırmanın hem evrenini hem de örneklemini temsil etmektedir. (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Tablo 4.

Araştırma Deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
Öğrenciler	O ₁	X	O ₂
	- Blok Temelli Kodlama Başarı Testi - Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği - Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği - Etkinlik Algısı Ölçeği	- Sorgulamaya - Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre - Hazırlanan Robotik Kodlama Eğitimi / Etkinlikleri	- Blok Temelli Kodlama Başarı Testi - Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği - Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği - Etkinlik Algısı Ölçeği

Araştırmaya katılan öğrencilere araştırmacılar tarafından geliştirilen “Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği” ve “Blok Temelli Kodlama Başarı Testi” uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Bununla birlikte Kasalak ve Altun (2017) tarafından

geliştirilen “Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği” ve türkçeye uyarlaması yapılan “Etkinlik Algısı Ölçeği” uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Robotik kodlama etkinlikleri daha önce blok temelli kodlama eğitimi alan öğrencilerle gerçekleştirilerek robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin kodlamaya ilişkin özyeterlik algılarına etkisi araştırılacağı için, araştırmacı tarafından 8 haftalık blok temelli kodlama eğitimi düzenlenmiştir. Ancak düzenlenen bu ön eğitim araştırmanın amaçları arasında yer almadığından herhangi bir veriye bu çalışmada yer verilmemiştir. Verilen ön eğitim öğrencilerin robotik kodlama eğitimine hazır bulunuşluklarını artırmak amaçlı yürütülmüştür. Öğrencilerin blok temelli kodlama eğitimi 2017-2018 güz döneminde gerçekleştirilmiştir. 2017-2018 bahar döneminde ise haftada 2’şer ders saatinden 8 haftalık sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre robotik kodlama ders planlaması yapılmıştır. Her etkinliğin sonrasında ilgili etkinliğe ilişkin gözlem ve görüşmelerden elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin ek bilgiye ihtiyaç duydukları konular ve öğrenme süreçlerinde zorlandıkları noktalar tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda sonraki etkinlik planında düzeltme ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Robotik kodlama etkinlikleri öncesinde etkinliğe ilişkin veri toplama araçlarının ve etkinlik planlarının hazırlanmasının yanısıra bir taraftan da etkinlik esnasında ihtiyaç duyulacak etkinlik araç ve gereçlerinin temin süreci ve hazır hale getirilmesi tamamlanmıştır. Etkinlik esnasında öğrencilerin düzenli bir şekilde etkinlikleri gerçekleştirebilmesi amacıyla LegoWeDo eğitim seti hazır hale getirilmiştir. Etkinlikler eğitsel faaliyet kapsamında açılan robotik kodlama dersinde gerçekleştirildiği için yönetmelik gereği sınıflar en fazla 20’şer kişilik olarak düzenlenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin 2’şerli gruplar halinde çalışacağı düşünüldükçe robotik setlerden 14 adet hazırlanmıştır. Şekil 4’te robotik kodlama etkinliklerine ilişkin araştırma modeli görülmektedir.

Başarı Testi – Tablet Bil. K. Öl. – Kodlama Özyeterlik	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -1-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -2-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -3-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -4-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -1-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -2-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -3-	Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi -4-	Başarı Testi – Tablet Bil. K. Öl. – Kodlama Özyeterlik
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Şekil 6. Robotik Kodlama Eğitimi Süreci

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma gurubunu 2017-2018 eğitim döneminde KKTC MEB’ bağlı özel bir ilkokulda eğitim gören 5. sınıf öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı okulda, yöneticilerinden alınan bilgiler doğrultusunda 2017-2018 yılında okulda toplam 60 robotik kodlama dersi alan 5. sınıf öğrencisinin olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun oluşturulması için 60 öğrenciden 30 öğrenci seçkisiz (rastgele) atama yöntemiyle seçilmiştir. Fakat 2 öğrencinin bu dersi almaktan vazgeçmesi sonucunda deney grubu 28 öğrenciden oluşmuştur.

3.2.1. Öğretim Sürecinin Tasarımı

Bu bölümde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama eğitiminin tasarım sürecile ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.2.2. Ön Hazırlık

Öğrenciler 2017-2018 güz döneminde (deneysel çalışma öncesinde) 8 hafta boyunca blok temelli kodlama eğitimi almışlardır. Uygulamaya Yakın Doğu İlkokulunda eğitsel faaliyet kapsamında kodlama dersi alan 60 öğrenci katılmıştır. Verilen eğitim ile öğrencilerin kodlamaya ilişkin ön bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Verilen eğitim sürecinde araştırmacı, derslere gözlemci olarak katılmış, notlar almıştır. Ancak elde edilen bilgiler çalışmanın amaçları arasında yer almadığından herhangi bir bulgu paylaşılmamıştır. Blok temelli kodlama derslerinin tamamlanmasının ardından sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama dersleri 2017-2018 bahar döneminde uygulanmak üzere düzenlenmiştir.

3.2.2.1. Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Derslerinin Tasarlanması ve Planlanması

Robotik kodlama derslerinin tasarlanması ve ders planlarının hazırlanması süreci iki boyutta ele alınmıştır. Birinci boyutta derslerin amaçlarının belirlenmesi ve bu amaçları gerçekleştirebilmek için gerekli olan etkinliğin tasarlanması sürecidir. Bu kapsamda LegoWeDo 2.0 platformunda kodlamaya yönelik özellikler dikkate alınarak, araştırmanın yapıldığı özel ilkokulda blok temelli kodlama dersini veren öğretmenlere “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” tanıtılmış ve LegoWeDo education 2.0 yazılımı üzerinde öğrencilerin kod blokları oluştururken üstesinden gelebilecekleri düzeyde kazanımlar belirlenmiş ve etkinlikler bu kazanımlar çerçevesinde oluşturulmuştur. Kazanım ve amaçlar oluşturulurken LegoWeDo 2.0 eğitim setinin beraberinde firma tarafından sunulan 8 proje bulunmaktadır. 8 pojenin hepsinin tasarlanması ve uygulanması uzun zaman alacağından 8 haftalık eğitim planına göre 4 projenin ele alınması uzman görüşleri ve daha önce dersi veren öğrenmenlerin de görüşü ile kararlaştırılmıştır.

Öğretmenlerle yapılan işbirliği neticesinde oluşturulan amaç ve kazanımlar yine özel bir üniversitenin eğitim fakültesinde eğitim teknolojilerinde uzman iki akademisyen ve diğer bir bilişim teknolojileri öğretmenin görüşüne sunulmuş ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ikinci boyutu ise öğrencilerin tasarlanan dersler için gerekli olan ön bilgi ve becerilerin tespiti ve bu ön bilgi ve becerilerin karşılanmasına yönelik yapılması gereken ön çalışmaları kapsamaktadır. Çalışmanın bu iki boyutu iki ayrı çalışma gibi görünse de robotik kodlama etkinlikleri tasarlanırken kodlamaya yönelik kazanım ve etkinlik süreci, öğrencilerin elektronik devrelerini hangi karmaşıklık düzeyinde tasarlayabilecekleri hesaba katılmadan tasarlanamamaktadır. Robotik kodlama etkinlikleri fen bilgisi dersiyle doğrudan bağlantılı etkinliklerdir. Robotik kodlama etkinliklerinde yer alan görevler incelendiğinde, bu görevlerin öğrenciler tarafından yerine getirilebilmesi için elektrik ve elektronik konularıyla ilgili bazı bilgi ve becerilerin öğrenciler tarafından daha önceden kazanılmış olması veya etkinlikler esnasında disiplinler arası çalışmayla bu bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması gerektiği öngörülmektedir. Hedef gruptaki ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin bu

kazanımlara ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili iki fen bilgisi öğretmeni ile ön çalışma yapılmıştır. Yapılan disiplinler arası çalışma neticesinde bu kazanımların 5. sınıf fen bilgisi kazanımlarını da içermekle beraber 6. ve 7. sınıf konularına da ait olduğu görülmüştür. Mevcut eğitim sistemimizde öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirebilecekleri düzeyde elektrik-elektronik bilgisine ilişkin bu kazanımları disiplinler arası iş birliği şeklinde farklı derslerde kazandırma olanağı olmaması nedeniyle, robotik kodlama etkinliklerinde öğretmen olarak görev yapan bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından ön bilgi - derse giriş niteliğinde öğretim süreci yürütülmüştür. Ancak etkinliklerin fen bilgisi ve teknolojiye yönelik kazanımları çalışmamızın amaçları arasında olmadığı için bu kazanımlara yönelik raporlama yapılmamıştır. Robotik kodlama etkinliği sırasında yapılan çalışmalar ve öğrencilere ait resimler aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 1. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler



Fotoğraf 2. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler



Fotoğraf 3. Robotik Kodlama Etkinliği Esnasında Öğrenciler

Çalışmalar sonucunda 8 haftalık ders planı hazırlanmış, etkinlikler esnasında elde edilen gözlem bulguları dikkate alınarak bir sonraki etkinliğe ait planlarda düzeltmeler, değişiklikler yapılmıştır. Örnek etkinlik planı EK 8’te sunulmuştur. Aşağıda öğrencilere kazandırılması planlanan robotik kodlamaya yönelik kazanımlar yer almaktadır.

Çalışmada eğitim içerikleri 4 projeden oluşmaktadır.

Proje 1: Hız Kontrolü

- Farklı lego figürlerini tanıyabilme
- Kontrol legosu ile ilgili temel kavramları açıklayabilme
- Hız Kontrolü için lego ile tasarım yapabilme
- Hız kontrolü için uygun kod bloklarını oluşturabilme

Proje 2: Baraj Bendi

- Farklı lego figürlerini tanıyabilme
- Baraj Bendi ilgili temel kavramları açıklayabilme
- Baraj Bendi için lego ile tasarım yapabilme
- Baraj Bendi için uygun kod bloklarını oluşturabilme

Proje 3: Dans Eden Arılar

- Farklı lego figürlerini tanıyabilme
- Dans Eden Arılar ilgili temel kavramları açıklayabilme
- Dans Eden Arılar için lego ile tasarım yapabilme
- Dans Eden Arılar için uygun kod bloklarını oluşturabilme

Proje 4: Geri Dönüşüm

- Farklı lego figürlerini tanıyabilme
- Geri Dönüşüm ilgili temel kavramları açıklayabilme
- Geri Dönüşüm için lego ile tasarım yapabilme
- Geri Dönüşüm için uygun kod bloklarını oluşturabilme

Uygulama sürecindeki çalışma grubundaki öğrencilere araştırma süreci öncesinde 8 haftalık robotik kodlama eğitimi verilerek öğrencilerin kodlamaya ilişkin ön bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Her dersin sonunda öğrencilere dersle ilgili değerlendirme yapmaları için “etkinlik algısı ölçeği” uygulanmıştır.

Robotik kodlama etkinliklerinin tasarlanması ve etkinlik planlarının hazırlanması süreci iki boyutta ele alınmıştır. Çalışmanın birinci boyutu etkinliklerin amaçlarının belirlenmesi ve bu amaçları gerçekleştirebilmek için gerekli olan etkinliğin tasarlanması sürecidir. Bu kapsamda robotik kodlama konusunda uzman olan özel bir üniversitenin eğitim fakültesindeki Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde görevli üç akademisyen, araştırmacı ve diğer bir bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından LegoWedo robotik eğitimin setinin yazılımından ve araç setinden faydalanılarak öğrencilerin blok temelli programlamayı etkin kullanabilmesi için kazanımlar belirlenmiş ve etkinlikler bu kazanımlar çerçevesinde oluşturulmuştur.

Çalışmanın ikinci boyutu ise öğrencilerin bu etkinlik için gerekli olan ön bilgi ve becerilerin tespiti ve bu ön bilgi ve becerilerin karşılanmasına yönelik yapılması gereken ön çalışmaları kapsamaktadır. Çalışmanın bu boyutu iki ayrı çalışma gibi

görünse de robotik kodlama etkinlikleri tasarlanırken kodlamaya yönelik kazanım ve etkinlik süreci, öğrencilerin blok temelli kod yapılarını hangi karmaşıklık düzeyinde tasarlayabilecekleri hesaba katılmadan planlanmamaktadır.

Robotik kodlama etkinlikleri STEM eğitimiyle bağlantılı etkinliklerdir. Robotik kodlama etkinliklerinde yer alan görevler incelendiğinde, bu görevlerin öğrenciler tarafından yerine getirilebilmesi için matematik ve fen bilgisi bilgi ve becerilerinin yanında hayal güçlerini de kullanmaları gerekmektedir. Ayrıca etkinlikler esnasında disiplinler arası çalışmayla bu bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması gerektiği öngörülmektedir. Hedef gruptaki 5. sınıf öğrencilerinin (N=28) bu kazanımlara ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili dersin öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilmiştir.

Çalışma neticesinde bu kazanımların 5. sınıf fen bilgisi ve matematik kazanımlarını da içermekle beraber bazı konuları ileri dönem müfredat konularına da ait olduğu görülmüştür. Mevcut eğitim sistemimizde disiplinler arası ders yapısı olmadığından öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirebilecekleri düzeyde, robotik kodlama etkinliklerinde öğretmen olarak görev yapan bilişim ve bilgisayar teknolojileri öğretmeni tarafından ön bilgi - derse giriş niteliğinde öğretim süreci yürütülmüştür.

Deneyisel çalışmayı kurumda görevli ders öğretmeni yürütmüştür. Araştırmacı, öğretmen ile dersin tasarlanması ve yürütülmesi konusunda işbirliği yapmıştır. Ders öncesi ve sonrası öğretmenle görüşmeler yaparak bir sonraki dersin tasarımı üzerinde iyileştirme ve düzeltmelere gidilmiştir. Araştırmacı öğrencilerin blok temelli kodlama ön bilgileri için 8 haftalık eğitim vermişken, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama eğitimlerini kendisi vermemiştir. Araştırmacı yanlılığını önlemek ve yapılan uygulamaya ilişkin daha objektif olunabilmesini için tasarlanan dersleri kurumda görevli öğretmenin yürütmesi uygun görülmüştür.

3.2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Uygulama Örneği

Eğitim seti ile birlikt gelen projelerden seçilen dört projeye ilişkin derslerin tasarlanmasında Mulholland ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen sekiz aşamalı sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Öğrencilerin cevap vermek

yerine soru sorarak derse başladıkları bu yöntemin temel öğeleri Şekil 4'teki gösterilmiştir.



Şekil 7. Sekiz Aşamalı Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Döngüsü (Mullholland ve diğerleri, 2012)

Sekiz aşamalı sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre, ilk aşamada öğretmen dersin konusunu ortaya koyarak güncel hayattan birkaç örnek verir. Daha sonrasında öğrencilere düşünceleri için birkaç soru sorar ve ipucu olarak (derste yıldızlı kelime dedik) bir kelime verir. Buradaki amaç öğrencilerin yanlış konulara sapmasını önlemek ve düşüncelerine yardımcı olmaktır. Yaklaşımın ikinci aşaması tamamen öğrenci sorularından oluşmaktadır. Öğrenciler düşündükleri ya da elde ettikleri bilgiler doğrultusundan en az 1-2 soru hazırlayıp sınıf ile paylaşırlar. Öğretmen bu aşamada ortak sorular üzerinde beyin fırtınası yapılmasına yardımcı olur. Üçüncü aşamada, öğrenciler robotik eğitim seti ile ne yapabileceklerini düşünürler ve kâğıda düşündükleri uygulamanın resmini çizmeye çalışırlar ve lego setlerini hazırlamaya başlarlar. Dördüncü aşamada (genellikle ikinci derse bu aşamada başlar) öğrencilerin geçen dersten düşündükleri tasarımın/yapının kod blokları oluşturulmaya başlanır. Beşinci aşamada her grup kendi kod bloklarını kontrol eder. Altıncı aşamada, öğrenciler geçen derste sordukları sorular ile yaptıkları çalışma arasında bağlantı kurmaya çalışır. Kod bloklarını test eder. Yedinci aşamada her grup (öğrenciler ikişerli gruplar halinde çalışmaktadır) kendi oluşturdukları kod bloklarını diğer gruplar ile paylaşır (çalışsa da çalışmasa da) ve değerlendirme yaparlar. Sekizinci aşamada ise

yapılan dersin kendilerine faydası olup olmadığını, zorlandıkları konuların olup olmadığını, ve birşey öğrenip öğrenmediği ile ilgili görüşleri istenir. Bu aşamada etkinlik algısı ölçeğinden faydalanılmıştır. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına göre tasarlanan örnek ders planı EK 8’de verilmiştir. Aşağıda öğrencilerin kullandıkları robotik eğitim seti ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.2.4. LegoWeDo Robotik Eğitim Seti

Uygulama sürecindeki araştırma grubundaki öğrencilere araştırma süreci öncesinde 8 haftalık robotik kodlama eğitimi verilerek öğrencilerin kodlamaya ilişkin ön bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Her dersin sonunda öğrencilere dersle ilgili değerlendirme yapmaları için “etkinlik algısı ölçeği” uygulanmıştır.

3.2.4.1. Lego USB Hub

USB Hub, Education LegoWeDo yazılımından sensörleri ve motorları kontrol eder. Güç ve veriler LEGO motorlarından ve sensörlerden iki LEGO Hub portu kullanılarak bilgisayara ve bilgisayardan aktarılır. WeDo Yazılımı, LEGO Hub'ı ve buna bağlı tüm motorları ve sensörleri otomatik olarak algılar. En fazla üç adet LEGO Hub bağlanabilir.



Şekil 8. Lego USB Hub

3.2.4.2. Motor

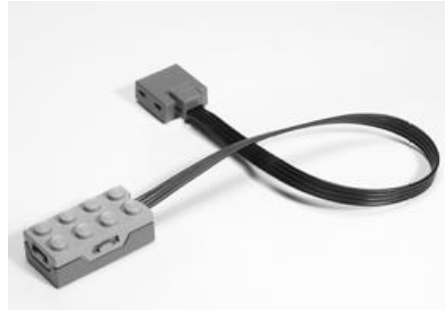
Motor ileri şekilde veya geri şekilde dönecek ve farklı güç seviyelerinde hareket edecek şekilde programlanabilir. Motor için güç, bilgisayarın USB portundan (5V) gelen voltaj ile beslenir. Motora akslar veya diğer LEGO elemanları bağlanabilir.



Şekil 9. Motor

3.2.4.3. Eğim Sensörü

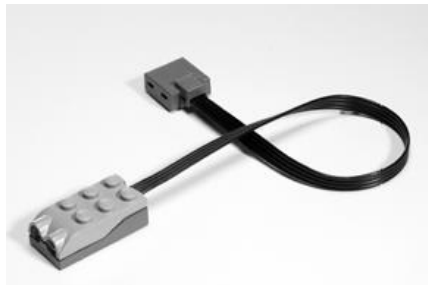
Eğim sensörü eğildiği yönü bildirir. Eğim sensörü altı farklı konumdaki değişiklikleri algılar: Bu Şekilde Yatır, Bu Şekilde Yatırır, Eğilir, Eğilir, Eğilmez ve Eğilmez.



Şekil 10. Eğim Sensörü

3.2.4.4. Motor Sensörü

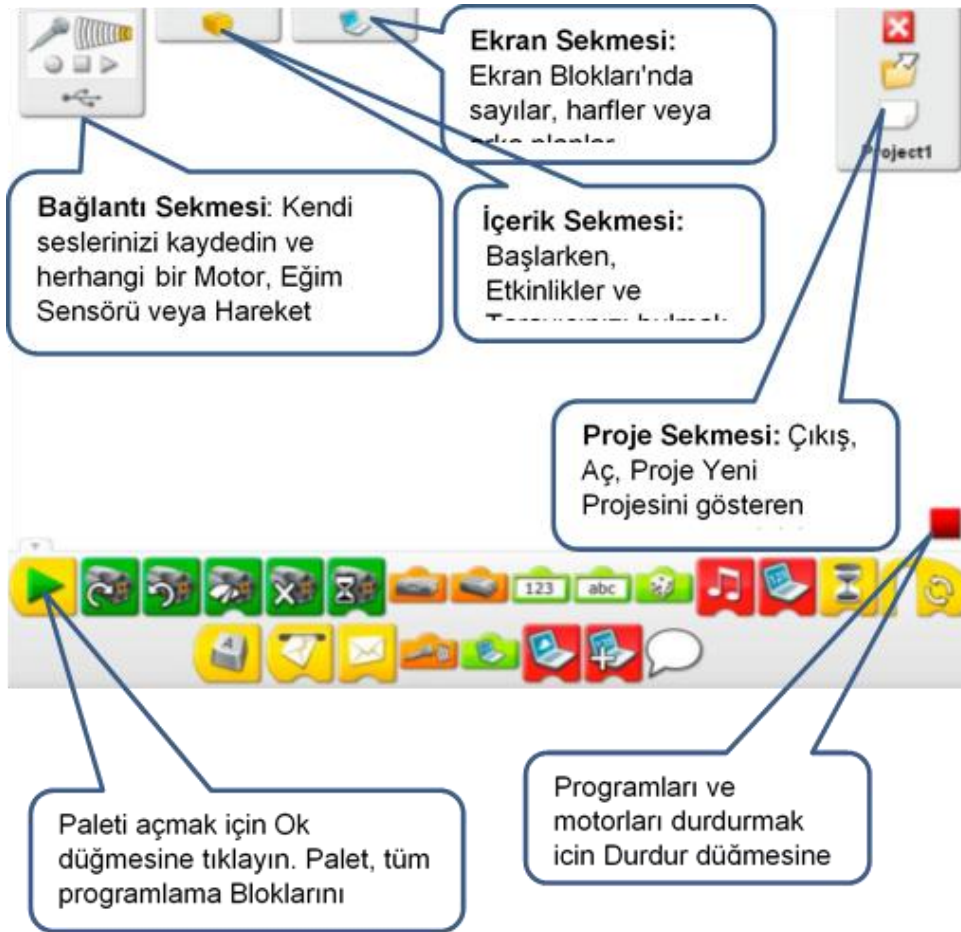
Hareket sensörü, nesnenin tasarımına bağlı olarak nesneleri 15 santimetre (veya yaklaşık 6 inç) aralığında algılar.



Şekil 11. Motor Sensörü

3.2.4.5. Education WeDo Yazılımı Ana Ekranı

Aşağıda blok temelli kodlama ortamına ait ekran görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 12. Blok Temelli Kodlama Ortamı (Education LegoWeDo Yazılımı)



Şekil 13. Etkinlikler İçin Hazırlanan Robotik Kodlama Eğitim Seti (LegoWeDo 2.0)

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde uygulama sürecinde kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir. Veriler, Blok Temelli Kodlama Başarı Testi (araştırmacılar tarafından geliştirildi), Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği (araştırmacılar tarafından geliştirildi), Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği (Kasalak ve Altun, 2017 tarafından geliştirildi) ve Etkinlik Algısı Ölçeği (Deci, Eghrari, Patrick ve Leone (1994) tarafından geliştirildi, Türkçeye uyarlaması Kasalak ve Altun (2017) tarafından yapılmıştır.

Anketler her öğrenciye tek tek uygulanmış, konu hakkında bilgi sahibi olmayanlara gerekli açıklamalar yapılmış ve sorular yanıtlamaları sağlanmıştır. Anket uygulaması öncesinde araştırmanın yapılacağı ilkökul yöneticilerinden gerekli yazılı (Ek-4) izinler alınmıştır. Ankete katılmayı kabul eden tüm öğrencilere, sorumlu öğretmenlerine araştırmanın amacı ve veri toplama araçları hakkında bilgi verilmiştir. Sözlü onayı alınan tüm çocukların anket formlarını doldurmaları sağlanmıştır. Anket sorularının yanıtlanması yaklaşık olarak 10 – 15 dakika sürmüştür.

3.3.1. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi'nin Oluşturulması

Başarı testinin oluşturulmasında öncelikle literatür/alanyazın taranmış, kullanılan ders kitapları ve hazırlanan ders notları gözden geçirilerek bir soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu, çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Oluşturulan soru havuzu kapsam ve görünüş geçerliği açısından uzman görüşü alınması için uzmanlara dağıtılmış ve uzmanların geri dönütlerine göre sorularda hatalı yerler düzeltilmiş ve öğrencilerin yaş gruplarına uygun olmayan sorular öğrenci grubu yaşına uygun hale getirilmiştir. Başarı testinin uygulanması 1 aylık pilot çalışmada “Bilgisayarda Kodlama Dersi (code.org)” dersini alan 52 kişiye uygulanmıştır.

Başarı testinin güvenirliği KR20 güvenirlik katsayısı ile hesaplanmış ve .893 bulunmuştur. Başarı testinde bulunan sorular için ITEMAN istatistik programı ile madde analizi yapılmış ve p: madde güçlüğü ve d: ayırt edicilik hesaplanarak bulunmuştur. Başarı testinde bulunan soruların d: ayırt edicilik değeri .300 değerinin altında olan sorular başarı testinden çıkarılmıştır. Ayırt edicilik değeri sıfır veya negatif olan sorular elenir; ayırt edicilik puanı 0.400 ve üzeri olan sorular yeterli kabul

edilir; 0.300-0.400 arasında bir değer söz konusu olduğunda yine yeteri kabul edilebilir. Fakat 0.200-0.300 sadece son çare olarak teste dahil edilebilir; 0.200 ve daha düşük bir değerde olan soruların ise havuzdan çıkarılması önerilir (Turgut ve Baykul, 2012). Bunun sonucunda 25 soru olan başarı testinde gerekli olan puanlamanın altında kalan 5 soru çıkarılmış ve başarı testi kontrol ve deney gruplarına 20 sorulu çoktan seçmeli başarı testi sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi

Soru no	p	d
1*	0,771	,229
2*	0,771	,250
3	0,654	,382
4	0,689	,344
5	0,601	,425
6	0,671	,364
7	0,631	,466
8	0,649	,457
9	0,701	,425
10	0,754	,382
11	0,473	,504
12	0,456	,504
13	0,719	,412
14	0,754	,382
15*	0,245	,130
16*	0,368	,025
17	0,631	,466
18	0,489	,401
19	0,526	,498
20	0,666	,447
21*	0,035	-,339
22	0,614	,473
23	0,473	,504
24	0,333	,486
25	0,175	,397

*: d: ayırt edicilik değeri .300 altı olan ve başarı testinden çıkarılan sorular.

Tablo 5'te görüldüğü gibi başarı testinin ortalama madde güçlüğü ,582 civarındadır, Bu da başarı testinin 10 yaş grubu ve programlamaya yeni başlayan ve hatta bilgisayar programlamayı ilk defa gören öğrenci veya bireyler için uygun sayılabilecek orta seviye zorlukta bir test olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, başarı testinin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık ,435 olduğu ve bu durumda başarı testinin ayırt ediciliği oldukça iyi olduğu ve sorulardan 5 tanesinin çıkarıldığı (soru 1, soru 2, soru 15, soru 16, soru 21) görülmektedir, Analizler yapılırken öğrencilerin verdiği her

doğru cevaba “1” puan, öğrencilerin her yanlış cevabı için “0” puanı kullanılmıştır, Başarı testindeki 20 sorudan öğrencilerin alabileceği en yüksek puan, her doğru sorunun puanı 1 puan olarak hesaplandığından 20 puandır, Madde analizinde ayrıca alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin bağımsız t-testi yapılmıştır, Alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için yapılan bağımsız t-testine ait analiz sonuçları, başarı testinin alt ve üst grupları ayırt etmede yeterli olduğunu göstermiştir ($t=-12,759$, $sd= 26$, $p<0,05$),

3.3.2. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği

3.3.2.1. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Geliştirilmesi Sürecinde Kullanılan Araştırma Modeli

Deneyisel işlem sürecinde kullanılacak olan ilköğretim öğrencileri için Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin geliştirilmesi amacıyla araştırmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, katılımcı sayısının çok olduğu ve katılımcıların görüşlerini veya özelliklerini belirlenmeye çalışan araştırmalardır” (Karasar, 2011). Çalışmada, tablet bilgisayarları derslerinde kullanan ilköğretim öğrencilerinin, teknoloji kabul ve kullanım algılarının belirlenmesi için Davis’in (1989) geliştirdiği 4 boyuttan oluşan teknoloji kabul modeline literatür taraması sonucu etkileşim ve sosyal etki boyutları eklenmiş ve 6 boyuttan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

3.3.2.2. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Geliştirilmesi Sürecinde Kullanılan Çalışma Grubu

Tablet bilgisayar kabul ölçeğinin geliştirilmesinde araştırmanın çalışma grubu özel bir ilköğretim kurumunda öğrenim gören ve blok temelli kodlama eğitimi almış 260 öğrenciden oluşmuştur. Katılımcılardan 138’si (%53,1) bayan, 122’si (%47,9) erkektir. Öğrenciler 11 ile 13 yaş arasında ve çoğunluğu 11 ve 12 yaş aralığındadır. Katılımcıların tümü, gönüllülük esasına göre seçilmiştir.

3.3.2.3. İşlemler

Tablet bilgisayar kabulü ölçeği araştırmacılar tarafından TKM modeli temel alınmıştır. TKM dört boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; a) algılanan yarar, b) algılanan kullanım kolaylığı, c) kullanıma yönelik tutum ve d) kullanıma yönelik niyet boyutundan oluşmaktadır. Sosyal Etki faktörü ise Venkatesh, Morris, Davis ve Davis,

(2003), teknoloji kabul modeline farklı boyutlar ekleyerek geliştirdikleri birleştirilmiş teknoloji kabul modelinde yer almaktadır. Etkileşim algısı faktörü ise literatür incelenerek önemli görülmüş ve araştırmacılar tarafından ölçeğe eklenmiştir. Toplamda faktör sayısı 6 olmuştur. Literatür incelemesi sonucunda her boyuta ilişkin ifade havuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan anket kullanım kolaylığı algısı, yararlılık algısı, kullanıma yönelik tutum, kullanma isteği, etkileşim algısı ve sosyal etkiler olmak üzere 6 faktörden (boyuttan) oluşmaktadır.

Hazırlanan ifade havuzunda birinci, ikinci ve üçüncü boyuta ilişkin 10'ar ifade, dördüncü boyuta yönelik 4 ifade, beşinci boyut için 8 ifade ve son altıncı boyut için ise 7 ifadenin ortaya çıktığı görülmüştür. Hazırlanan ifade havuzu için katılımcılardan 5'li Likert tipi ve puanlama için "kesinlikle katılıyorum (5)" puandan "hiç katılmıyorum (1)" puan olacak şekilde dizayn edilmiştir. Bu işlemlerin ardından geçerlik güvenirlik çalışmalarına geçilmiştir.

Ölçeğin geçerlik çalışmaları için kapsam, görünüş ve yapı geçerliğine bakılmıştır. Kapsam ve görünüş geçerliği için 5 alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. 5 uzmanın değerlendirmes, alınmış ve kullanım kolaylığı algısı faktöründeki iki maddenin, yararlılık algısı faktöründeki bir maddenin, kullanıma yönelik tutum faktöründe üç maddenin, etkileşim algısı faktöründeki iki maddenin ve sosyal etki faktöründeki bir maddenin çıkarılmasını istemişlerdir, Ayrıca sosyal etki, etkileşim algısı ve kullanıma yönelik tutum faktörlerinde birer maddenin değiştirilmesini talep etmişlerdir. Gerekli düzenlemeler sonucu dokuz ifadenin ölçek dışında kalmıştır. Kapsam ve görünüş geçerliği yapılan ölçek, toplam 40 ifadeden oluşmuştur.

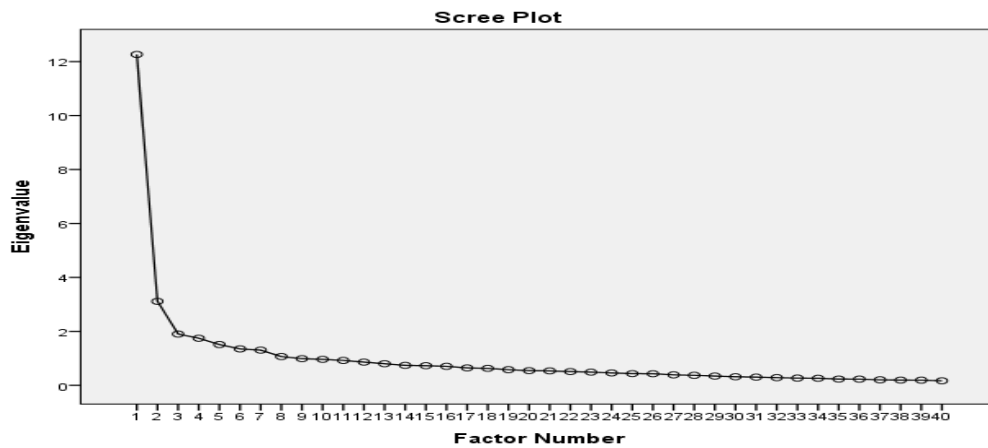
Sonraki aşamada ise ölçeğin yapı geçerliğine ve güvenirliğine ilişkin çalışmalar yürütülmüştür. Yapı geçerliğini hesaplamak için açımlayıcı faktör analizinden (AFA) faydalanılmıştır. AFA sonucuna göre elde edilen yapı farklı bir örneklem grubuna uygulanmıştır. Ardından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) hesaplamaları yapılmıştır. Ölçek, toplam 430 ortaöğretim 1. ve 2. Sınıfta okuyan öğrenciye iletilmiş ancak bu anketlerden 291'i araştırmacılara ulaşmıştır. Daha sonra temin edilen anketler incelenmiş, veri analizine uygulamayacak durumda olan anketlerin dışarıda kalması sağlanmıştır. Bu aşamada anketlerden tek derecelendirme, tam doldurulmamış eksik madde var ise bu tür anketler analizlere dahil edilmemiştir.

Sonuçta toplam 260 analiz hesaplamaları yapmaya uygun anket elde edilmiş ve hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalarda, SPSS 24 versiyonu ve Amos 24 versiyon programları kullanılmıştır.

3.3.2.4. Yapı Geçerliliği

Ölçeğin yapı geçerliliğini test etmek ve faktör yapısını belirlemek için öncelikle Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmış ve daha sonra Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablet bilgisayar kabulü ölçeğinde yer alan 40 madde ile AFA gerçekleştirilmiştir. AFA’da Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri kullanılarak örneklemin yeterliliği ve Bartlett’in Küresellik değeri kullanılarak verilerin faktör analizine uygunluğu incelenmiştir. KMO değeri .90 bulunmuş, Bartlett testi sonucunda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($\chi^2 = 4911,729$, $p = ,000$) olduğu görülmüştür. Bu değerler sonucunda verilerle AFA yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin 40 maddesi faktör sayısı altı olacak biçimde maksimum olasılık analizine alınmış ve varimax eksen döndürmesi gerçekleştirilmiştir. AFA sonucunda ölçek 40 madde ve altı faktörlü yapıda oluşmuştur. Ölçeğe yönelik çizgi grafiği (scree-plot) de ölçeğin altı faktörlü yapısına yönelik kanıt sunmaktadır. Ölçeğin scree-plot grafiği Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 14. Ölçeğin Scree-plot Grafiği

Ölçeğin ilk faktörü 8 maddeden oluşan, öz değeri 11,77 ve açıkladığı varyans % 29,42 olan kullanım kolaylığı algısı (KKA) oluşturmuştur. Ölçeğin ikinci faktörü 9

maddeden oluşan, öz değeri, 2,61 ve açıkladığı varyans % 6,52 olan yararlılık algısıdır (YA). Üçüncü faktör 7 maddeden oluşan, öz değeri, 1,15 ve açıkladığı varyans % 2,88 olan kullanıma yönelik tutumdur (KYT). Dördüncü faktör 4 maddeden oluşan, öz değeri, 1,30 ve açıkladığı varyans % 3,27 olan kullanma niyetidir (KN). Beşinci faktör 6 maddeden oluşan, öz değeri, 1,11 ve açıkladığı varyans % 2,77 olan etkileşim algısıdır (EA) ve altıncı faktör ise yine 6 maddeden oluşan, öz değeri 0,87 ve açıkladığı varyans % 2,18 olan Sosyal Etkidir (SE).

Tablet bilgisayar kabul ölçeğinin AFA sonucundaki açıklanan toplam varyans %47,07'dir. Özellikle sosyal bilimlerde açıklanan varyansın %40-60 arası olduğu görülmektedir. Bu durumda ölçeğin açıkladığı varyansın ölçtüğü niteliği yeterince açıkladığı söylenebilir. Sonuçta ölçek 29 madde ile altı faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır. AFA'nın bulguları için Tablo 6'da incelenebilir.

Tablo 6.

Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları Tablosu

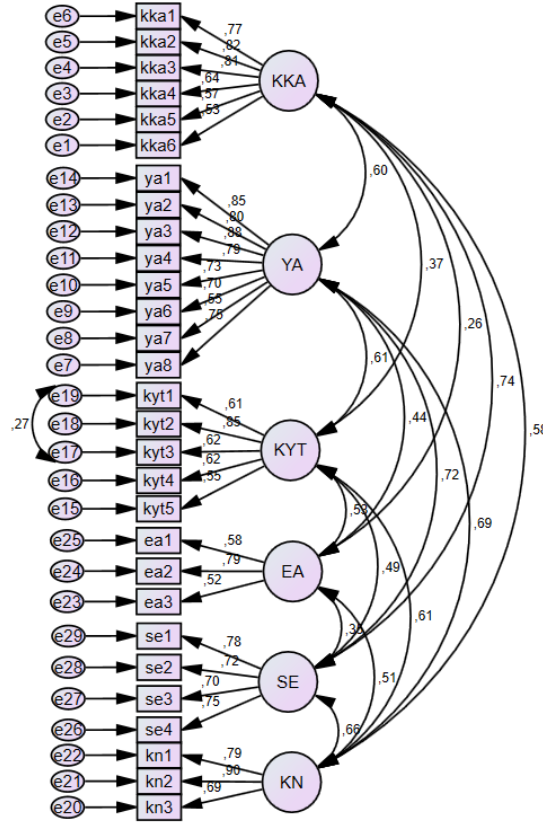
Madde	Faktörlerin Yük Değerleri					
	KKA	YA	KYT	KN	EA	SE
1	,80					
6	,77					
4	,71					
2	,67					
3	,54					
8	,52					
26		,74				
25		,66				
27		,61				
28		,57				
24		,53				
22		,52				
21		,51				
19		,50				
38			,66			
36			,63			
39			,63			
35			,54			
37			,54			
9				,75		
10				,67		
11				,50		
29					,64	
31					,64	
32					,52	
14						,63
7						,55
15						,53
13						,51
Öz Değer	11,77	2,61	1,15	1,3	1,11	0,87
Açıklanan Varyans (Toplam=47,07)	29,42	6,52	2,88	3,27	2,77	2,18

Analiz sonucunda faktör yük değeri 0,50'nin altında olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. KKA faktörü 6, YA faktörü 8, KYT faktörü 5, KN faktörü 3, EA faktörü 3 ve SE faktörünün ise 4 maddeden oluştuğu ölçeğin toplam 29 madde ve 6 faktörlü bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur.

Çalışmada pilot uygulama sonuçları açıklayıcı faktör analizi ile değerlendirilmiştir. Daha sonra ölçek, yeni bir örneklem grubuna (n=214) yeniden uygulanarak doğrulayıcı faktör analiziyle madde-faktör yapısı incelenmiş, modelin yapı geçerliliği test edilmiştir.

3.3.2.5. Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) Yönelik Bulgular

Tablet bilgisayar kabul ölçeğinin 29 madde ve altı faktörden oluşan yapısı DFA yoluyla test edilmiştir. DFA ile öncelikle 29 ifade ve altı boyuttan oluşan modelin uyum indeks puanları hesaplanmıştır. DFA'da KKA faktörünün maddelerinin sırasıyla “,77” “,82” “,81” “,64” “,57” “,58” “,53” YA faktörünün sırasıyla “,85” “,80” “,88” “,79” “,73” “,70” “,55” “,75” KYT faktörünün sırasıyla “,61” “,85” “,62” “,62” “,55” EA faktörünün sırasıyla “,58” “,79” “,52” SE faktörünün sırasıyla “,78” “,72” “,70” “,75” ve KN faktörünün sırasıyla “,79” “,90” ve “,69” standart çözüme sahip olduğu görülmüştür. Altı boyutta yer alan toplam 29 ifadenin “,45”den yüksek puana sahip olmasından dolayı, ölçekte kalmalarına karar verilmiştir.



Chi -Square="551,528", Sd=361 P-value=0,00000, RMSEA=0,50

Şekil 15. DFA Sonuçları Standart Çözüm Şekli

DFA’da, KYT faktörünün bir ile üçüncü maddesi arasında düzeltme yapılması önerisi ortaya çıkmış ve düzeltme işlemleri gerçekleştirilmiştir, DFA sonucunda χ^2 /sd= 1,52, SRMR = 0,051, RMSEA= 0,050, AGFI=0,81, IFI=0,92, TLI=0,91 ve CFI=0,93 uyum indekslerine sahip olduğu bulunmuştur, Elde edilen uyum indeks değerlerinin Kabul edilebilir sınırları içerisinde yer aldığı dolayısı ile veri ile ölçek uyumunun DFA analizi sonucuna göre yeterli bulunduğu söylenebilir.

Tablo 7.

Önerilen Modelin Uyum Değerleri ve Standart Uyum Ölçütleri

Uyum Ölçütleri	İyi Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri	Önerilen Uyum Değerleri
χ^2 /sd	$0,00 < \chi^2 /sd < 0,05$	$0,05 < RMSA < 0,8$	1,52
RMSEA	$0,00 < RMSEA < 0,05$	$0,05 < RMSA < 0,10$	0,05
SRMR	$0,00 < SRMR < 0,05$	$0,05 < SRMR < 0,10$	1,51
AGFI	$0,90 < AGFI < 1,00$	$0,85 < AGFI < 0,90$	0,81
CFI	$0,95 < CFI$	$0,90 < CFI < 0,90$	0,93
IFI	$0,95 < NFI$	$0,90 < NFI < 0,90$	0,92
TLI	$0,95 < NFI$	$0,90 < NFI < 0,90$	0,91

Doğrulamalı faktör analizlerinde model ile veri uyumunun incelenmesinde, uyum indeksleri incelenmektedir. Bu uyum indeksleri χ^2 , RMSEA, SRMR, AGFI, CFI, IFI, TLI'den oluşmaktadır (Anderson ve Gerbing, 1984). Uyum indekslerine ilişkin değerlendirme sınırları tablo 7'de verilmektedir.

3.3.2.6. Faktörler Arası Korelasyon Değerleri

Ölçüt geçerliği için tablet bilgisayar kabul ölçeğinin toplam puanı ile altı faktörün birbirleri içindeki tek tek korelasyon katsayıları incelenmektedir.

Tablo 8.

Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon Değerleri

	KKA	YA	KYT	EA	SE	KN
KKA	-	,47**	,28**	,21**	,57**	,36**
YA		-	,51**	,40**	,57**	,58**
KYT			-	,36**	,33**	,45**
EA				-	,30**	,40**
SE					-	,46**
KN						-

**p<.01

Tablo 8 incelendiğinde ölçeğin korelasyon değerlerinin yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında ölçek ile alt boyutlar arasında ,01 düzeyinde anlamlı ilişki hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan boyutlar arasındaki korelasyon puanları incelendiğinde değerlerin ,21 ile ,58 arasında değiştiği görülmektedir. Korelasyon puanları, ölçek ile alt boyutlarının uyum içerisinde yer aldığını işaret etmektedir.

3.3.2.7. Madde Analizi

Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği maddelerinin toplam puanı yordama gücünü ve ayırt ediciliğini belirlemek üzere madde analizi ve % 27' lik alt-üst grup karşılaştırmaları yapılmıştır. Büyüköztürk ve diğerleri (2004)'e göre, madde toplam korelasyonu test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. Başka bir deyişle bir ölçme aracındaki her bir maddenin benzer davranışları örneklediğini gösterir. Bu bağlamda, madde toplam korelasyonunun pozitif ve yüksek olması gerekir. Madde toplam korelasyonunun yorumlanmasında ,30 ve daha yüksek olan maddelerin, ölçeği temsil gücünün yeterli olduğu kabul edilir.

Tablo 9 incelendiğinde tüm maddelerin düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının ,38 ve üzeri olduğu görülmektedir. Bu değerler testin iç tutarlılığının iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla yapılan %27' lik alt-üst grup karşılaştırmaları sonucu madde ortalama puanları arasındaki farklılıkların tümünün anlamlı çıktığı görülmüştür. Bu bulgu da maddelerin ayırt edicilik güçlerinin yeterli olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar Tablo 8' de sunulmuştur.

Tablo 8.

Madde Analizine İlişkin Bulgular

Madde	$(r_{ix})^1$	$t \text{ (Alt \%27-Üst\%27)}^2$
1	,693	-9,720
6	,665	-9,734
4	,639	-8,979
2	,386	-5,696
3	,551	-7,929
8	,648	-9,425
26	,807	-14,110
25	,823	-14,945
27	,838	-14,545
28	,814	-14,500
24	,769	-11,359
22	,772	-11,888
21	,535	-7,2111
19	,842	-14,853
38	,609	-9,405
36	,780	-12,974
39	,616	-8,638
35	,540	-7,791
37	,563	-6,977
9	,773	-11,336
10	,798	-13,545
11	,775	-12,152
29	,642	-9,548
31	,651	-9,301
32	,379	-3,650
14	,742	-11,354
7	,703	-9,364
15	,663	-10,411
13	,700	-10,473

1n= 229, 2n1, n2= 70, sd= 138, *p=.000

3.3.2.8. Güvenirliğe Yönelik Bulgular

Tablet bilgisayar kabul ölçeğinin güvenirliğine ilişkin iç tutarlılık madde toplam korelasyon değerleri incelenmiştir. Ölçeğin 29 maddesi için iç tutarlılık katsayısı ,97 ve maddelerin madde toplam korelasyonları ,379 ile ,838 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. KKA faktörünün iç tutarlılık katsayısı ,85; YA faktörünün ,88, KYT faktörünün ,78 ve KN faktörünün ,80, EA faktörünün ,66 ve SE faktörünün

,80 olarak ortaya çıkmıştır. Katsayıların 29 maddenin toplamında ,90'dan alt faktörlerde ,66'dan daha yüksek olması güvenirlik açısından kanıt sunmaktadır. Ölçek Ek-3'te incelenebilir.

3.3.3. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği

Ölçek Kasalak ve Altun (2017) tarafından geliştirilmiştir. Ölçme aracında Blok Temelli Kodlamaya ilişkin 12 ifadeden oluşan sorular yer almaktadır (Ek-2). Ölçekte toplamda 12 madde yer almakta olup sorular 5'li Likert tipinde hazırlanmış ve 1- Hiç Güvenmiyorum, 2- Biraz Güveniyorum, 3- %50 / %50, 4- Oldukça Güveniyorum, 5- Tamamen Güveniyorum belirtecek şekilde puanlanmıştır. Toplam 329 öğrenciden toplanan veri toplanmış ve geçerlik güvenirlik çalışması sonucu basit blok temelli kodlama ve karmaşık blok temelli kodlama şeklinde iki boyuttan oluşan nihai ölçe araştırı geliştirmişlerdir. Yapılan Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda ölçeğin ilk boyutu toplam varyansın %11,462'sini ikinci boyutu ise %58,225'ini açıkladığı görülmektedir. Ardından ölçeğin ortaya çıkan yapısı, DFA ile doğrulanmıştır. Ölçek ortalama puan üzerinden hesaplanmaktadır. Ortalama ölçek puanlarının yükselmesi blok temelli kodlama ortamındaki kodlama bilgisi ve yeteneğini yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin kullanıma ilişkin gerekli izin alınmıştır (EK 10).

3.3.4. Etkinlik Algısı Ölçeği

Öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan robotik kodlama etkinliklerine ilişkin algılarını tespit etmek amacıyla Etkinlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır.

Deci, Eghrari, Patrick ve Leone (1994) tarafından tarafından ilgi çekici olmayan (sıkıcı) bilgisayar görevleri için geliştirilen etkinlik algısı ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması (Kasalak, 2017) Türkçeye çeviri çalışmasını yaptığı tespit edilmiş ve gerekli izin araştırmacılardan alınmıştır (EK 11). Etkinlik algısı ölçeği her dersin sonunda öğrencilere uygulanmıştır. Deney sonunda her öğrencinin genel etkinlik algısı bulmak için toplam algı puanları bulunarak genel ortalamaları bulunmuştur.

3.3.5. Çalışma Grubunun Cinsiyetlerinin Belirlenmesi

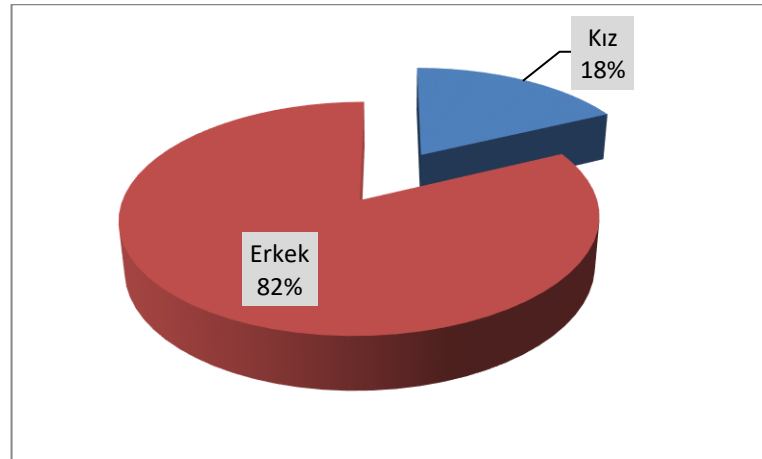
Uygulama sürecine katılan öğrencilerin cinsiyetlerini ilişkin veriler tablo 9’da verilmektedir.

Tablo 9.

Katılımcıların Cinsiyetlerinin İncelenmesi

Cinsiyet	N	%
Kız	5	17,9
Erkek	23	82,1
Toplam	28	100,0

Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin %17,9’u’nun (N=5) kız olduğu ve % 82,1’nin (N=23) ise erkek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 16. Katılımcıların Cinsiyetlerinin Dağılımı

3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde, betimleyici istatistikler yüzde(%), frekans(f), ortalama ($\bar{X}$), standart sapma(s) değerleri ile raporlanmıştır. Çalışmadaki soru gruplarının güvenilirlik düzeylerinin incelenmesi amacı ile güvenilirlik analizi uygulaması yapılmıştır. Verilerin tüm ölçekler ve alt gruplarında normal dağılıp dağılmadığını test etmek için yapılan Shapiro-Wilk testi sonucunda normal dağıldığı sonucuna varılmıştır ($p>,05$), Dolayısıyla araştırmada parametrik testler kullanılmıştır, Öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması için eşleştirilmiş örneklem t-testi analizi uygulanmıştır. Anlamlılık düzey $p=0,05$ kabul edilmiş ve analizler için SPSS version 25 programından istifade edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmada elde edilen bulgular çalışmanın bu bölümünde sunulacaktır.

4.1. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Ön-test ve Son-test Ortalamalarının Karşılaştırılması

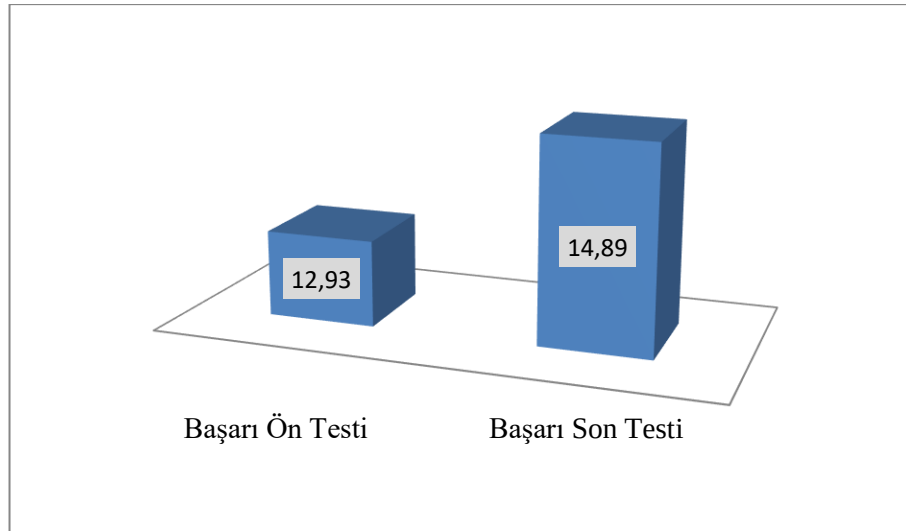
İlköğretim öğrencilerine deneysel işlem öncesinde ön-test ve sonrasında son-test olarak uygulanan, “Blok Temelli Kodlama Başarı Testi” ortalamalarının karşılaştırılması için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10.

Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Ortalamalarının Karşılaştırılması

Ölçüm	N	Ortalama	S	Sd	t	p
Başarı Ön Test	28	12,93	1,560			
				27	-7,421	0,01
Başarı Son Test	28	14,89	1,961			

Tablo 10’da öğrencilere deneysel işlem öncesinde ön-test ve sonrasında son-test olarak uygulanan blok temelli kodlama başarı testinden elde edilen veriler için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucu incelendiğinde ön test ve son test başarı testi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t^{(27)}=-7,421$, $p<0,05$). Farkın sebebinin başarı son test ortalamasının ön test ortalamasına göre anlamlı bir şekilde yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Öğrencilere verilen eğitimin başarıları üzerinde yükseltici bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 17. Öntest ve Sontest Başarı Testi Ortalamalarının Karşılaştırılması

4.2. Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırılması

Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında öntest-sontest olarak uygulanan, öğrencilerin “Tablet Bilgisayar Kabulü Ölçeği” ölçeği ortalamalarının karşılaştırılması için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11.

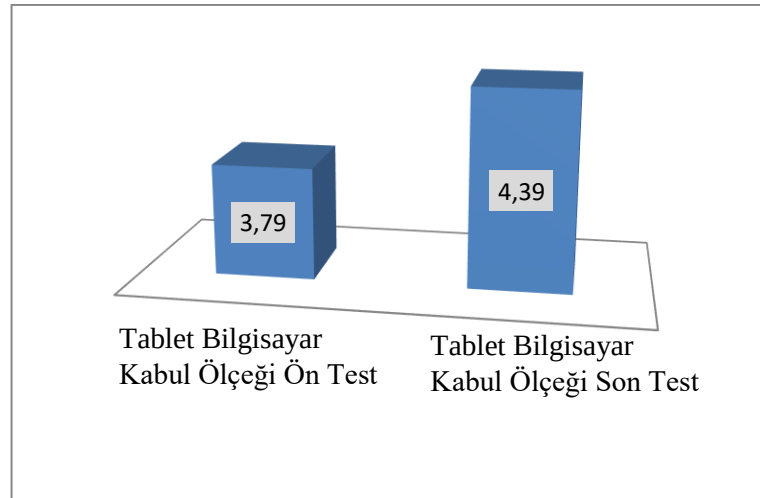
Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabulü Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması

Ölçüm	N	Ortalama	S	Sd	t	p
Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Ön Test	28	3,79	0,508			
Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Son Test	28	4,39	0,381	27	-17,177	0,01

Tablo 11’de öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında öntest-sontest olarak uygulanan Tablet Bilgisayar Kabulü ölçeğinden elde edilen veriler için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucu incelendiğinde öntest ve sontest Tablet Bilgisayar Kabulü ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t^{(27)}=-17,177$, $p<0,05$), Farkın sebebinin “Tablet Bilgisayar Kabulü” son test ortalamasının ön test ortalamasına göre anlamlı bir şekilde yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu durumda, kodlama eğitimleri sonucundaki

öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul düzeylerinin robotik kodlama eğitimleri öncesindeki öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul düzeylerine göre daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Verilen robotik kodlama eğitimlerinin öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul düzeylerini arttırdığı, öğrencilerin eğitimler sonucunda daha yüksek oranda derslerinde tablet bilgisayar kullanma eğilimi göstereceği görülmüştür, Eğitimler ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Şekil 21).



Şekil 18. Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması

4.3. Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Ön Test Ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması

Verilen eğitimlerinin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik puanları üzerinde artırıcı bir etkisinin olup olmadığının incelenmesi amacı ile yapılan analizler bu bölümde verilmiştir.

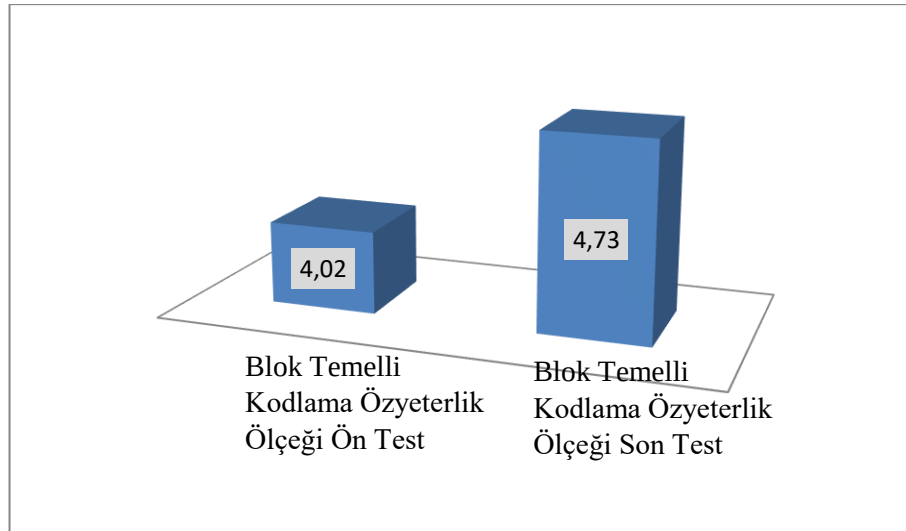
Tablo 12.

İlköğretim Öğrencilerinin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algıları Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması

Ölçüm	N	Ortalama	S	Sd	t	p
Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Ön Test	28	4,02	0,474			
				27	-12,390	0,01
Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Son Test	28	4,73	0,264			

Tablo 12’de öğrencilere deneysel işlem öncesinde ön-test ve sonrasında son-test olarak uygulanan Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı’ndan elde edilen veriler için yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucu incelendiğinde ön-test ve son-test Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(27)=-12,390$, $p<0,05$). Farkın sebebinin “Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı” son test ortalamasının ön test ortalamasına göre anlamlı bir şekilde yüksek olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu durumda, kodlama eğitimleri sonucundaki öğrencilerin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algı düzeylerinin robotik kodlama eğitimleri öncesindeki öğrencilerin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algı düzeylerine göre daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Verilen robotik kodlama eğitimlerinin öğrencilerin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algı düzeylerini arttırdığı, öğrenciler eğitimler sonucunda öğrencilerin blok temelli programlama konusunda kendilerini daha yeterli olarak gördüğü ve tanımladığı görülmüştür. Eğitimlerin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerin Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algı düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.



Şekil 19. Blok Temelli Programlamaya İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği Ön Test ve Son Test Ortalamalarının Karşılaştırması

4.4. Etkinlik Algısı Ölçeği Ortalama Puanları

Verilen eğitimlerin deney grubunda Etkinlik Algısı Ölçeği puanları üzerinde artırıcı bir etkisinin olup olmadığının incelenmesi amacı ile yapılan, ortalama ve standart sapma puan değerleri Tablo 13'te gösterilmektedir.

Tablo 13.

Etkinlik Algısı Ölçeği Ortalama Puanları

	1) Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi		2) Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.		3) Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.		4) Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.		5) Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.		6) Bence bu çok sıkıcı bir etkinlikti.		7) Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.		8) Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.		9) Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.		10) Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.		11) Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
Hafta 1	4,84	,36	4,90	,30	4,86	,12	4,37	,38	4,74	,31	1,38	,79	4,51	,50	4,38	,39	4,21	,56	4,37	,12	4,37	,38
Hafta 2	4,28	,82	4,37	,78	4,90	,13	4,71	,61	4,74	,50	1,66	,91	4,21	,69	4,41	,51	4,44	,41	4,76	,13	4,71	,61
Hafta 3	4,59	,61	4,68	,55	4,70	,87	4,43	,42	4,21	,84	1,49	,78	4,63	,25	4,16	,88	4,65	,23	4,54	,77	4,43	,42
Hafta 4	4,92	,27	4,96	,19	4,48	,45	4,43	,51	4,34	,58	1,37	,84	4,53	,36	4,45	,33	4,66	,45	4,66	,45	4,43	,51
Hafta 5	4,95	,24	4,91	,22	4,67	,96	4,29	,21	4,27	,72	1,77	,73	4,16	,81	4,49	,34	4,66	,28	4,25	,46	4,29	,21
Hafta 6	4,91	,28	4,76	,32	4,43	,19	4,46	,41	4,58	,27	1,67	,65	4,42	,29	4,71	,65	4,21	,83	4,17	,19	4,46	,41
Hafta 7	4,94	,24	4,81	,34	4,82	,11	4,37	,71	4,25	,82	1,52	,86	4,55	,25	4,18	,78	4,70	,62	4,21	,11	4,37	,71
Hafta 8	4,96	,19	4,67	,51	4,89	,55	4,62	,94	4,72	,68	1,75	,95	4,54	,63	4,46	,66	4,45	,73	4,73	,55	4,62	,34

Tablo 13 incelendiğinde 5 etkinliğe yönelik “Bu etkinliği yapmak çok eğlenceliydi” maddesine verilen ortalama puanların en düşük 4,83 en yüksek 5,00 olduğu görülmektedir. Yine bu maddeyle aynı içerikteki bir diğer madde olan “Bu etkinliği 65 yaparken çok eğlendim” maddesinden alınan en düşük ortalama puanın 4,85 en yüksek ortalama puanın ise 4,94 olduğu görülmektedir. “Bence bu çok sıkıcı bir etkinlikti.” maddesine verilen ortalama puanlar ise 1,18 ile 1,41 arasında değişmektedir. Bu değerler öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerini eğlenceli bulma algı düzeylerinin oldukça yüksek, sıkıcı bulma algı düzeylerinin ise oldukça düşük olduğunu göstermektedir.

Bu bulgulara göre öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerini beğendikleri ve etkinlik algılarının pozitif yönde oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Oldukça yüksek olan bu ortalama puanları öğrencilerin etkinlikleri genel anlamda ilgi çekici, istekli ve keyfli bulduklarını göstermektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sürecinde elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1 Tartışma

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatür kapsamında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Buna göre:

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin tablet bilgisayar kabülünü, blok temelli kodlama başarısını ve özyeterlik algılarını pozitif yönde artırdığı tespit edilmiştir.

Yolcu ve Demirer (2018) öğrencilerin yaparak yaşayarak daha kalıcı öğrenmeler elde ettiklerini belirterek robotik setlerin eğitimde gün geçtikçe daha fazla yer edindiğini belirtmişlerdir. 2007-2017 yılları arasında kapsayan literatür incelemelerinde 45 çalışmayı ele almışlardır. Elde ettikleri verilere göre yapılan çalışmalarda robotik kodlamanın en çok problem çözme ve işbirliği becerilerine etkisinin araştırıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin problem çözme ve işbirliği becerileri doğrudan araştırmanın amaçları arasında olmasa da öğrenciler birçok problem işbirliği içerisinde çözmeye çalışmışlardır. Ayrıca araştırmacılar disiplinlerarası çalışmaların dikkat çektiğini STEM eğitiminin öne çıktığını belirtmişlerdir. Robotik kodlama eğitimi kendi başına bir STEM eğitimi olmamak ile birlikte, STEM aktivitesi olarak düşünülebilir.

Küçük ve Şişman (2016) ilköğretimde öğretmenlerin robotik eğitime yönelik deneyimlerini incelemişlerdir. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin robotlara komut vererek onları hareket ettirmesinin, ses çıkartmalarının kısaca robotları kendi düşünce ve fikirlerine göre yönetilmelerinin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını belirtmişlerdir. Benzer olarak bu çalışmada da öğrencilerin verilen eğitimler sonucunda yaptıkları değerlendirmede, robotlarla çalışmanın onlara keyif verdiğini, yaptıkları blok kodların çalışmasını seyretmekten müthiş heyecan duyduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin ders içerisinde sunulan senaryonun kısa, öğrenci özelliklerine uygun, ilgi çekici ve gerçek yaşama dönük olmasının gerekliliğine vurgu yaptıklarını belirtmişlerdir. Benzer olan bu çalışmada da

sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının birinci ve ikinci araştırmasında öğretmenin öğrencilere yönelteceği sorular, örnek olaylar, senaryoların önceden iyice düşünülüp karar verilmesi gerektiğinin altı çizilmiştir.

Numanoğlu ve Keser (2017) çalışmalarında m-Bot STEM robotik eğitim setinin kodlama öğretiminde kullanılabilirliğini inceledikleri araştırmalarında kodlama öğretiminde robotların kullanımı ile soyut kavramların daha kolay öğretilbileceği, öğrencilerin yazdıkları kodları uygulamada nasıl çalıştığını somut olarak görebildikleri için kodlama eğitiminde de robot setlerinde faydalanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda kodlama eğitiminde robot kullanımının öğrencilerin kompatisyonel düşünme becerilerini geliştirebileceğine de vurgu yaptıkları görülmüştür. Benzer şekilde bu araştırmada da LegoWeDo robotik eğitim setinden faydalanılmıştır ve verilen eğitimin ardından öğrencilerin hem tablet bilgisayar kabul algıları, hem de blok temelli kodlama başarıları ve özyeterlik algılarının arttığı görülmüştür.

Veselovská ve Mayerová (2017) çalışmalarında ilköğretim 5. sınıf düzeyi için robotik kodlama müfredatı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Elde ettiklerini sonuçlara göre öğrencilerin robotik modelin tasarlanmasında çeşitli problemlerle yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebinin ise robot yapısının öğrenci hayallerini tam karşılayamaması, öğrencilerin istediklerini tasarımı oluşturamamasıydı. Buna rağmen bir çok öğrencinin tasarımını yapabildiğini belirtilmiştir. Benzer şekilde bu araştırmada da sorgula tabanlı öğrenme yaklaşımının üçüncü ve dördüncü aşamalarında öğrenciler düşündükleri tasarımı önce kâğıt üzerine daha sonra legolar ile ve en sonra kod bloklarını yazarak gerçekleştirmişlerdir. Benzer şekilde bazı öğrencilerin tasarım yapmada zorlandıkları görülmekle birlikte grub çalışmalarının bu problemi kolaylaştırdığı, öğrencilerin akranlarından algıları yardımın faydalı olduğu görülmüştür.

5.2 Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında komputasyonel düşünme ve programlama becerisinin ilköğretim düzeyinden itibaren öğrencilere kazandırılmasının önemine değinilmiş, bu konuda hazırlanan raporlar ve bu yönde yapılan girişimlerden örnekler verilmiştir. İlköğretim düzeyinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan

robotik kodlama eğitiminin öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımı ve kodlamaya ilişkin özyeterlik algılarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Dünya çapında kompüstasyonel düşünme ve programlama eğitim kapsamında yapılan çalışmalara eşzamanlı olarak Türkiye Cumhuriyetinde de programlama eğitimi 2012 yılında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programına dâhil edilmiştir (TTKB, 2012). Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmalardan bir tanesi olan liseler için bilgisayar bilimi öğretim programı geliştirme çalışması da 2016 yılı itibariyle tamamlanmış, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından liseler için “Bilgisayar Bilimi Dersi Öğretim Programı” yayınlanmıştır (MEB, 2016). Ancak her iki öğretim programında da kazanımlar öğretmenlerin dersleri kendileri tasarlayabileceği şekilde açık uçlu bırakılmıştır. 2017 yılı ocak ayı itibariyle yayınlanan bilişim teknolojileri ve yazılım dersi taslak öğretim programında 1. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde öğretim programlarının %44’ü “Hesaplamalı Düşünme” ünitesi altında “problem çözme kavramları ve yaklaşımları” ve “programlama” konu başlıklarını içermektedir. 1. sınıftan 4. sınıfa kadar serbest etkinlik saatlerinde işlenip işlenmemesi öğretmen inisiyatifine bırakılan bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin, 5. ve 6. sınıflarda haftada 2 saat zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda ise haftada 2 saat seçmeli olarak yürütülmesi planlanmaktadır (TTKB, 2017).

KKTC Milli ve Eğitim ve Kültür Bakanlığı, Talim ve Terbiye Dairesi verilerine göre kodlama dersi ülkemizde henüz ders programında yer almamaktadır. Bilgiyar dersi ise ortaöğretim 1. sınıftan lise son sınıfa kadar müfredetda yer almaktadır. Mevcut bilgisayar dersi müfredatı incelendiğinde, bireylerin temel bilgisayar kullanım becerilerini kazanmalarının asıl hedef olduğu, kodlama ile ilgili ise herhangi bir içeriğe rastlanılmamıştır. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular öğrencilerin tablet bilgisayar kullanım algıları ve blok temelli kodlamaya ilişkin özyeterlik algılarında meydana gelen farklılaşmaları ortaya koymakta, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kodlama dersi ile nasıl kullanılabileceğine ilişkin örnek teşkil etmesi ve etkinliklerin nasıl daha verimli olabileceği yönünde bulgularla gelecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir. Öğrencilerin tablet bilgisayar kullanım algılarını belirlemek için “Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği” geliştirilen ölçek diğer çalışmalarda da kullanılabilecektir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretim programının nasıl daha verimli olabileceğine yönelik bulgu ve örnek uygulamaların sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular öğretim programlarında yer alan kodlama ve robotik kodlama eğitimlerine yönelik etkinlikler neticesinde öğrencilerin kodlamaya ilişkin özyeterlik algılarında meydana gelen farklılaşmaları ortaya koymakta, sorgulamaya dayalı robotik öğretimine, öğrencilerin tablet bilgisayar kabul düzeylerine ilişkin ve uygulanan etkinliklerin nasıl daha verimli olabileceği yönünde bulgularla gelecek çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı robotik kodlama eğitimden önce ve sonra blok temelli kodlama başarı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde, öğrencilerin blok temelli kodlama başarılarının yükseldiği görülmüştür. Bu sonuca göre verilen eğitimin öğrenci başarılarında pozitif yönde olumlu etki etmiştir.

Bunun yanında ilköğretim öğrencilerinin eğitimden önce tablet bilgisayar kullanımına yönelik kabulleri incelenmiştir ve eğitimden sonra tablet bilgisayar kullanım kabullerinin yükseldiği bulunmuştur. Öğrencilerin tablet bilgisayarları benimsedikleri ve blok temelli kodlama dersinde kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Eğitimden önce öğrencilerin blok temelli kodlamaya ilişkin özyeterliklerinin ise yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca eğitim sürecinde öğrencilerden ders sonunda etkinlik değerlendirmeleri istenmiştir. Buna göre öğrencilerin eğitimlerden sonra derse yönelik etkinlik algılarının ise yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin sekiz hafta ve dört projeyi içeren robotik kodlama eğitimlerine yönelik derse uygulanan etkinlikleri beğendikleri görülmüştür.

Eğitimden sonra elde edilen sonuçlara göre, ilköğretim öğrencilerinin tablet bilgisayar kabulleri, blok temelli kodlama başarıları, özyeterlikleri ve etkinlik algılarının eğitimden sonra yükseldiği tespit edilmiştir.

Genel olarak ilköğretim öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen robotik kodlama derslerinden önce ve sonra ölçme araçlarından aldıkları puanlar incelendiğinde, öğrencilerin derslerde tablet bilgisayar kullanımına yönelik algılarının, blok temelli kodlama özyeterlik düzeylerinin ve

etkinliklere yönelik algı düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Uygulanan başarı testi sonuçlarına göre verilen eğitimin başarılı olduğu düşünülebilir.

5.3 Öneriler

Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak bazı öneriler geliştirilmiştir. Geliştirilen öneriler üç ayrı başlık altında verilmektedir.

5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan robotik kodlama eğitimi, diğer branş derslerinde de uygulanabilir, disiplinlerarası STEM aktiviteleri gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışmada, blok temelli kodlama özyeterlik ölçeği kullanılmıştır. Robotik kodlama etkinliklerinin yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte robotik kodlama ve stem aktivitelerine yönelik yeni bir özyeterlik ölçeği geliştirilebilir.
- Öğrencilerin tablet bilgisayarları verimli kullanabilmesi, benimsemesi açısından yapılan eğitimin olumlu sonuçları olduğu görülmüştür. Benzer çalışmalar yürütülerek sonuçlar karşılaştırılabilir.
- Verilen eğitimde, öğrenciler geçmiş dönemden blok temelli kodlama dersini code.org sitesinden aldıktan sonra robotik kodlama eğitime geçiş yapmışlardır. Buna rağmen sayıları az da olsa bazı öğrencilerin eğitim esnasında robotlarını çalıştıracak uygun blokları dizmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin blok temelli kodlamayı, code.org dışındaki platformları da kullanmaları sağlanabilir. Ayrıca öğrencilere blok temelli kodlamayı doğrudan robotik derslerinde öğretmenin daha zor olacağı, önceden blok temelli kodlama mantığını öğrenmiş olarak bu derse katılmalarının daha etkili olacağı düşünülmektedir.
- Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemine göre düzenlenen robotik kodlama eğitimlerinin öğrencilerinin öğrenmesine olumlu yönde katkı koyduğu görülmekle birlikte ders esnasında öğrenciler matematik, fen bilgisi, mühendislik ve hayal güçlerini kullanmaları gerektiğini görmüşlerdir. Bu yüzden disiplinler arası çalışmalar yürütülebilir, diğer alanlardaki bilgi ve becerilere yönelik veriler elde edilebilir.

- Öğrencilerin robotik kodlama başarıları ile diğer alan dersleri başarıları arasındaki ilişkiyi irdeleyen çalışmalar yapılabilir.

5.3.2. Sorgulamaya Dayalı Robotik Kodlama Dersi Düzenleyeceklere Yönelik Öneriler

- Dersin başlangıcında öğrencilerin meraklarını uyandıracak yaratıcı fikir ve sorular önceden iyi düşünülüp kararlaştırılmalı. Bunun yanında alternatif konu fikirlere her zaman yer verilmeli. Öğrencilerin endüstri 4.0 kavramına aşina olmaları, yaşadıkları dünyanın nasıl olduğu ve onları nelerin beklediği, kendilerinin neler yapabilecekleri ve endüstri 4.0 arasındaki ilişkiyi öğrencilerin benimsemesine önem verilmeli.
- Bu çalışmada hazır bir set kullanılmıştır. (LegoWedo 2.0) Yapılacak olan etkinliklerde bu setlerin önemli bir rolü bulunmaktadır. LegoWedo ilköğretim seviyesi için uygun görülse de daha geniş kapsamlı materyaller denenebilir. Örneğin ev3 robotu, veya arduino ve scratch.
- Öğrencilerin (bu çalışmada ilköğretim 5. sınıf düzeyi) ve LegoWeDo 2.0 setinin ikiyeşerli grup çalışmasına uygun olması bir avantaj sayılmıştır. Ancak etkinlikler sırasında zorlanan öğrencilerin, etkinlikleri daha kolay yapan öğrenciler ile birlikte gruplandırılması hem akran öğrenmesi sağlayacak hem de öğretmenin işini kolaylaştıracaktır.
- Sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinde öğrencilerin hayal kurmaları, soru sormaları istenmektedir. Öğrencileri hayal kurmalarını ve soru sormalarına yardımcı olacak kısa görsel videolar, resimler önceden dikkatlice araştırılarak ders programına eklenebilir.
- Öğrencileri değerlendirmeleri için etkinlik algısı ölçeği kullanılmıştır. LegoWeDo 2.0'ın sunduğu rubrik değerlendirme uygulanan derse içeriğine göre geliştirilip kullanılabilir.

5.3.3. Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı ve Öğretmen Yetiştiren Kurumlara Yönelik Öneriler

- Çalışma özel bir ilköğretim kurumunda gerçekleştirilmiştir. Eğitim müfredatında devlet kurumlarında bilgisayar temel becerileri dışında herhangi bir ders

veya yeniliğe rastlanılmamıştır. Endüstri 4.0'ı dışarıdan takip etmek yerine içinde yer almamız, doğal kaynakları kısıtlı olan ülkemizin bilim ve teknoloji üreterek kalkınabilmesine olanak sağlayabileceğinden robotik kodlama ve türevi derslerin müfredeta eklenmesi önerilebilir.

- Eğitim fakülteleri ile öğretmen yetiştiren diğer kurumlarda Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü aday öğrencileri için robotik kodlama dersi için gerekli bilgi, beceri ve olumlu tutum geliştirmeleri, meslek hayatında disiplinler arası çalışabilecekleri çalışmalar, örneğin STEM eğitimi örnek etkinlikleri düzenlenmesi gibi disiplinlerler arası çalışmalara yöneltmek robotik kodlama derslerine katkı sağlayacağı açısından önerilmektedir.

- Robotik kodlama eğitime yönelik, KKTC Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığının henüz bir müfredat çalışması bulunmayışı, bunun yanında bazı özel eğitim kurumlarının ise kendi çabaları doğrultusunda bu dersi yürütmeye çalıştıkları görülmektedir. Hem devlet hem özel eğitim kurumlarına hitap edebilecek düzeyde robotik kodlama eğitime yönelik eğitim müfredatı geliştirilmesi, karışıklığı önleyeceği ve kurumların da işini kolaylaştıracağından önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Alotaibi, S. J. (2017). *ICT classroom lmss: examining the various components affecting the acceptance of college students in the use of blackboard systems*, 498, 523–532. Springer Verlag. http://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7_48
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self efficacy, locus of control and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32, 665-683.
- Akman, I. ve Turhan, C. (2017). User acceptance of social learning systems in higher education: an application of the extended Technology Acceptance Model. *Innovations In Education & Teaching International*, 54(3), 229-237. doi:10.1080/14703297.2015.1093426
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve Teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alabay, E. (2013). *Sciencestart destekli fen eğitim programının 60-72 Aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel tutuma güvenme ve yönelme* (Doktora Tezi). Erişim adresi: <http://acikerisim.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/handle/123456789/5729>
- Alabay, E. (2015). *Sorgulama tabanlı bilim öğretimi*. Fatma Şahin (Ed.), Okul öncesi dönemde fen eğitimi içinde, 61-84, Ankara: Hedef CS Basın Yayın.
- Aldan Karademir, Ç. ve Saracaoğlu, S. (2013). Sorgulama becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 56-65.
- Allsop, Y. (2015). *ICT'den kodlamaya: İngiltere'de teknoloji eğitimi*. Eğitim Teknolojileri Zirvesi, 303-308. Ankara.

- Altınay, Z. (2017). Evaluating peer learning and assessment in online collaborative learning environments. *Behaviour & Information Technology*, 36(3), 312-320. doi:10.1080/0144929X.2016.1232752
- Altun, A. ve Mazman, S. G. (2012). Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), 297-308.
- 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.
- Anderson, J. C. ve Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergece, improper solutions and goodness-of-fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49, 155-173.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. ve Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.
- Arora, M. (2008). *Design and development of friction compesator algorithm for one link robot* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Thapar University, Patiala.
- Arslan, A. (2013). Türkçe öğretmenlerinin proje ve performans ödevleri ile ilgili görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dil ve Edebiyat Eğitimi Dergisi*, 2(6), 11-22.
- Arslan, F. (2013). *Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma-sorgulama ortamlarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kuramsal değişim süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, C. (2011). Soru sorma becerilerini geliştirmeye dönük öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının soru oluşturma becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(160), 237-249.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.

- Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Education and Behavior*, 31(2), 143–164. <https://doi.org/10.1177/1090198104263660>
- Barhoumi, C. (2017). Analysis of technological, individual and community factors influencing the use of popular Web 2.0 tools in LIS education, *Electronic Library*, 35(5), 977-993. doi:10,1108/EL-03-2016-0069.
- Barut, E., Tuğtekin, U. ve Kuzu, A. (2016). *Robotik uygulamalar ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakış*. The 3rd International Conference on New Trends in Education (ICNTE), 2016.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ve Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bruce, B. C. ve Bishop, A. P. (2002). Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 45(8), 706-714.
- Bateman, W. (1990). *Open to question: the art of teaching and learning by inquiry*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Press.
- Baytiyeh, H. (2018). Students' use of mobile technologies: motivational factors. *International Journal Of Information & Communication Technology Education*, 14(1). 73-85, doi:10,4018/IJICTE,2018010106.
- Beerer, K. ve Bodzin, A. M. (2004). How to develop inquiring minds. *Journal of Staff Development*, 25(4), 43-47.
- Bell, S. (2010). Project-Based learning for the 21st century: skills for the Future. *Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze., S. ve Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges, *International Journal of Science Education*, 32(3), 349–377.
- Berger, P. L. (1986). *The Capitalist Revolution*, New York, NY: Basic books.

- Berksoy, İ., Sözcü, F., Ö., Armağan, E. ve Arslan, A. (2016). *Algoritma ve programlama eğitiminde scratch programı üzerine yapılan çalışmaların analizi*, XVIII. Akademik Bilişim Konferansı. 30 ocak - 5 Şubat 2016, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, INETD.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. ve Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157. doi: 10.1016/j.compedu.2013.10.020.
- Beug, A. (2012). *Teaching introductory programming concepts: A comparison of Scratch and Arduino* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), The Faculty of California Polytechnic State University, Obispo, San Luis.
- Bidwell, A. (2013, 27 Aralık). Tech companies work to combat computer science education gap. Erişim adresi: <https://goo.gl/xTXdG3>
- Bigge, M. L. ve Shermis, S. S. (1999). *Learning theories for teachers* (6th Ed.). New York: Longman.
- Bilişim İle Kalkınma Strateji Raporu (2016, 3 Ocak). Bilişim garaj akademisi. Erişim adresi: <https://goo.gl/fcrfXs>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J. S., Guzdial, M. ve Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bolat, O.İ. (2011). *Öz-yeterlilik ve lider üye etkileşimi ilişkisi: göze girme davranışları ve güç mesafesinin etkisi*. Ankara: Detay yayıncılık.
- Boateng, H., Adam, D. R., Okoe, A. F. ve Anning-Dorson, T. (2016). Assessing the determinants of internet banking adoption intentions: *A social cognitive theory perspective*, 65, 468–478. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.017>.
- Bransford, J., Brown, A. ve Cocking, R. (2000). *How people learn: brain, mind, and experience & school*. Washington, DC: National Academy Press.

- Broadbent, E. (2017). Interactions with robots: the truths we reveal about ourselves. *Annual Review Of Psychology*, 68(1), 627-652. doi:10.1146/annurev-psych-010416-043958
- Brown, J. C. ve Adams, A. (2001). *Constructivist teaching strategies: projects in teacher education*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Brown, W. (2015). *Introduction to algorithmic thinking*. Erişim adresi: <https://goo.gl/pk5sTv>
- Bruce, B. C. ve Bishop, A. P. (2002) Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*. 45(8), 706-714.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. New York: Norton.
- Bureau of Labor Statistics (2012). *Number of jobs held, labor market activity, and earnings growth among the youngest baby boomers: Results from a longitudinal survey*. Erişim adresi: <http://www.bls.gov/news.release/pdf/nlsoy.pdf>
- Cacciamani, S., Villani, D., Bonanomi, A., Carissoli, C., Olivari, M. G., Morganti, L. ve Confalonieri, E. (2018). Factors affecting students' acceptance of tablet pcs: a study in italian high schools. *Journal Of Research On Technology In Education*, 50(2), 120-133. doi:10.1080/15391523.2017.1409672.
- Cameron, R. G. (2005). *Mindstorms Robolab: Developing science concepts during a problem based learning club* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Department of Curriculum, Teaching and Learning, The University of Toronto, Canada.
- Cavanaugh, S. (2008). Labs at elementary level help bring science alive. *Education Week*, 27(39), 1-10.
- Cavus, N. ve Kanbul, S. (2010). Designation of Web 2.0 tools expected by the students on technology-based learning environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5824–5829. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.950>

- Cavus, N. ve Uzunboylu, H. (2009). Improving critical thinking skills in mobile learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 434–438. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.078>
- Chang, C.Y. ve Wang, H.C. (2009). Issues of inquiry learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 40(9), 169-173.
- Choi, S.-U. ve Moon, S.-J. (2018). Learning method of WeDo+scratch based on programming for non-programing major. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(11), 2927-2934. doi: 10.3923/jeasci.2017.2927.2934
- Chu, K.W.S., Tse, S.K., Loh, E. K.Y., Chow, K., Fung, H. F. ve Rex, H.W., (2008). Primary four students' development of reading ability through inquiry-based learning projects. Erişim adresi: <https://goo.gl/TvM5iL>
- Chun, M. (2014). A study on college students' use intention of internet learning resources in Chongqing. *Asian Social Science*, 10(3), 70–78. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n3p70>
- Code.org 2017 Annual Report. (2017). *Global computer science education*. Erişim adresi: <https://goo.gl/GdTKc>
- Colburn, A. (2006). *What teacher educators need to know about inquiry-based instruction*. The Annual meeting of the Association for the Education of Teachers in Science. Erişim adresi: <http://web.csulb.edu/~acolburn/AETS.htm>
- Coxon, S. V., Dohrman, R. L. ve Nadler, D. R. (2018). Children Using Robotics for Engineering, Science, Technology, and Math (CREST-M): The Development and Evaluation of an Engaging Math Curriculum. *Roeper Review*, 40(2), 86-96. doi:10.1080/02783193.2018.1434711
- Crick, R. D. (2009). Inquiry-based learning: reconciling the personal with the public in a democratic and archaeological pedagogy, *Curriculum Journal*, 20(1), 73-92.
- Curzon, P. (2015). *Computational thinking: searching to speak*. Erişim adresi: <https://goo.gl/c29JLi>

- Çelik, K. (2012). *Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/>
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 156-185.
- Dallasega, P., Rauch, E. ve Linder, C. (2018). Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. *Computers In Industry*, 99, 205-225. doi:10.1016/j.compind.2018.03.039
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38(3), 475-487.
- De Cristoforis, P., Pedre, S., Nitsche, M., Fischer, T., Pessacq, F. ve Di Pietro, C. (2013), A behavior-based approach for educational robotics activities. *IEEE Transactions On Education*, 56(1), 61-66. doi:10.1109/TE.2012.2220359.
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C. ve Leone, D. (1994). Facilitating internalization: The self determination theory perspective. *Journal of Personality*, 62(12), 119-142.
- Demirel, Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: . PegemA Yayıncılık.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Dhir, A., Kaur, P. ve Rajala, R. (2018). Why do young people tag photos on social networking sites? Explaining user intentions. *International Journal Of Information Management*, 38(1), 117-127. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.004

- Drapper, A.G. (2004). Integrating project-based service-learning into an advanced environmental chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 81(2), 221-224.
- Ditzler, C., Hong, E. ve Strudler, N. (2016). How tablets are utilized in the classroom. *Journal Of Research On Technology In Education*, 48(3), 181-193. doi:10.1080/15391523.2016.1172444.
- Duch, B.J., Groh, S.E. ve Allen, D.E. (2001). *Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education*. 3-11. Sterling, VA: Stylus.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N. ve Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450. Erişim adresi: <https://goo.gl/kZMD6C>
- Eggen, P. ve Kauchak, D. (1997). *Educational psychology: Windows On Classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Eguchi, A. (2016). Computational thinking with educational robotics. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 2016, 79-84.
- Emily Toh, L. P., Causo, A., Tzuo, P., Chen, I. ve Yeo, S. H. (2016). A review on the use of robots in education and young children. *Journal Of Educational Technology & Society*, 19(2), 148-163.
- European Commission. (2016). *Coding - the 21st century skill*. Erişim adresi: <https://goo.gl/fgtLPc>
- Flanagan, S. (2015). *Introduce programming in a fun, creative way. Teach Digital Citizenship and Literacy*. Erişim adresi: <http://goo.gl/NBWzVG>

- Fosso Wamba, S., Bhattacharya, M., Trinchera, L. ve Ngai, E. W. (2017). Role of intrinsic and extrinsic factors in user social media acceptance within workspace: Assessing unobserved heterogeneity. *International Journal Of Information Management*, 37(2), 1-13. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2016.11.004
- French, D. (2006). Don't confuse inquiry and discovery. *Journal of College Science Teaching*, 35(6), 58-59.
- Friedman, T. (2006), *The world is flat, updated and expanded*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Furber, S. (2012). *Shut down or restart? the way forward for computing in UK schools*. Londra: The Royal Society.
- Gan, C, L. ve Balakrishnan, V. (2018). Mobile technology in the classroom: What drives student-lecturer Interactions?. *International Journal Of Human-Computer Interaction*, 34(7), 666-679. doi:10.1080/10447318,2017,1380970
- Göksoy, S. (2014). Eğitim sistemlerinde kalite standartlari ve kalite standart alanlari. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 3(7), 85-98. Erişim adresi: <https://goo.gl/DjeB3T>
- Gunn, T. M. ve Hollingsworth, M. (2013). The implementation and assessment of a shared 21st century learning vision: a district-based approach. *Journal Of Research On Technology In Education*, 45(3), 201-228.
- Gülbahar, Y. ve Kalelioğlu, F. (2014). The effects of teaching programming. *Informatics in Education-An International Journal*, 13(1), 33-50.
- Gürpınar, A. ve Oğuz, E. (2018). Examination of the Relationship between Teachers' Cyberbullying Awareness and Online Technologies Self-Efficacy (İstanbul Silivri Sample). *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(1), 82-100. doi:10.17679/inuefd.298529
- Haksız, M. (2014). Investigation of tablet computer use in special education teachers' courses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 1392-1399. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.240>

- Harrati, N., Bouchrika, I. ve Mahfouf, Z. (2017). Investigating the uptake of educational systems by academics using the technology to performance chain model. *Library Hi Tech*, 35(4), 636-655. doi:10.1108/LHT-01-2017-0029
- Harris, F. D. (2009). Using inquiry-based instructional strategies in third-grade science (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Capella University, United States.
- Hatlevik, O. E., Gudmundsdóttir, G. B. ve Loi, M. (2015). Examining factors predicting students' digital competence. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 123-137. Erişim adresi: <https://goo.gl/FgdUkQ>
- Herring, D. ve Barnes, J. (2012). STEM Studies: enhancing 21st century skills through robotics. *World Conference on Educational Media and Technology*, 370-378.
- Hinings, B., Gegenhuber, T. ve Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 28(3), 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.004>
- Huber, R.A. ve Moore, C.J. (2001). A model for extending hands-on science to be inquiry-based. *School of Science and Mathematics*. 1(101), 0036-6803. doi:10.1111/j.1949-8594.2001.tb18187.x
- Hudspith, B. ve Jenkins, H. (2001). Teaching The Art Of Inquiry. Halifax, NS: Society for Teaching and Learning in Higher Education.
- Hwang, G., Chiu, L. ve Chen, C. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 8(1), 13-25. doi:10.1016/j.compedu.2014.09.006.
- Ibáñez, M. and Delgado-Kloos, C, (2018), Augmented reality for stem learning: a systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123, doi:10.1016/j.compedu.2018.05.002.

- Ikram Ullah, K., Yugang, Y., Hameed, Z., Khan, S. U. ve Waheed, A. (2018). Assessing the Physicians' Acceptance of E-Prescribing in a Developing Country: An Extension of the UTAUT Model With Moderating Effect of Perceived Organizational Support. *Journal Of Global Information Management*, 26(3), 121-142, doi:10.4018/JGIM.2018070109.
- ISTE, (2007). ISTE Standarts for students 2007, Erişim adresi: <https://goo.gl/mQ8xfz>
- ISTE, (2008). ISTE standards teachers. Erişim adresi: <https://goo.gl/Sfsfju> .
- ISTE, (2011), Operational definition of computational thinking for K–12 education. Erişim adresi: <https://goo.gl/JBYhfj>
- ISTE, (2016), ISTE Standarts for students 2016, Erişim adresi: <https://goo.gl/Z1E5bf>
- Ireland, J., Watters, J., Brownlee, J. ve Lupton, M. (2012). Elementary teacher's conceptions of inquiry teaching: messages for teacher development, *Journal Of Science Teacher Education*, 23(2). 159, doi:10.1007/s10972-011-9251-2.
- Jorgenson, O. (2005). What K-8 principals should know about hands-on science: it can be noisy and messy, but students learn science best when they do it themselves. *The NAESP Bulletin*, 85(2), 49-52.
- Justice, C., Rice, J., Roy, D., Hudspith, B. ve Jenkins, H. (2009). Inquiry-based learning in higher education: administrators' perspectives on integrating inquiry pedagogy into the curriculum. *Higher Education*, 58(6), 841-855.
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills. *Informatics in Education*, 3(1), 33–50.
- Karadüz, A. (2009). Türkçe öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme uygulamalarının “yapılandırmacı öğrenme” kavramı bağlamında eleştirisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 189-210.
- Karahoca, D., Karahoca, A. ve Uzunboylu, H. (2011). Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. *Procedia Computer Science*, 3(7), 1425–1431. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2011.01.025>.

- Karanfiller, T., Göksu, H., Yurtkan, K. (2017). Özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler için temel kavram öğretimi mobil uygulama tasarımı. *Eğitim ve Bilim*, 1(42), 192, ISSN 1300-1337.
- Kasalak, İ. ve Altun, A. (2017). *Robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/>
- Katz, R, N, (2008), *The tower and the cloud: higher education in the age of cloud computing*. Chicago, IL: Educause.
- Kaya., K. N., (2001). Harzemli yolu ya da algoritma. *TBD Bilişim Kültürü Dergisi*, 11(10), 80-96.
- Keser, H., Uzunboylu, H. ve Ozdamli, F. (2011). The trends in technology supported collaborative learning studies in 21st century. *World Journal On Educational Technology*, 3(2). Erişim adresi: <https://goo.gl/iTdB9E>
- Kim, Y. ve Ahn, C. (2018). Effect of combined use of flipped learning and inquiry-based learning on a system modeling and control course. *IEEE Transactions On Education*, 61(2), 136-142. doi:10.1109/TE.2017.2774194
- Koç, A. ve Büyük, U. (2013). Technology based learning in science and technology education: robotic applications. *Journal of Turkish Science Education*. 10(1), 139-155.
- Koile, K. ve Singer, D. (2006). *Development of a tablet-PC-based system to increase instructor-student classroom interactions and student learning. The Impact Of Pen-Based Technology On Education: Vignettes, Evaluations, And Future Directions*, 115-122 USA: Purdue University Press.
- Korkmaz, İ. (2009). *Sosyal öğrenme kuramı*, Yeşilyaprak, B (Ed.). *Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretim*. (218-238). Ankara: Pegem Akademi.

- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarioğlu, S. (2015). Investigation of individuals' computational thinking skills in terms of different variables. *Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education*, 34(2), 68-87. doi: 10.7822/omuefd.34.2.5
- Köksal, E. A. (2008). *The acquisition of science process skills through guided (teacher directed inquiry)* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçük, S. ve Şişman, B. (2016). İlkokul öğrencileriyle gerçekleştirilen birebir robotik öğretiminde öğretmenlerin deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1). <https://doi.org/10.17051/io.2017.12092>
- Lawrence, J. E. ve Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process, *Educational Media International*, 55(1), 79-105. doi:10.1080/09523987.2018.1439712.
- Lee, V., Greene, D., Odom, J., Schechter, E. ve Slatta, R.W. (2004). *What is inquiry guided learning?* In V.S. Lee (Ed.). Sterling, VA: Stylus.
- Legris, P., Ingham, J. ve Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information ve Management*, 40, 191–204.
- Leonard, J. ve Oakley, J. E. (2006). We have lifted off: integrating space science and mathematics in elementary classrooms. *Journal of Geosciences Education*, 54(4), 452-457.
- Leonard, W. H. (2000). How do college students best learn science? *Journal of College Science Teaching*, 29(6), 385-388.
- Liao, C., Motter, J. L. ve Patton, R. M. (2016). Tech-Savvy Girls: Learning 21st-Century Skills Through STEAM Digital Artmaking. *Art Education*, 69(4), 29-35.

- Licciardello, O., Mauceri, M. ve Marco, G. (2016). Use of information and communication technologies improves healthy and unhealthy elderly people's quality of life – the key role of the training setting. *World Journal on Educational Technology*, 8(1), 32-40. Erişim adresi: doi:http://dx.doi.org/10.18844/wjet.v8i1.499
- Lim, B. R. (2001). *Guidelines for designing inquiry-based learning on the web: online professional development of educators* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Indiana University.
- Lin, C. H., Liu, E. F. ve Huang, Y. Y. (2012). Exploring parents' perceptions towards educational robots: Gender and socio-economic differences. *British Journal Of Educational Technology*, 43(1), E31-E34. doi:10.1111/j.1467-8535.2011.01258.x
- Ling, L. W., Ahmad, W. F. W. ve Singh, T. K. R. (2016). *Factors influencing behavioral intention to use computers among teachers*. 120–125. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS) <http://doi.org/10.1109/ICCOINS.2016.7783200>.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: implementing inquiry-based science standards in grade 3-8*. Thousand oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Llewellyn, D. (2004) *Teaching high school science through inquiry: a case study approach*. 1st ed: Corwin Press.
- Luke, C. L. (2004). *Inquiry-based learning in a university spanish class: an evaluative case study of a curricular implementation* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Faculty of the Graduate School of The University of Texas.
- Madden, A. D., Webber, S., Ford, N. ve Crowder, M. (2018). The relationship between students' subject preferences and their information behaviour. *Journal Of Documentation*, 74(4), 692-721. doi:10.1108/JD-07-2017-0097

- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. ve Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *Computer & Education*, 10(4), 1-15. doi: 10.1145/1868358.1868363
- Martinez-Torres, M. R., Toral-Maris, S. L., Garcia, F. B., Vazques, S. G., Oliva, M. A. ve Torres, T. (2006). A Technology acceptance of e-learning tools used in practical laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behavior and Information Technology*, 27(6), 1-11.
- MEB, (2012). *Milli Eğitim Bakanlığı Fatih Projesi*. Erişim adresi: <http://www.meb.gov.tr>
- MEB, (2016a). *Programla öğretime yönelik 65 numaralı kurul kararı*. Erişim adresi: <https://goo.gl/HXafQJ>
- MEB, (2016b). *Ortaöğretim Bilgisayar Bilimi Dersi (Kur 1, Kur 2) Öğretim Programı*. Erişim adresi: <https://goo.gl/LQfp6L>
- Mikroyannidis, A., Okada, A., Scott, P., Rusman, E., Specht, M., Stefanov, K. ve Chaimala, F. (2013). WeSPOT: A personal and social approach to inquiry-based learning. *Journal of Universal Computer Science*, 19(14), 2093–2111. <https://doi.org/10.3217/jucs-019-14-2093>
- Mills, H. ve Donnelly, A. (2001). *From the ground up: creating a culture of inquiry*. Portsmouth NH: Heinemann Educational Books, Ltd.
- Monroy-Hernández, A. ve Resnick, M. (2008). Empowering kids to create and share programmable media. *Interactions*, 15(2), 50-53.
- Mulholland, P., Anastopoulou, S., Collins, T., Feisst, M., Gaved, M., Kerawalla, L., Paxton, M., Scanlon, E., Sharples, M. ve Wright, M. (2012). nQuire: technological support for personal inquiry learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(2), 157-169.
- Murdoch, K. (2007). *A basic overview of the integrated inquiry planning model*. Erişim adresi: <http://www.inquiryschools.net/page10/files/KathInquiry.pdf>.

- National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council, (2004). Evaluating inquiry-based science developments (commissioned paper for the meeting on the evaluation of inquiry-based Science), Wynne Harlen, author. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington,DC.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national Science education standards: a guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Numanoğlu, M. ve Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı - mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497–515. <https://doi.org/10.14686/buefad.306198>
- Obenchain, K.M. ve Morris, R.V. (2003). *50 Social Studies Strategies For K-8 Classrooms*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Orhan, D., Kurt, A. A., Ozan, Ş., Vural, S. S. ve Türkan, F. (2014). Ulusal eğitim teknolojisi standartlarına genel bir bakış. *Karaelmas Journal of Educational Sciences* 2(14), 65-79. Erişim adresi: <https://goo.gl/ZWkzWg>
- Ozdamli, F. ve Uzunboylu, H. (2015). M-learning adequacy and perceptions of students and teachers in secondary schools. *British Journal Of Educational Technology*, 46(1), 159-172. doi:10.1111/bjet.12136
- Özden, Y. (2015). Computational Thinking = Bilgisayarca Düşünme becerileri? M. Yaşar Özden – Blog. Erişim adresi: <https://goo.gl/m98xNg>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. New york: Inc., Publishers.
- Partnership for 21st Century Skills (2007). Framework for 21st century learning. Erişim adresi: <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>

- Pehlivan, A., Serin, O. ve Serin, N.B., (2010). Determining reading interests and habits of candidate teachers (TRNC Sample). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 869-873. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.251>.
- Perković, L. ve Settle, A. (2010). Computational thinking across the curriculum: a conceptual framework. *College of Computing and Digital Media Technical Report*, 10-001, United States: DePaul University.
- Pillay, N. ve Jugoo, V. (2005). An investigation into student characteristics affecting novice programming performance. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(4), 107-110.
- Pinto, A. ve Escudeiro, P. (2014). *The use of scratch for the development of 21st century learning skills in ICT*. In Information Systems and Technologies (CISTI), 9th Iberian Conference, 1-4.
- Phamduy, P., Leou, M., Milne, C. ve Porfiri, M. (2017). An interactive robotic fish exhibit for designed settings in informal science learning. *IEEE Transactions On Education*, 60(4), 273-280. doi:10.1109/TE.2017.2695173
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On The Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prince, M. ve Felder, R. (2007). The many faces of inductive teaching and learning. *Journal of College Science Teaching*, 36(5), 14-20.
- Project Tomorrow, (Speakup Report 2013, 24 April)). *The new digital playbook: Understanding the spectrum of students' activities and aspirations*. Erişim adresi: <https://goo.gl/2i9K2c>
- Pruet, P., Ang, C. S. ve Farzin, D. (2016). Understanding tablet computer usage among primary school students in underdeveloped areas: Students' technology experience, learning styles and attitudes. *Computers In Human Behavior*, 55, 1131-1144. doi:10.1016/j.chb.2014.09.063.

- Przybylla, M. ve Romeike, R. (2014). *Overcoming issues with students' perceptions of informatics in everyday life and education with physical computing - suggestions for the enrichment of computer science classes*, 6-20, Local Proceedings of the 7th International Conference on Informatics in; Situation, Evolution and Perspectives ISSEP.
- Randall, D.C., Moore, C. ve Carvalho, I. S. (2012). An international collaboration to promote inquiry-based learning in undergraduate engineering classrooms. *Campus-Wide Information Systems*, 29(4), 259-271.
- Razmak, J. ve Bélanger, C. (2018). Using the technology acceptance model to predict patient attitude toward personal health records in regional communities, *Information Technology & People*, 31(2). 306-326, doi:10.1108/ITP-07-2016-0160.
- Reich, R. (1991). *The work of nations: preparing ourselves for twenty-first century capitalism*. New York, NY: Alfred Knopf.
- Resnick, M., Kafai, Y., Maloney, J., Rusk, N., Burd, L. ve Silverman, B. (2003). A networked, media-rich programming environment to enhance technological fluency at after-school centers in economically-disadvantaged communities. Proposal to National Science Foundation. Erişim adresi: <https://goo.gl/qbfN49>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K. ve Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11). 454-471.
- Robins, R.W., Gosling, S.D. ve Craik, H.K. (1999). An empirical analysis of trends in Psychology. *American Psychologist*, 54(2) 117-128.
- RoboCup, (2016). <http://www.robocup.org/about-robocup/a-brief-history-of-robocup/>
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R. ve Pezalla-Granlund, M. (2008). New pathways into robotics: strategies for broadening participation. *Journal of Science Education and Technology*, 17(4) 59-69.

- Saçkes, M., Akman, B. ve Trundle, C. K. (2012). Ascience methods course for early childhood teachers: A model for undergraduate pre-service teachers education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 1-26.
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: öz yeterlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185-209.
- Saleem, K., Shahzad, B., Orgun, M. A., Al-Muhtadi, J., Rodrigues, J. C. ve Zakariah, M. (2017). Design and deployment challenges in immersive and wearable technologies. *Behaviour & Information Technology*, 36(7), 687-698. doi:10.1080/0144929X.2016.1275808
- Scott, P. H., Veitch, N. J., Gadegaard, H., Mughal, M., Norman, G. ve Welsh, M. (2018). Enhancing theoretical understanding of a practical biology course using active and self-directed learning strategies. *Journal Of Biological Education (Routledge)*, 52(2), 184-195. doi:10.1080/00219266.2017.1293557
- ScratchEd Team. (2011). *Creative Computing - a design-based introduction to computational thinking*. MIT Media Lab. Erişim Adresi: <https://goo.gl/vpPKrp>
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide, *New Media & Society*, 6(3), 341-362.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. (14. Baskı) Ankara: Pegem Akademi.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Serin, O. (2013). The critical thinking skills of teacher candidates turkish republic of northern cyprus sampling. *Eğitim Araştırmaları*, 53, 231.
- Settle, A. ve Perkovic, L. (2010). *Computational thinking across the curriculum: A conceptual framework. Technical Reports*. Erişim Adresi: <http://via.library.depaul.edu/tr/13>
- Shiller, R. J. (2016). *Four nobel economists on the biggest challenges for 2016. Davos: world economic forum*. Erişim adresi: <https://goo.gl/GhErY>

- Shin, S., Park, P. ve Bae, Y. (2013). The effects of an information-technology gifted program on friendship using scratch programming language and clutter. *International Journal Computer and Communication Engineering*, 2(3), 246.
- Shim, J., Kwon, D. ve Lee, W. (2017). The Effects of a Robot Game Environment on Computer Programming Education for Elementary School Students. *IEEE Transactions On Education*, 60(2), 164-172. doi:10.1109/TE.2016.2622227
- Šumak, B. ve Šorgo, A. (2016). The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters, 64, 602–620. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.037>.
- Sung, W., Ahn, J., Kai, S. M. ve Black, J. B. (2017). *Effective planning strategy in robotics education: An embodied approach*. In Proceedings of society for information technology & teacher education international conference. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Spronken-Smith, R. A., Walker, R., Batchelor, J., O'Steen, B., Angelo, T. ve Matthews, H. (2008). *Inquiry-based learning*. Erişim adresi: <https://goo.gl/unttNw>
- Stratasys - 3D Printing ve Additive Manufacturing. (2016). 4D Printing- Revolutionizing material form and control. Erişim Adresi: <https://goo.gl/8Mlp9H> Erişim
- Suárez-Guerrero, C., Lloret-Catalá, C. ve Mengual-Andrés, S. (2016). Teachers' perceptions of the digital transformation of the classroom through the use of tablets: a study in Spain. *Comunicar*, 24(49), 81-89. doi:10.3916/C49-2016-08.
- Sullivan, R. M. (2013). The Tablet Inscribed: Inclusive Writing Instruction With the iPad. *College Teaching*, 61(1), 1–2. <http://doi.org/10.1080/87567555.2012.700339>
- Su, P., Wang, L. ve Yan, J. (2018). How users' Internet experience affects the adoption of mobile payment: a mediation model. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(2), 186-197. doi:10.1080/09537325.2017.1297788

- Sung, W., Ahn, J.H., Kai, S.M. ve Black, J. (2017). *Effective planning strategy in robotics education: an embodied approach*. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 1065-1071. Austin, TX, United States
- Taşkoyan, N.S. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Doktora Tezi), Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/>
- Taylor, M., Harlow, A. ve Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8(2), 561-570. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.078.
- Tekerek, M., Altan, T. ve Gündüz, İ. (2014). Fatih projesinde tablet pc kullanımına yönelik öğrenci tutumlarının incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 7(2). Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/gazibtd/issue/6631/88024>
- Teo, T. ve Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 57(2), 1645-1653. doi:10.1016/j.compedu.2011.03.002.
- Tezer, M. ve Çimşir, B. T. (2018). The impact of using mobile-supported learning management systems in teaching web design on the academic success of students and their opinions on the course. *Interactive Learning Environments*, 26(3), 402-410. doi:10.1080/10494820.2017.1337037
- The European Coding Initiative. (2014). *The european coding initiative*. Erişim adresi: <https://goo.gl/gHKL>

- TTKB. (2012). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- TTKB. (2017). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Tuğun, V. (2015). *Ters yüz edilmiş sınıf öğretim modeli ve kodlama eğitiminin ortaöğretim öğrencilerinin başarı, motivasyon, deneyim ve görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Yakın Doğu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs.
- Turan, B. ve Hasit, G. (2014). Technology Acceptance Model and an Application on Primary School Teachers. *International Journal of Alanya Faculty of Business*, 6(1) 109-119.
- TTKB. (2012). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- United States Bureau of Labor Statistics. (2013). Occupational employment projections to 2022. Erişim adresi: <https://goo.gl/rtGhHt>
- Usluel, Y. K. ve Mazman, S. G. (2010). Eğitimde yeniliklerin yayılımı, kabulü ve benimsenmesi sürecinde yer alan öğeler: bir içerik analizi çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(39), 60-74.
- Uysal, İ ve Kösemen. S. (2013). Öğretmen adaylarının genel öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 217-226.
- Üstüner. M, Demirtaş. H, Cömert. M ve Özer. N. (2009). Ortaöğretim öğretmenlerinin öz yeterlik algıları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(6), 1-16.
- Van Uum, M. J., Verhoeff, R. P. ve Peeters, M. (2017). Inquiry-based science education: scaffolding pupils' self-directed learning in open inquiry. *International Journal Of Science Education*, 39(18), 2461-2481. doi:10.1080/09500693.2017.1388940

- Venkatesh, V. ve Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G. B. ve Davis, F. D., (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view, *MIS Quarterly*, 27(3).
- Veselovská, M. ve Mayerová, K. (2017). Assessment of lower secondary school pupils' work at educational robotics classes. Educational Robotics in the Makers Era Advances. *Intelligent Systems and Computing*, 2(8),170-179. doi:10.1007/978-3-319-55553-9_13
- Viilo, M., Seitamaa-Hakkarainen, P. ve Hakkarainen, K. (2018). Long-term teacher orchestration of technology-mediated collaborative inquiry. *Scandinavian Journal Of Educational Research*, 62(3), 407-432. doi:10.1080/00313831.2016.1258665
- Volkert, D. (2012). *Inquiry based learning*. Erişim adresi: <http://www.highbeam.com>
- Voogt, J. ve McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy?. *Technology, Pedagogy & Education*, 26(1), 69-83. doi:10.1080/1475939X.2016.1174730.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wang, X. ve Goh, D. H. (2017). Video game acceptance: a meta-analysis of the extended technology acceptance model. *Cyberpsychology, Behavior & Social Networking*, 20(11), 662-671. doi:10.1089/cyber,2017,0086.
- Wang, J. (2017). Is the U.S. Education System Ready for CS for All? Insights from a recent Google-Gallup national research study seeking to better understand the context of K–12 CS education. *Communications Of The ACM*, 60(8), 26-28. doi:10.1145/3108928
- Wells, A. (2011). *Inquiry-based learning: fact or fallacy?* (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi), University of Manitoba Faculty of Graduate Studies, Canada.

- White, B. ve Frederiksen, J. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3-118.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of The Acm*, 49(3), 33-35.
- Woolfolk, A. (2001). *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Yildirim, M. ve Altan, S. T., (2017). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkököl öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71–89. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/mkusbed/issue/30676/272974>
- Yolcu, V. ve Demirer, V. (2018.). Eğitimde robotik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara sistematik bir bakış. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127–139. <http://dergipark.gov.tr/sduijes/issue/32846/340897>
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2016a). An investigation of the effects of programming with scratch. *British Journal of Educational Technology*. 48(3), 789-801. doi:10.1111/bjet.12453
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2016b). Investigation of pre-service information technology teachers'game projects prepared with Scratch. *SDU International Journal of Educational Studies*, 3(1), 59-66.

EKLER

EK 1. Deneyisel Uygulama İzni

19-02-2018

Yakın Doğu İlkokul İdaresine,

Merhaba ben Fatih Soykan, Yakın Doğu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalında Doktora eğitimi almaktayım. "Sorgulayıcı Öğrenme Modeline Göre Tasarlanan Robotik Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Tablet Bilgisayar Kullanımı ve Kodlama Özyeterliklerine Etkisi" başlıklı tez çalışmamın deneyisel bölümünü gerçekleştirebilmem için aşağıdaki tarihlerde uygulama izni ve robotik kodlama dersini veren öğrenmenlerle işbirlikli çalışma olanağı verilmesini rica etmekteyim.

Deneyisel çalışma için öğrencilere uygulanacak ölçekler, başarı testi ve eğitim içeriği ekte verilmiştir.

Deneyel uygulamada öğrencilere uygulanacak araçlar;

- Blok Temelli Programlamaya İlişkin Öz-yeterlik Algısı Ölçeği
- İlköğretim Öğrencilerinin Derslerde Tablet PC Kullanımına Yönelik Algıları
- Etkinlik Algısı Ölçeği
- Blok Temelli Kodlama Başarı Testi

Uygulama tarihleri;

05 Mart 2018 – 27 Nisan 2018 (8 hafta)

Araştırmacı : Uz. Fatih Soykan

Danışman : Doç. Dr. Murat Tezer



İzin Verilmiştir.
Yakın Doğu İlkokulu Müdürü
Hasan YÜKSELEN

EK 2. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi Pilot Uygulama İzni

06-05-2016

Yakın Doğu İlkokul İdaresine,

Merhaba ben Fatih Soykan, Yakın Doğu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalında Doktora eğitimi almaktayım. Tez çalışmamız için geliştirdiğimiz "**Blok Temelli Kodlama Başarı Testi**"nin pilot uygulamasının kurumunuzda gerçekleştirebilmemiz için gerekli iznin ve desteğin verilmesini rica etmekteyiz.

Bilginize sunulur.

Araştırmacı : Uz. Fatih Soykan

Danışman : Doç. Dr. Murat Tezer


İzin Verilmiştir.
Yakın Doğu İlkokulu Müdürü
Hasan YÜKSELEN

EK 3. Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeğinin Pilot Uygulama İzni

02-03-2016

Yakın Doğu İlkokul İdaresine,

Merhaba ben Fatih Soykan, Yakın Doğu Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalında Doktora eğitimi almaktayım. Tez çalışmamız için geliştirdiğimiz "*İlköğretim Öğrencilerinin Derslerde Tablet PC Kullanımına Yönelik Algıları Ölçeği*"nin pilot uygulamasının kurumunuzda gerçekleştirebilmemiz için gerekli iznin ve desteğin verilmesini rica etmekteyiz.

Bilginize sunulur.

Araştırmacı : Uz. Fatih Soykan

Danışman : Doç. Dr. Murat Tezer


İzin Verilmiştir.
Yakın Doğu İlkokulu Müdürü
Hasan YÜKSELEN

EK 4. Tablet Bilgisayar Kabulü Ölçeği

İlköğretim Öğrencilerinin Tablet Bilgisayar Kabulü

Sevgili öğrenciler araştırmamız için sizlerin görüşlerine ihtiyaç duymaktayız. Lütfen aşağıdaki ifadeleri kendinize göre değerlendirerek doldurunuz. (5 = tamamen katılıyorum, 1 = hiç katılmıyorum)

Doç. Dr. Murat Tezer

Uz. Fatih Soykan

Ad-Soyad:

.....

Cinsiyet : Kız () Erkek ()

No	Anket Soruları	5	4	3	2	1
Kullanım Kolaylığı Algısı (KKA)						
1	Tablet PC derslerimde kullanmak kolaydır.					
2	Tablet PC kullanmayı öğrenmek benim için basittir.					
3	Tablet PC ile etkileşim açık ve anlaşılırdır. (Tablet PC'nin arayüzü, menüsü vb.)					
4	Tablet PC ile bilgiye kolay bulabilirim.					
5	Tablet PC ile bilgiye kolay erişebilirim.					
6	Tablet PC ile ödev yapmak hızlı ve kolaydır.					
Yararlılık Algısı						
7	Okul çantası yükünden kurtulmak için Tablet PC kullanmak gereklidir.					
8	Tablet PC öğretimimde başarıyı artırır.					
9	Tablet PC derslerimde performansımı artırır.					
10	Tablet PC derslerimde yaratıcılığımı/verimliliğimi artırır.					
11	Tablet PC derslerimde işlerimi daha hızlı yapmamı sağlar.					
12	Tablet PC öğretim aktivitelerimi uygulamamı kolaylaştırır.					
13	Tablet PC'yi derslerimde kullanmamın, daha fazla efor harcanmadan eğitimimin kalitesini artıracaktır.					
14	Genel olarak Tablet PC'yi derslerimde kullanmak isterim.					

Kullanıma Yönelik Tutum (KYT)						
15	Tablet PC'yi derslerde kullanmanın aptalca bir fikir olduğuna inanıyorum.					
16	Tablet PC kullanmak benim için yararlıdır.					
17	Derslerim Tablet PC ile daha eğlenceli olmaktadır.					
18	Tüm derslerimde Tablet PC kullanmayı istiyorum.					
19	Tablet PC'den sıkça yararlanacağım.					
Sosyal Etki (SE)						
20	Derslerim için sıkça Tablet PC kullanacağım.					
22	Derslerde Tablet PC kullanılmasını önereceğim.					
22	Ders konularını sınıf arkadaşlarım ile Tablet PC'de tartışırım.					
23	Sınıf arkadaşlarım ile Tablet PC kullanarak iletişim kurarım.					
Etkileşim Algısı (EA)						
24	Tablet PC'de sınıf arkadaşlarım ile eşzamanlı etkileşim için facebook mesajlaşmayı kullanırım.					
25	Çevremde Tablet PC kullanan arkadaşlarım, kullanmayanlara göre daha ün/başarı sahibidirler.					
26	Derslerinde Tablet PC kullanan öğrenciler daha başarılıdırlar.					
Kullanım Niyeti (KN)						
27	Derslerimde Tablet PC kullanmam arkadaşlarıma göre de önemli bir olaydır.					
28	Örnek aldığım öğretmenlerim derslerimde Tablet PC kullanmam gerektiğini düşünürler.					
29	Arkadaşlarım derslerimde Tablet PC kullanmam gerektiğini düşünürler.					

EK 5. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği

Merhaba bu ölçek sizin blok temelli kodlamaya yönelik kendinize ilişkin özyeterlik algınızı belirlemek üzere hazırlanmıştır. Araştırmaya yönelik katkınızdan dolayı teşekkür ederiz.

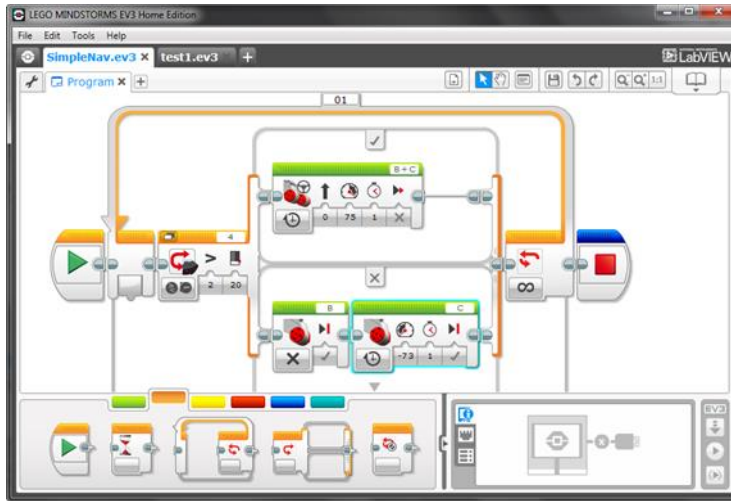
Adınız :

Soyadınız :

Cinsiyetiniz: E / K

Aşağıdaki blok temelli kodlama ortamına (code.org örneği) ilişkin verilen görevleri yaparken kendinize olan güveninizi 1 ile 5 arasında derecelendirerek belirtiniz. Anlamadığınız soru olursa boş bırakınız.

- 1 – Hiç Güvenmiyorum
- 2- Biraz Güveniyorum
- 3 - %50 / %50
- 4- Oldukça Güveniyorum
- 5- Tamamen Güveniyorum



Kodlama ortamını kullandığınız zamanları düşünerek aşağıdaki ifadeleri okuyunuz. Blok temelli kodlama ortamını hatırlamanız amacıyla ekran görüntüsü sunulmuştur.

1) Kodlama ortamında yazılmış bir kod bloğu gördüğümde, çalıştırıldığında neler olacağını söyleyebilirim.					
2) Başkası tarafından hazırlanan bir kod bloğunu okuyup anlayabilirim.					
3) Bir karaktere herhangi bir hareket vermek istediğimde, kodlamında bunu nereden yapabileceğimi bilirim.					
4) Sahnedeki karakteri istediğim hızda hareket ettirebilirim.					
5) Sahnedeki karakteri sürekli hareket ettirebilirim.					

6) Kodlama ortamında bir karakterin görünümünü (kostüm, renk, boyut, konuşma gibi) bir koşula bağlı olarak (örneğin: eğer ise) değiştirebilirim.					
7) Kodlama ortamında bir karakterin hareketini (hızı, yönü, konumu gibi) bir koşula bağlı olarak (örneğin: eğer ise) değiştirebilirim.					
8) Bir oyunda kullanıcının elde ettiği puan değerlerinin tutulacağı bir değişken oluşturabilirim.					
9) Bir oyunda istenilenler başarılıldıkça “Puan” veya “Skor” değerinin arttığı veya azaldığı bir program hazırlayabilirim.					
10) İstenilenler açıkça tanımlandığında oldukça karmaşık ve uzun kodlardan oluşan bir oyun hazırlayabilirim.					
11) Kodlama ortamında hazırlanan bir programdaki hataları bulabilirim.					
12) Kodlama ortamında hazırlanan bir programdaki hataları düzelterek çalışır hale getirebilirim.					

Katkılarınız için teşekkür ederiz.

EK 6. Etkinlik Algısı Ölçeği

Aşağıda katıldığınız etkinliğe yönelik algınıza yönelik maddeleri 1 ile 5 arasında derecenlendirerek belirtiniz. Anlamadığınız soru olursa boş bırakınız.

- 1- Hiç katılmıyorum
- 2- Biraz katılıyorum
- 3- %50 / %50
- 4- Oldukça katılıyorum
- 5- Tamamen katılıyorum

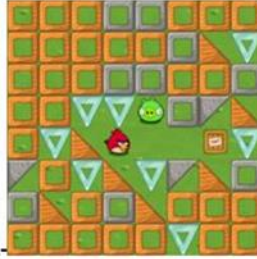
	1	2	3	4	5
1) Bu etkinliği yapmak eğlenceliydi					
2) Bu etkinliğin benim gelişimim için önemli olduğuna inanıyorum.					
3) Bu etkinliği yaparken çok eğlendim.					
4) Bence bu gerçekten önemli bir etkinlikti.					
5) Bu etkinliği yapmak istediğim için yaptım.					
6) Bence bu çok sıkıcı bir etkinlikti.					
7) Bu etkinliği faydalı olduğunu düşündüğüm için tekrar yapmak isterim.					
8) Bu etkinliği yapmanın benim için faydalı olabileceğine inanıyorum.					
9) Bu etkinliğin okulda daha iyi olmama yardımcı olabileceğine inanıyorum.					
10) Bunun çok ilgi çekici bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.					
11) Bu etkinliğin bana kattığı bazı şeyler olduğu için tekrar yapmak isterim.					

Katkılarınız için teşekkür ederiz.

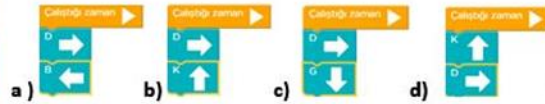
EK 7. Blok Temelli Kodlama Başarı Testi

BLOK TEMELLİ KODLAMA BAŞARI TESTİ

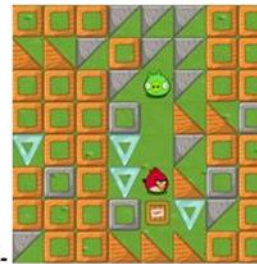
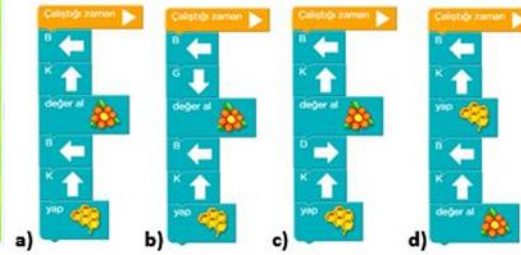
ADI: SOYADI:



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi çalıştığında kuşu domuza götürür?



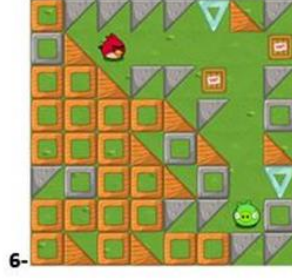
Yandaki seçeneklerden hangisi çalıştığında arının önce nektar sonra bal almasını sağlar?



Kuşun domuza gitmesi için blokta kaç tekrar olması gerekir?



a) 5 b) 4 c) 3 d) 2



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi çalıştığında kuş domuza ulaşır?

6-

- a) Çalıştırdı zaman
Tekrarla 4 kez tekrarla
yap ileri
Tekrarla 5 kez tekrarla
yap ileri
Çalıştırdı zaman
sağa dön 90°
- b) Çalıştırdı zaman
Tekrarla 3 kez tekrarla
yap ileri
sağa dön 90°
Tekrarla 5 kez tekrarla
yap ileri
Çalıştırdı zaman
sağa dön 90°
- c) Çalıştırdı zaman
sağa dön 90°
Tekrarla 4 kez tekrarla
yap ileri
Tekrarla 5 kez tekrarla
yap ileri
Çalıştırdı zaman
sağa dön 90°
- d) Çalıştırdı zaman
Tekrarla 4 kez tekrarla
yap ileri
Tekrarla 5 kez tekrarla
yap ileri
Çalıştırdı zaman
sağa dön 90°

7-Karakterin çizgileri tamamlaması, bir seçenekte yanlış verilmiştir. Yanlış seçenek aşağıdakilerden hangisidir?



a)



b)



c)



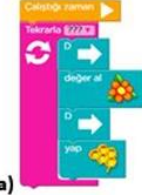
d)



4-



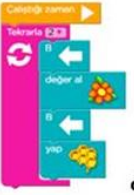
a)



b)



c)



d)



Yandaki seçeneklerden hangisi çalıştığında arının önce nektar sonra bal almasını sağlar?

5-



a)



b)



c)



d)



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi çalıştığında zombi çiçeğe ulaşır?

11-



Yukarıdaki kod bloguna tıklandığında ekranda kaç kez "Merhaba!" yazısı görünür?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

12-



Yukarıdaki kod bloguna tıklandığında ekranda kaç saniye aralıkla "Merhaba!" yazısı görünür?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

13-



Kuşun domuza ulaşması için hangi yolu izlemesi gerekir?

- a) İlerle-sağa dön-ilerle-ilerle
- b) Sağa dön-ilerle-ilerle-ilerle
- c) İlerle-ilerle-sağa dön-ilerle
- d) İlerle-ilerle-ilerle-sağa dön

14-



Yandaki çiftçinin tarlayı düzleyebilmesi için gerekli olan kod parçası aşağıdakilerden hangisidir?

- a)
- b)
- c)
- d)

15-



Yandaki şeklin tamamlanabilmesi için Tekrarla döngüsünde soru işareti olan yere gelmesi gereken değer kaçtır?

- a) 36-100-10
b) 45-200-15
c) 50-85-16
d) 15-150-45

16- Zombi karakterinin ayçiçeğine ulaşması için izleyeceği yolu hangi kodla sağlayabiliriz?



17- Kuş karakterini yeşil karaktere ulaştırmak için doğru kod bloğu hangisidir?



- a)
- b)
- c)
- d)

18- Aşağıdaki resme göre kırmızı kuşumuzun yeşil olan yaratığa gitmesi için hangi kod blogunu kullanması gerekir.



- a)
- b)
- c)
- d)

19- Kuş karakterinin yeşil hayvana ulaşabilmesi için izleyeceği yolu hangi kod blogu temsil etmektedir?



- a)
- b)
- c)
- d)

20- Aşağıda yer alan zombi karakterimizin ayçiçeğine ulaşıp karnını doyurması için izlemesi gereken yol hangi kod blogunda anlatılmıştır?



- a)
- b)
- c)
- d)

EK 8. Sorgulamaya Dayalı Robotik Eğitimi Örnek Etkinlik Planı

Aşama 1 – Konuyu Belirleme: Bu aşamada, öğretmen enerji tüketimi problemini ortaya koymakta ve son birkaç yıldır okul tarafından tüketilen enerjinin miktarı ve fiyatı ile ilgili verileri sunmaktadır. Bundan sonra öğretmen ana soruları gündeme getiriyor:

- *Enerji tüketimini en aza indirmek için ne gibi önlemler alınabilir?*
- *Sınıfta alternatif enerji kaynakları için bir yer var mı?*

Aşama 2 - Soruma veya hipotezime karar verin. Öğrenciler, temel soruları tartışır ve hipotezlerini tanımlamak için önceden cevaplandırılması gereken daha spesifik soruları tanımlarlar. Örnek özel sorular:

- *Sınıftaki enerji kaynakları nelerdir?*
- *Ne miktarda enerji tüketiyorlar?*
- *Dış iklim ve enerji tüketimi arasında bir ilişki var mı?*
- *Klima, gün içinde ve hangi sıcaklıkta çalışıyor?*
- *Enerji tüketimini en aza indirmek için ne gibi önlemler alınabilir (örn, pencereleri açmayın, molalarda kapıyı açık bırakmayın, geçiş yapmayın gün boyunca ışık, vb.).*

Bundan sonra öğrenciler bu soruları önceliklendirir ve hipotezlerini tanımlarlar. Bu hipotezler her sınıfta farklı takımlar tarafından formüle edilir ve daha fazla araştırılır.

Aşama 3 - Yöntemimi planla. Her ekip, ihtiyaç duydukları bilgileri, nasıl toplayabileceklerini ve nelerin ölçülmesi gerektiğini tartışır. Bu şekilde takımlar sorunları planlayabilir:

- *İçerideki ve dışarıdaki sıcaklığı günde üç kez ölçmek için (sabah, öğlen ve akşam),*
- *Sınıftaki ve bina dışındaki sıcaklığı karşılaştırmak,*
- *Pencere veya kapı açıksa, ölçüm sırasında kontrol etmek için,*
- *Dış iklim koşullarını izlemek için (güneşli, rüzgarlı, yağmurlu vb.),*
- *Klimanın açık ve kapalı olduğunu kontrol etmek için,*
- *Klimanın enerji tüketimini hesaplamak,*
- *Klimayı en verimli şekilde kullanabilmek için internette arama yapmak sınıftalar,*
- *Işıkların ne sıklıkla açılıp kapandığını kontrol etmek için,*
- *Lights Işıkların enerji tüketimini hesaplamak, □ □*
- *Gün boyunca güneş ışığının ne kadar uzun olduğunu kontrol etmek için,*
- *Ebeveynleri ve akrabalarıyla nasıl gayri resmi anketler yapmak*
- *enerji tasarrufu sağlarlar.*

Aşama 4 - Verilerimi toplar. Her takım ölçmek için seçtiği verileri toplar. Öğrenciler ölçümelerini ve koleksiyonlarını kanıtlamak için resim yaparlar.

Aşama 5 - Verilerimi analiz et. Toplanan verileri analiz etmek için yeni ekipler oluşturuldu. Verileri genelleştirir, diyagramlar ve grafikler hazırlarlar ve enerji tüketimi ile ilgili farklı faktörler arasındaki ilişkileri belirlerler (insan davranışları, iklim, odalardaki koşullar vs.).

Aşama 6 - Benim sonuca karar ver. Öğrenciler hipotezleriyle ilgili sonuçlar çıkarır ve farklı kararları tartışır. Her takım kendi sonuçlarını savunmalı ve gerekli argümanları sağlamalıdır. Her öğrenci kendi kararını vermek zorundadır. Son kararlara dayanarak, sınıf, okul yönetimine öneriler içeren bir liste hazırlar. Bazı olası öneriler:

- *Farklı koşullara bağlı olarak lambaların ne kadar açık ve ne zaman açılıp kapanacağı,*
- *Klimanın ne kadar süreyle açık ve ne zaman farklı koşullara bağlı olarak açılıp kapatılacağı,*
- *Ne tür bir ahşap işi kullanılır,*
- *Hangi tip kapılar ve hangi malzeme kullanılacaktır,*
- *Hangi ek enerji kaynakları kullanılacaktır.*

Aşama 7 - Bulgularımı paylaş. Her ekip sunumunu, sonuçlarını ve önerilerini hazırlar ve argümanlar verir (veriler, tablolar, diyagramlar, resimler). Her takım sunumunu diğer takımlar, ebeveynler ve okul yönetimi önünde yapar. Her takım diğer takımlara soru sorabilir. Her takımın son pozisyonu, önceden seçilen jüri tarafından belirlenir. Jürinin kararı, takım argümanlarına ve sorulara cevaplara dayanacaktır.

Aşama 8 - Gelişmem üzerine düşün. Son aşamada, her sınıf, aşağıdaki gibi soruları cevaplayan öğretmenle birlikte rekabeti tartışır:

- *Takım çalışmamız nasıldı?*
- *Her öğrencinin aldığı sorumluluklar ve inisiyatifler nelerdi?*
- *Ekipteki iletişim yeterli miydi?*
- *Öğrenciler birbirlerine nasıl yardımcı oldu?*
- *Her bir öğrencinin cevaplaması gerekir:*
- *Bu pilot deney sırasında kendi zorlukları nelerdi?*
- *Ne öğrendiğini ve nasıl yaptı?*

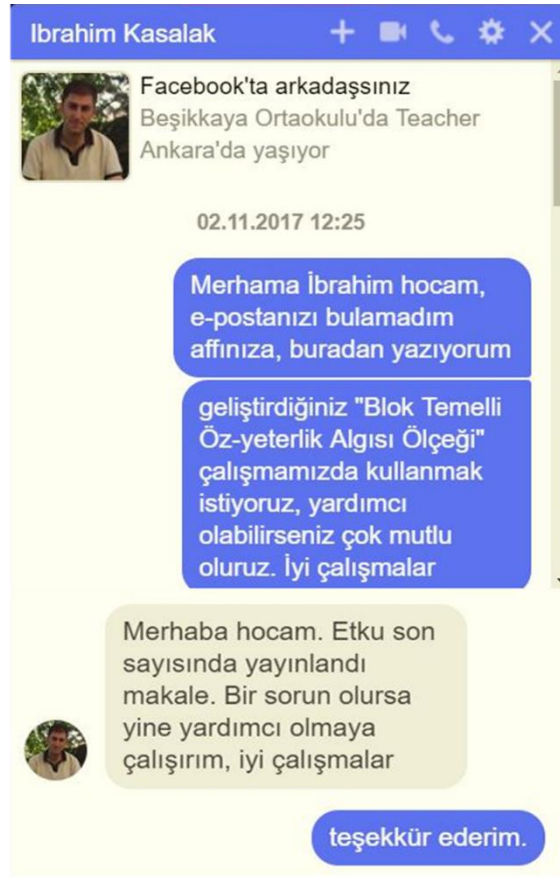
Öğretmen, öğrencilerin yanı sıra bu soruları yanıtlamada yardımcı olur gelecekteki sorularınız için öneriler formüle ediyor.

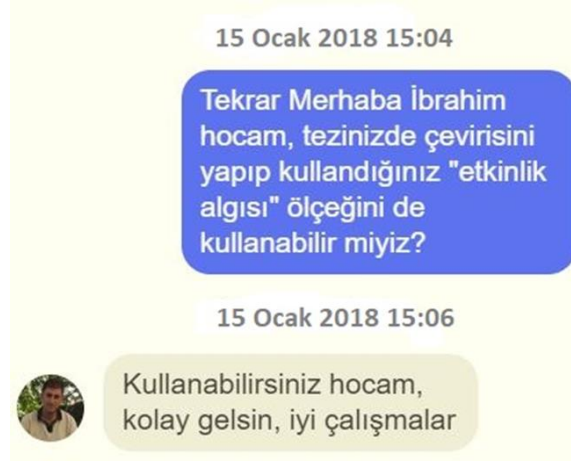
EK 9. Eğitim Programı

Hafta		1. Kazanım	2 -Oturum Adı	3-Etkinlik	4- Oturum Süresi	5- Etkinlik İçeriğinin Gerekenler
Proje 1	1. hafta	Konu hakkında araştırma yapma, Kâğıt üzerinde taslak çizim yapabilme, LegoWeDo eğitim setini kodlama öncesi hazır hale getirme	Proje 1: Hız Kontrolünü Tanıtma Ve Lego Kurulumu	Aşama 1: Konuyu Belirleme Aşama 2: Soruya/Hipoteze karar verme Aşama 3: Yöntemimi Planla	40dk	LegoWeDo Robotik Eğitim Seti
	2. hafta	Blok Kodlarını Oluşturma, Tartışma, Deneme, Sonuca varma	Proje 1: “Hız Kontrolüne devam ve blok kodlarını oluşturma ve deneme	Aşama 4 - Verilerimi topla. Aşama 5 - Verilerimi analiz et Aşama 6 - Benim sonuca karar ver. Aşama 7 - Bulgularımı paylaş. Aşama 8 - Gelişmem üzerine düşün.	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti
Proje 2	3. hafta	Konu hakkında araştırma yapma, Kâğıt üzerinde taslak çizim yapabilme, LegoWeDo eğitim setini kodlama öncesi hazır hale getirme	Proje 2: Baraj Bendi’ni Tanıtma ve Lego Kurulumu	Aşama 1: Konuyu Belirleme Aşama 2: Soruya/Hipoteze karar verme Aşama 3: Yöntemimi Planla	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti
	4. hafta	Blok Kodlarını Oluşturma, Tartışma, Deneme, Sonuca varma	Proje 2: Baraj Bendine devam ve blok kodlarını oluşturma ve deneme	Aşama 4 - Verilerimi topla. Aşama 5 - Verilerimi analiz et Aşama 6 - Benim sonuca karar ver. Aşama 7 - Bulgularımı paylaş. Aşama 8 - Gelişmem üzerine düşün.	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti
Proje 3	5. hafta	Konu hakkında araştırma yapma, Kâğıt üzerinde taslak çizim yapabilme, LegoWeDo eğitim setini kodlama öncesi hazır hale getirme	Proje 3: Dans Eden Arılar’ı Tanıtma ve Lego Kurulumu	Aşama 1: Konuyu Belirleme Aşama 2: Soruya/Hipoteze karar verme Aşama 3: Yöntemimi Planla	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti

	6. hafta	Blok Kodlarını Oluşturma, Tartışma, Deneme, Sonuca varma	Proje 3: Dans Eden Arılara devam ve blok kodlarını oluşturma ve deneme	Aşama 4 - Verilerimi topla. Aşama 5 - Verilerimi analiz et Aşama 6 - Benim sonuca karar ver. Aşama 7 - Bulgularımı paylaş. Aşama 8 - Gelişmem üzerine düşün.	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti
Proje 4	7. hafta	Konu hakkında araştırma yapma, Kâğıt üzerinde taslak çizim yapabilme, LegoWeDo eğitim setini kodlama öncesi hazır hale getirme	Proje 4: Geri Dönüşüm'ü Tanıtma ve Lego Kurulumu	Aşama 1: Konuyu Belirleme Aşama 2: Soruya/Hipoteze karar verme Aşama 3: Yöntemimi Planla	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti
	8. hafta	Blok Kodlarını Oluşturma, Tartışma, Deneme, Sonuca varma	Proje 4: Geri Dönüşüm'e devam ve blok kodlarını oluşturma ve deneme	Aşama 4 - Verilerimi topla. Aşama 5 - Verilerimi analiz et Aşama 6 - Benim sonuca karar ver. Aşama 7 - Bulgularımı paylaş. Aşama 8 - Gelişmem üzerine düşün.	40dk	Lego WeDo Robotik Eğitim Seti

EK 10. Blok Temelli Kodlama Özyeterlik Ölçeği Kullanım İzni



EK 11. Etkinlik Algısı Ölçeği Kullanım İzni

EK 12. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad : Soykan, Fatih
 Uyruk : KKTC
 Doğum Tarihi : 18 Eylül 1985
 Medeni Durum : Bekâr



EĞİTİM

Derece	Enstitü	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	YDÜ, Bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Atatürk Eğitim Fakültesi	2012
Lisans	YDÜ, Bilgisayar ve Eğitim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Atatürk Eğitim Fakültesi	2009

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Kurum	Görev
2012 - Halen	Yakın Doğu Üniversitesi, Yakın Doğu İlkokulu	Bilgisayar Öğretmeni & Eğitim Teknolojileri Uzmanı
2008 - 2012	Yakın Doğu Üniversitesi, İnovasyon ve Bilişim Teknolojileri Merkezi	Bilgisayar ve Ağ Teknolojileri Uzmanı

YABANCI DİL

İngilizce (okuma, yazma iyi derece, konuşma orta)

BİLİMSEL KURULUŞLARA AİT ÜYELİKLER

Kıbrıs Eğitim Bilimleri Derneği (KEB-DER), Lefkoşa, KKTC

AKADEMİK YAYINLAR

- Soykan, F. and Kanbul, S, (2018). Analysing k12 students' self-efficacy regarding coding education. *TEM Journal*, 7(1), 182-187, doi:10,18421/TEM71-22.
- Tezer, M. and Soykan, F. (2017). Acceptance scale of tablet computers by secondary education students: validity and reliability study. *Journal of Universal Computer Science*, 23(12), 1132-1146.
- Soykan, F. and Şimşek, B. (2017). Examining studies on learning management systems in SSCI database: A content analysis study. Paper presented at the *Procedia Computer Science*, 120, 871-876. doi:10,1016/j.procs,2017,11,320.
- Uzunboylu, H., Keser, H, and Soykan, F. (2016). Determining and evaluating behaviors of preservice teachers in digital environments. *5th Cyprus International Conference on Educational Research (CYICER-2016)*, University of Kyrenia, Kyrenia – CYPRUS 31 March – 02 April, 2016,
- Uzunboylu, H., and Soykan, F, (2016). Development And Future Of Learning Management Systems: A Literature Review, *5th Cyprus International Conference on Educational Research (CYICER-2016)*, University of Kyrenia, Kyrenia – CYPRUS 31 March – 02 April, 2016,
- Tezer, M ve Soykan, F, (2011), Validating the instrument of web based collaborative learning competences using factor analysis. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15(1), 3921-3926.

TEZLER

Yüksek Lisans

- Soykan, F. (2012). *Akademik Personelin E-Öğrenme Ortamlarını Kullanmalarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa, Kıbrıs.

VERİLEN DERSLER

Lisans:

- Bilgisayar Donanımı (Türkçe)
- Eğitsel Amaçlı Web Tasarımı (Türkçe)

İlkokul:

- Bilgisayar Eğitimi (Türkçe)
- Bilgisayar Destekli Eğitim (Türkçe)

VERİLEN HİZMETİÇİ EĞİTİM KURSLARI

- Öğretmenlere Yönelik Eğitimde Web 2.0 Araçlarının Kullanımı, Yakın Doğu İlkokulu, 02-05 Ekim, 2017.
- Öğretmenlere Yönelik İlköğretimde Bilgisayar Destekli Eğitsel Yazılımlarının Etkin Kullanımı, Yakın Doğu İlkokulu. 21-22 Mayıs, 2016.
- Öğretmenlere Yönelik Temel Bilgisayar Bilimleri Eğitimi, Yakın Doğu İlkokulu. 14-15 Nisan, 2015.

EK 13. Araştırmanın Özgünlüğünün Tespiti İçin Turnitin Raporu

SORGULAMAYA DAYALI ROBOTİK EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN TABLET BİLGİSAYAR KABULÜ, KODLAMA BAŞARISI VE ÖZYETERLİKLERİNE ETKİSİ

ORIGINALITY REPORT

5 %	%	5 %	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1

GÜNGÖREN, Özlem Canan, BEKTAŞ, Mustafa, ÖZTÜRK, Ergün and HORZUM, Mehmet Barış. "Tablet Bilgisayar Kabul Ölçeği - Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", Kaligrafi Yayıncılık, 2014.

Publication

2

%
- 2

DOĞAN, Tayfun. "Sosyal görünüş kaygısı ölçeği'nin (SGKÖ) Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması", Hacettepe Üniversitesi, 2010.

Publication

<1

%
- 3

İNCE AKA, Elvan and SARIKAYA, Mustafa. "Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi", Ahi Evran Üniversitesi, 2017.

Publication

<1

%
- 4

KARTAL, Şefik and ÖZBEK, Ramazan. "İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN ", Abant İzzet Baysal

<1

%