

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ARDUİNO UYGULAMA SÜREÇLERİNE
YÖNELİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2022

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ARDUİNO UYGULAMA SÜREÇLERİNE
YÖNELİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet KAYA

Danışman: Prof. Dr. Osman GÜLNAZ

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Fatih MATYAR

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2022

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Osman GÜLNAZ

(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Fatih MATYAR

Üye: Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylıyorum.

.../.../2022

Prof. Dr. Serap ÇABUK

Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2022

Mehmet KAYA

ÖZET

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE ARDUİNO UYGULAMALI SÜREÇLERİNE YÖNELİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet KAYA

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman GÜLNAZ

Haziran 2022, 115 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının fen bilimleri dersine yönelik görüşlerinin incelenmesidir. Bu araştırma nitel araştırma yöntemi olan fenomenoloji (olgu bilim) çalışma modeline uygun olarak yapılmıştır. Araştırma problemi seçiminde öğretmen adaylarının alan eğitimi hakkındaki sorunları dikkate alınmıştır. Araştırma Örneklemine bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliğinde eğitim gören 37 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında birebir görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu görüşmelerde fen bilimlerinde arduino kullanımına yönelik yarı yapılandırılmış sorular bulunmaktadır. Görüşme sonuçlarına göre, fen bilimlerinde kodlama kullanımının öğrencileri etkilediğini ve arduino ile kodlama kullanımı hakkında ders almak istedikleri belirtmişlerdir. Fen bilimlerinde arduino ile kodlama kullanımının amacını, kazanımlara uygunluğunu, hangi beceri geliştirdiğini, olumlu ve olumsuz yönlerini, öğrenci başarısına etkisini, fen okuryazarı birey yetiştirmede önemini, fen okuryazarlık becerileri ile ilişkisini, kullanışlılığını, öğrenci düzeyine uygunluğunu, hangi temel düşünce becerilerini etkilediğini, hangi yöntemleri kapsadığını, öğrencilerinin katılımını, öğrenci üzerindeki pekiştirici etkisini, dönütleri, düzeltmeleri ve dersin devamlılığı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırma ile ortaya çıkan sonuçlar bu alanda araştırma yapanlar için bilgiler sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Arduino, fen Bilimleri eğitimi, öğretmen adayı, robotik kodlama, teknoloji kullanımı

ABSTRACT**EXAMINATION OF TEACHER'S OPINIONS ON ARDUINO APPLIED
PROCESSES IN SCIENCE EDUCATION****Mehmet KAYA****Master Thesis, Department of Mathematics and Sciences Education****Advisor: Prof. Dr. Osman GÜLNAZ****June2022, 115 Sayfa**

The aim of this study is to determine and interpret the opinions of prospective science teachers about the science lesson of arduino supported robotic coding applications. This research was carried out in accordance with the phenomenology (phenomenology) study model, which is a qualitative research method. In the selection of the research problem, the problems of the teacher candidates about the field education were taken into consideration. 37 pre-service science teachers studying at a state university were included in the research sample. One-on-one interview technique was used to collect the research data. In these interviews, there are semi-structured questions about the use of arduino in science. According to the results of the interviews, they stated that the use of coding in science affects the students and they want to take a lesson about the use of coding with Arduino. The purpose of the use of coding with Arduino in science, its suitability for the learning outcomes, which skills it develops, its positive and negative aspects, its effect on student success, its importance in raising a scientifically literate individual, its relationship with science literacy skills, its usefulness, its suitability for student level, which basic thinking skills affect, which methods The students' participation, the reinforcing effect on the student, their feedback, corrections and their views on the continuity of the course were examined. The results of the research provide information for those who do research in this field.

Keywords: Arduino, science education, teacher candidates, robotics coding, use of technology

ÖN SÖZ

Tez çalışmam esnasında her konuda bilgi ve önerileri ile bana yol gösteren, gelişimim yönünde büyük emek sarf eden danışman hocam sayın Prof. Dr. Osman GÜLNAZ'a, sonsuz teşekkürlerimi arz ederim.

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan bu yana yaptığım çalışmalarında ve tez yazımım esnasındaki yardımlarından dolayı yüksek lisans arkadaşım Deniz ÜNAL'a teşekkür ederim.

Hayatımda bir an bile desteklerini benden esirgemeyen, gölgelerini her an üzerimde hissettiğim varlıkları ile bana güç veren ve beni bu günlere getiren çocukları ve kardeşi olmaktan gurur duyduğum babam Gönül KAYA, annem Hatice KAYA ve kardeşim Nurcihan KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ	vi
TABLolar LİSTESİ	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Gerekçe ve Problem.....	1
1.2. Amaç.....	8
1.3. Önem.....	9
1.4. Sayıtlılar.....	10
1.5. Sınırlılıklar.....	10
1.6. Tanımlar.....	11

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Teknoloji.....	12
2.2. Eğitim Teknolojisi	13
2.3. Robot Teknolojisi (Lego Mindstorms)	15
2.4. Öğretim Teknolojisi.....	16
2.5. Fen Eğitimi	17
2.6. Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı.....	18
2.7. Kodlama.....	19
2.8. Blok Tabanlı Kodlama.....	21
2.9. mBlock Kodlama Platformu	22
2.10. Robotik.....	23
2.11. Arduino	24
2.12. Arduino Destekli Robotik Kodlama	26
2.13. Fen Eğitiminde Robotik Kodlama	28

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1. Konu ile İlgili Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar	30
3.2. Konu İle İlgili Uluslararası Düzeyde Yapılan Çalışmalar	32
3.3. Araştırma Modeli	34
3.4. Çalışma Grubu	35
3.5. Veri Toplama Aracı	35
3.6. Verilerin Toplanması	36
3.7. Verilerin Analizi	37

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Cevaplarının Analizi	39
--	----

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma	93
5.2. Öneriler	104

KAYNAKÇA	105
-----------------------	------------

ÖZGEÇMİŞ	114
-----------------------	------------

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Konularındaki Dağılımları	3
Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Konularındaki Dağılımları	5
Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Dağılımları	7
Tablo 4. Arduino Devre Elemanları ve Kullanım Amaçları	25
Tablo 5. Çalışma Grubuna Ait Demografik Veriler.....	35



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Lego Mindstorms eğitim kiti.....	16
Şekil 2. Arduino UNO kartı ve bağlantı pinleri.....	25



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Gerekçe ve Problem

Bu araştırmada amacımız arduino ile kodlama kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri hakkındaki fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini alıp, dersin konusunun öğretiminde tutumlarının nasıl etkilendiğinden bahsedeceğiz. Fen derslerinin öğrenimi klasik eğitim sistemine pek fazla uymamaktadır. Daha çok gözlem yapıp inceleme üzerine olan bir derstir. Fen dersleri, öğretmen desteğiyle öğrencinin çevreyi anlayıp, yorumlayabilmelerini sağlamalıdır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen eğitimi ve öğretiminde istenilen hedefe ulaşılabilmesinin temelinde öğretmen bulunmaktadır. Eğitim sistemini en çok etkilemekte olan öğretmenlerdir. Çünkü dersin işleyişini bilgi ve becerilerini kullanmaktadırlar. Öğrenciler öğretmenin tepkilerinden ve ders işleyişlerinden etkilenmektedirler. Bu nedenler göz önüne alınarak öğretmenlerin fen eğitiminde kullanılan bilgi ve becerileri bulundurması ve bu bilgi ve becerileri öğrencilerine de aktarabilmeleri gerekmektedir (Çiftçi, 2006).

Öğretmenlerin fen eğitimi ve öğretimi ile ilgili bilgi ve beceri keşfettikleri yerlerden biri de üniversitelerdir. Üniversitelerde öğretmen adayları yeteri kadar verimli eğitim alırlarsa mesleklerinde daha başarılı olduklarına yönelik araştırmalar bulunmaktadır. İlhan (2004) yaptığı çalışmasında öğretmenlerin alan bilgilerini incelemiştir. Çalışmalarında ulaştığı veriler alan bilgisinde zayıflık olan öğretmenlerin üniversitelerde aldıkları eğitimin yetersiz olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak başarılı öğretmenler olması; üniversitelerdeki eğitimin kalitesiyle doğru orantılı olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre eğitim verilen üniversitelerde öğretmen adaylarının alan bilgilerine dikkat edilmesi ve bu süreci etkileyen faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bu araştırmalardan yola çıkarak öğretmen adayları üzerinde çalışmaya ve onların fikirlerini yorumlamaya yöneldik.

Fen eğitimi ve öğretiminin öncelikli amacı; yaratıcı düşünebilen, eleştirel düşünebilen, elde ettiği bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanan, bilim ve teknoloji arasında ilişki kuran nesilleri yetiştirmektir. Bu amaca klasik anlatımla ulaşmak imkansızdır. Kodlama kullanımını öğretmen adaylarının bu becerileri kazanmasında ve öğrencilere aktarmasında öncülük eder. Öğrenciler, öğretmenleri eşliğinde hazır

buluşçuluk kabuğundan çıkarlar ve kendileri bir şeyler yapmaya çabalarlar (Güneş, 2005).

Araştırma problemimiz, bir devlet üniversitesinde 4. Sınıf öğretmen adaylarına uygulamış olduğumuz alan anketi sonucunda 4. sınıf öğretmen adaylarının alan derslerindeki görsel konularda başarısız olduklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni sorduğumuzda çağdaş eğitimin teknolojiye ayak uyduramayışından ve günümüzdeki Covid-19 hastalığı sürecinde online eğitim alınmasından kaynaklandığını yorumlanmıştır. Çözüm önerilerini istediğimizde görsel ve deneysel şekilde işlendiğinde dersin daha kalıcı ve anlaşılabilir olacağını belirtmişlerdir.

Yapılan ankette aşağıdaki sorulara sorulmuştur (İlhan, 2004):

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının alan derslerindeki bilgi düzeylerine göre
 - Fizik, kimya ve biyoloji alanlarındaki zorlandığı konular nelerdir?
 - Zorlandıkları konuların nedenleri nelerdir?
 - Zorlandıkları konulara ilişkin çözüm önerileri nelerdir?

Sorulan soruların yanıtları her ders için ayrı ayrı yorumlanmıştır.

Tablo 1.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Konularındaki Dağılımları

KONULAR		Nedenler ve Çözümler	Öğretmen Adayı sayısı
Basit makineler	Neden	Formüller	3
		Yeteri kadar çalışamıyorum	2
		İlgi çekici değil	1
		Konu oldukça zor	3
	Çözüm	Formülleri öğrenmekte zorlanıyorum	1
		Nedeni yazmamış	2
		Soru çözümü yaparak	3
		Laboratuvar kullanarak	3
Elektrik	Neden	Oldukça fazla detaylı	4
		Çalışmıyorum	3
		Sevmiyorum	2
	Çözüm	Laboratuvarı kullanırdım	3
		Soru çözümü yaparak	3
		Ezbere dayalı sistem kullanmazdım	1
		Çözümü yazılmamış	2
	Modern fizik	Neden	İlgimi çekmiyor
Anlaşılması zor			4
Nedeni yazmamış			1
Çözüm		Etkinlikler yaptırırdım.	1
		Konuları basit ve anlaşılır sunardım.	1
		Çözümü yazmamış	4
Denge	Neden	Yeterli soru çözmediğim için	5
		Zor	2
	Çözüm	Nedeni yazmamış	1
		Farklı yöntem ve teknik kullanarak dersi anlatabilirim	3
		Haftalık tekrar yaparım	1
		Çözümü yazmamış	3
Basit harmonik hareketler	Neden	Formüllerde sorun yaşıyorum	2
		Anlaması zor geliyor	3
	Çözüm	Günlük yaşamla ilişkilendiririm	2
		Deneyler yaptırırdım	1
		Çözümü yazmamış	2
tişlar	Neden	Sevmiyorum	1
		Yapamıyorum	1

	Çözüm	Konular zor	3
		Nedeni yazmamış	2
		Örneklerle anlatmak	3
		Öğrencinin seviyesine inerdim	3
		Çözümü yazmamış	1
Optik	Neden	Somut kavramaları sevmiyorum	3
		Eksik bilgi sahibiyim	6
	Çözüm	Soyut kavramları somutlaştırmaya çalışırdım	5
		Farklı anlatım yöntemleriyle anlatırdım	4
Kuvvet ve hareket	Neden	Temel bilgilerim yetersiz	3
		Çok zor	2
		Anlatım çok zayıf geliyor	2
	Çözüm	Farklı anlatım yöntemleri kullanırdım	7
Tork	Neden	Zor	3
		Önceki derslerim kötü	1
	Çözüm	Nedeni yazmamış	2
		En başından kalıcı anlatırdım	1
		Günlük hayattan örnekler verirdim	1
	Çözümü yazmamış	4	

Tablo 1’de 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik konularındaki dağılımları görülmektedir. Tablo içerisinde öğretmen adaylarının nedenlerinde ve çözüm önerileri bulunmaktadır.

Tablo 2.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Konularındaki Dağılımları

KONULAR		Nedenler ve Çözümler	Mod Düzeyleri
Kimyasal Hesaplamalar	Neden	Formül çokluğu	3
		Gerekli önemi vermediğimden dolayı	1
	Çözüm	Daha basit anlatırdım	2
		Çocukların her duygusuna hitap edecek çalışmalar yapardım	1
		Çözümü yazmamış	1
Organik Kimya	Neden	Karmaşık geliyor	9
		Zorlanıyorum	8
		Geçmişte anlamadım	2
		Nedenini yazmamış	2
	Çözüm	Daha betimsel bir şekilde anlatılması	5
		Deneyler yaparım	5
		Haftalık quizler yapmak	1
		Basitten zora doğru yeniden anlatırdım	3
		Öğretim yöntemlerini sık sık değiştirdim	1
		Çözümünü yazmamış	6
Denge Problemleri	Neden	Karışık	3
		Nedeni yazmamış	2
	Çözüm	Ben bu konuların daha fazla soru çözümüyle öğrenciye öğretmek isterdim.	2
		Dersi eğlenceli hale getirdim. Derslerimde öğrencilere yardımcı olurdu	1
		Çözümü yazmamış	2
Çözelti Problemleri	Neden	Karışık geliyor	5
		Yeterince çalışmadım	1
		Daha fazla soru çözümüyle öğrenciye öğretmek isterdim.	1
	Çözüm	Deney yaparak	1
		Dersi eğlenceli hale getirdim.	1
		Öğrenciler için bu konuları somutlaştırmaya çalışırdım	1
		Çözümü yazmamış	2
Asit-Baz tepkimeleri	Neden	Bu oldukça sıkıcı	1
		Formül kullanmayı sevmiyorum	2
		Nedeni yazmamış	2
	Çözüm	Ben bu konuların daha fazla soru çözümüyle öğrenciye öğretmek isterdim.	1
		Daha basit bir şekilde anlatmak	2
		Daha çok deneysel şekilde öğrettirdim	1

Analitık Kimya	Neden	Çözümü yazmamış	1
		Çok zor olduğu için	3
		Kimyayı sevmiyorum	2
	Çözüm	Temel bilgim eksik	2
		Farklı yöntem ve teknik kullanarak dersi anlatırdım	3
		En temelden konuları anlatmaya çalışırdım	4
Mol Kavramı	Neden	Mantığını kavrayamadığım için	5
		Matematiksel	2
		Karıştırıyorum	2
	Çözüm	Nedeni yazmamış	1
		Farklı yöntemler kullanırdım	2
		Konuları açık ve anlaşılır anlatırdım.	3
		Örnekleri bol tutarak	2
		Çözümü yazmamış	2
Elektrokimya	Neden	Kavram karışıklığı oluyor	2
		Geçmişte anlamadım	1
		Nedeni yazmamış	3
	Çözüm	Soyut kavramları somutlaştırmaya çalışırdım	2
		Çözümü yazmamış	4

Tablo 2' de 4. Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularındaki dağılımları görölmektedir. Tablo içerisinde öğretmen adaylarının nedenlerinde ve çözüm önerileri bulunmaktadır.

Tablo 3.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Dağılımları

KONUL AR	Nedenler ve Çözümler	Mod Düzeyleri	
Sistemler	Neden	Karışık olduğu için	5
		Temel eksikliğim var	1
		Çok fazla detay	2
		Neden yazmamış	2
		Görsellerden yararlanırdım	3
	Çözüm	Deney yaparak	1
		Öğretim yöntemini değiştirerek kullanırdım	2
		Dersi eğlenceli hale getirirdim	1
		Bu konularla ilgili çeşitli etkinlikler hazırlardım.	1
		Çözüm yazmamış	2
Canlıların Sınıflandırılması	Neden	Sevmiyorum	1
		Uzun ve ezber gerektiriyor	3
		Karıştırıyorum	1
		Zor konu	1
	Çözüm	Ben bu konuların daha fazla soru çözümüyle öğrenciye öğretmek isterdim.	1
		Günlük yaşam ile ilişkilendirerek anlatırdım	4
Kültür	Neden	Çözüm yazmamış	1
		Karmaşık geliyor	3
		Çalışmadığım için zorlanıyorum	1
	Çözüm	Nedeni yazmamış	1
		Anlatım yöntemini değiştirdim	2
		Deneyler yaparım	2
Hücre yapısı	Neden	Çözümü yazmamış	1
		Çok detaylı	2
		Yeterince çalışmadım	1
	Çözüm	Daha çok deneysel şekilde öğrettirdim	1
		Konuları somutlaştırmaya çalışırdım	1
		Çözümü yazmamış	1
Ekoloji	Neden	Çok sözel	2
		Karışık ve çok uzun	1
		Düzeğe uygun bilgi verilmesi	2
Fototez	Neden	Çözümü yazmamış	1
		Ezber yapamıyorum	2
		Konu çok karmaşık	2
		Nedeni yazmamış	1

Evrım	Çözüm	Deneylerle kavratmaya çalışabilirim	2
		Öğrenimi zor olan konular için somutlaştırıcı teknikler kullanırdım	2
		Çözümü yazmamış	1
	Neden	Latince kelimeler çok fazla	3
		Kesinlikleri olmadığı için	1
		Temelden konuları anlatmaya çalışırdım	3
Çözüm	Evrım için küçük bir Latince sözlük alırdım	1	

Tablo 3' te 4. Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki dağılımları görülmektedir. Tablo içerisinde öğretmen adaylarının nedenlerinde ve çözüm önerileri bulunmaktadır.

Uygulamış olduğumuz anket sonucunda 4. sınıf öğretmen adaylarının alan derslerindeki görsel konularda başarısız olduklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni sorduğumuzda teknolojinin az kullanılması ve Covit-19 hastalığından dolayı online eğitimin uygulanmasından kaynaklandığını şeklinde yorumlanmıştır. Çözüm önerilerini istediğimizde görsel ve deneysel şekilde işlendiğinde dersin daha kalıcı ve anlaşılabilir olacağını belirtmişlerdir.

Bu çalışmadan yola çıkarak fen bilgisi alan derslerinde daha fazla uygulamalı anlatımın ve web tabanlı uygulamaların bir ihtiyaç oluşturduğunu vurgulayabilmekteyiz.

Fen eğitiminde kodlama kullanımından yararlanacak olan kitle eğitimin içerisinde bulunan bütün bireylerdir. Ama öncelikli amacı öğrencilerin gelişimleridir. Bunu açacak olursak öğrencilerin birtakım becerileri ve yetenekleri laboratuvar kullanımı sayesinde gelişecektir. Öğrenci araştırmacı, sorgulayıcı, problem çözebilen fen okuryazarları olma yolunda ilerleme göstereceklerdir. Daha önce belirttiğimiz gibi öğrenci, öğretmen ve öğretim programı arasında en etki yaratan unsur öğretmendir. Bunları yaparken öğretmen adaylarının görüşlerine de dikkat edilmelidir (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004).

1.2. Amaç

Fen eğitiminde kodlamanın kullanımı bilimsel düşünceleri etkileyerek, bireylerin kendi özgün temel düşünce becerilerini ortaya koymasını, kendi görüşlerini ifade etmesini ve kendine güvenmesine yardımcı olmayı amaçlar (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Bireyin araştırmacı olmasını, sorgulayıcı olmasını ve aniden oluşabilen

problemlere çözüm yolu bulabilmelerini hedefler. Özetle tüm bireylerin bir fen okuryazarı olmasını amaçlar.

Araştırmacı her birey, bir konu hakkında kendi etrafındaki kaynakları kullanarak bilgi toplamasıdır. Öğretmenlerden hazır bilgi almak yerine kendi çabalarıyla bilgiye ulaşmasıdır. Sorgulayıcı bir birey, bir bilgiyi edinirken tam olarak nelerden oluştuğunu merak eder veya ortadaki bir fikrin ne içerdiğini araştırır. Önüne konulan bilgileri/fikirleri olduğu gibi kabul etmek yerine ne anlam ifade ettiklerini araştırır ve kendi fikrini katar. Problem çözme becerisine sahip bir birey, önüne gelen bir sorunu diğer akranlarına göre daha rahat kavrar ve onu araştırıp sorgulayarak nasıl düzeltilebileceğini bilir. Fen okuryazarı bir birey ise bu becerilerin hepsine sahiptir ve kendini geliştirmeye yatkındır. Bu amaç doğrultusunda arduino ile kodlama kullanarak konuya hakim olmalarını ve fen okuryazarı bireyleri olmalarını hedefliyoruz.

Araştırmamızı öğretmen adaylarına sorular yönelterek anlamlandırabiliriz. Onların fikirlerini ve görüşlerini inceleyerek nitel bir yaklaşımla sonuçlandırabiliriz. Bu fikirler doğrultusunda amacımız arduino ile kodlama yaklaşımının öğretmen adayları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu araştırmayı yaparken de kodlama kullanımının öğretmen adaylarına olan katkılarını da incelemeliyiz.

Çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır. Bunun içinde aşağıdaki sorular detaylandırılarak öğretmen adaylarına ayrı ayrı sorularak düşünceleri alınmıştır. Araştırma sorularımızı nitel ve konuyu derinlemesine kavrayacak şekilde seçilmiştir.

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğrencilere etkileri nelerdir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğrencilerin başarısını nasıl etkilemektedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğrencileri neden etkilemektedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğrencilerde hangi becerileri geliştirmektedir?

1.3. Önem

Araştırma problemimizin önemi, fen eğitiminde anlatımın öğretmen adayları ve öğrenciler için yapıcı, yaratıcı, eleştirel düşünme yeteneğine sahip, elde ettiği bilgi ve

becerileri günlük hayatta kullanabilen, bilim ve teknoloji arasında ilişki kurabilen nesillerin yetiştirilmesinde önemli olmasıdır. Öğretmen adaylarında ve öğrencilerde bu becerilerin nasıl kazandırılabilceğini araştırmaktayız.

Günümüzde fen bilimleri dersinin en temel amacı bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2018).

Fen okuryazarı birey; Temel Fen Bilimleri kavram, ilke, yasa ve kuramlarını tanıyan ve günlük yaşantısında bu bilgileri kullanabilme becerisine sahip olan, bilimsel süreç becerilerini karşılaştığı problemleri çözmede akılcı problemler üretmek için kullanabilen, sosyo-bilimsel konular hakkında yorum yapabilen ve karar verme becerisine sahip bireyler olarak tanımlanmaktadır.

Yakın geçmişte hayatımıza girmiş bulunmakta olan kavram 21. yüzyıl becerileridir. Bu kavram ile gelecekteki dünyamıza çocuklarımızı hazırlarken onların hangi beceriler ile donatılması gerektiğinin anlatımını yapmaya çalışılmaktadır (Sing, 1991).

Mantıksal akıl yürütmenin bölümü olarak gözlenen ve hali hazırda yeni bir “21. yüzyıl becerisi” olarak adlandırılan kodlama becerisi de bunların içerisinde yer almaktadır. (European Commission, 2014a). Fen okuryazarı bireyler yetiştirmede ve günümüzdeki eğitim sisteminin içerisinde kodlamanın önemi oldukça fazladır.

1.4. Sayılılar

Bu çalışmada varsayımlarımız, çalışmada sayılı olarak öğretmen adaylarıyla yaptığımız yarı yapılandırılmış görüşmelerde verdikleri cevapları samimi ve doğru cevapladıkları varsayıldı.

1.5. Sınırlılıklar

Eksik kalan bilgiler-kanıtlar ise öğretmenin fen eğitimi derslerini nasıl işlemeyi tercih ettiği, fen eğitimi derslerinin konusunun kodlama ile eğitime elverişli oluşu. Okullarımızdaki malzeme eksiklikleri hakkında ne kadar bilgiye sahip oldukları konularında da bilgi sahibi olmamız gerekmektedir (Demir, Büyük ve Koç, 2011).

Bu çalışmada 1. sınıf 8, 2. sınıf 12, 3. sınıf 10, 4. sınıf 7, toplamda 37 öğretmen adayı görüşü alınmıştır. Çalışmada sınırlılıklar olarak öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen cevaplar ile sınırlıdır.

Çalışma 2022 yılında şubat ayında yapılmıştır. Çalışma bu zaman dilimi ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Arduino: Arduino, kullanımı elverişli donanım ve yazılımı destekleyen açık kaynaklı bir platformdur. Arduino kartları, elektronik devre kontrolünü rahatlıkla kodlamayı desteklemektedir. Arduino kartını programlamak için Arduino programlama dili (Wiring diline dayalı) ve Arduino Yazılımı (IDE) kullanılır. (Arduino, 2020)s

Kodlama: Bilgisayara veya elektronik devre ve mekanik sistemlerden oluşan düzeneklere nasıl çalışması gerektiğini belirtmek için yazılan komutlar bütünüdür.

Fen okuryazarı: Fen ve teknoloji okuryazarlığı toplumdaki tüm vatandaşların en temel düzeyde bazı bilimsel kavramları, olguları anlayabilmesi ve açıklayabilmesi ve teknolojik gelişmeleri izleyip yaşamında kullanabilme becerisine sahip olabilmesidir.

Robotik: Robotik, bir işi yapmak üzere kodlanabilen işlevsel araçlardır. Robotlar sensörler yardımı ile ortamı algılayabilmekte ve elde edilen veriler mikrodenetleyici veya işlemci tarafından programlandığı şekilde yorumlanarak çeşitli tepkiler oluşturulmaktadır.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Teknoloji

Teknoloji, bilim ile uygulama arasındaki köprü, bilimin üretme, hizmet, ulaştırma benzeri bölümlerdeki karşılaşılan sorunları çözmesi; birçok ögenin toplu olarak düzenlenmesiyle oluşmuştur. (Koşar vd. 2003). Diğer bir anlamına göre teknoloji, insanların ihtiyaçlarından dolayı oluşturdukları, ihtiyaçların giderilmesinde kullanmayı hedefleyen becerilerin tamamıdır. Teknoloji öğrendiğimiz becerilerin hayat bulmasıyla doğayı yönetmek için gereken kullanışlı yöntemleri yüceltmektedir (Alkan 2011). İnsanlar kendilerini geliştirdikçe yeni problemlerle karşılaşır ve bu problemleri çözebilmek için yeni yöntemler keşfetmişlerdir. İnsanın fani olarak ihtiyaç duyduğu veya duyabileceği bütün alanlarda insanların çözüm yolu olarak gördüğü teknolojidir. İnsanların başlangıçtan itibaren yüzleştiği önemli sorunlardan biri de bilgilerin kalıcılığını sağlamak ve sonraki nesillere miras bırakabilmektir. Teknoloji insanlığın eğitimi göz önüne alındığında da etkili çözümler üretmiştir. Özkul ve Girginer (2001), eğitim-öğretim sürecinde teknoloji kullanımının sebeplerini aşağıdaki belirtmişlerdir:

- Eğitime ulaşımı kolaylaştırmak
- Öğrenimin seviyesini yükseltmek
- Öğrenim sürecindeki maliyetleri minimuma indirmek
- Teknolojiye ayak uydurabilmek
- Öğrencilere günlük yaşantısında gerek duyacağı becerileri kazandırmak.

Teknolojinin desteklediği eğitimin önemli etkilerinden biri olarak, ders esnasında öğrenci ile iletişim ve derste etkileşiminin artırması diyebiliriz. Teknoloji, birçok materyali derslerin içeriğini zenginleştirmektedir. Ayrıca öğrencilerin kavram derinliğine ulaşmasını destekler. Teknoloji, ders esnasında olumlu olacak şekilde kullanıldığında, bir eğitim materyali olmakla birlikte karar alma ve üst düzey düşünme becerilerini olumlu olarak etkileyen bir materyal olabilir (Jacobsen ve Archoidou 2000).

2.2. Eğitim Teknolojisi

Eğitimde teknolojiye yer verilmesiyle beraber literatürde eğitim teknolojisi oluşmuştur. Eğitim teknolojisi kavramı, eğitimde öncelikli hedeflere yönlendirecek öğretme-kavrama bölümlerini sistematik bir şekilde tasarlayabilme, geliştirebilme, uygulayabilme ve değerlendirebilmeye yönelik, insandaki öğrenme ve iletişim bölümleri alanlarında araştırma verilerine dayanarak gelişmiş insan gücü ve diğer kaynaklardan yani materyallerden faydalanan bir eğitimi benimsemektedir (Hızal 1992). Çilenti yaptığı açıklamada (1998), eğitimdeki teknolojinin, "davranış bilimlerinin birbirleriyle iletişim ve öğrenimle ilgili bulgularına dayandırılarak eğitimle ilgili ulaşılmaması kolay araç gereçleri bilinçlendirilmiş bir şekilde kullanarak, sonuçları değerlendirip, insanları eğitimin öncelikli hedeflerine ulaştırma yollarını inceleyen bilim dalı" olarak yorumlamıştır. Demirel, Seferoğlu ve Yağcı (2004)'ya göre eğitimde teknoloji yalnızca materyal olarak gözlemlenmemelidir. Eğitim teknolojisinin öğrenimi geliştirmek hedefini bulduran her türlü uygulamayı, yöntemi ve desteği kapsadığını belirtmişlerdir. Diğer bir açıklamaya bakarsak eğitim teknolojisi, "kişinin bildiklerini başka insanlara nasıl aktaracağını merak etmesi sonucunda ortaya çıkmış ve öğrenme-öğretme sırasında bilgiyi kalıcı olarak aktarma hedefine uygun yöntemleri uygulayarak, yararlandığı araç ve gereçlerin en işlevsel biçimde yönetilmesini hedef olarak almış bilim dalıdır" (Vural 2004). Eğitim ve teknoloji, insanların büyümesini, ilerlemesini, doğayı anlamasını desteklemektedir. Bu uygulanırken eğitim ile teknoloji daima birbirinden etkilenmiştir. Eğitim ortamlarında yeni teknolojilerin kullanılması eğitim ortamlarının daha dikkat çekici ve güdüleyici olmasını ve öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi artırarak öğrenciyi gerekli becerilere sahip bir birey şeklinde yetiştirir. Eğitimde genel amaç olarak insanlarda kalıcı öğrenmeleri sağlayabilmek ve bulunduğu zamanın gereksinimlerine uygun bireyler haline getirmek diyebiliriz. Eğitim amaçları doğrultusunda hareket ederken teknolojiyi bir basamak olarak görüp rahatlıkla uygulayabilmektedir (Ayaydın 2014). Eğitim teknolojisindeki gelişim geçmişe ve ileriye yönelik uygulamalar olarak beş daldan oluşmaktadır (İşman 2003).

1. Ateşin ilk bulunması ile başlayan ve 1900'lere kadar devam eden, ilk eğitim teknolojisi kuramlarının gelişmelerini kapsayan bölüm.
2. İşıtsel ve görsel araçlarının (radyo, televizyon gibi) keşfedildiği 1980'lere kadar uzanan bölüm.

3. Bilgisayarların eğitim sürecinde kullanılmasının çoğaldığı 1990'lara kadar uzanan bölüm.
4. Sanal ortamların eğitim ve öğretim sürecine dahil edilmeye başladığı, içinde bulunduğumuz yüzyıl
5. Kökten değişmiş bir eğitim sistemin beklendiği gelecek yüzyıllar.

Eğitim teknolojisi birden fazla olumlu yön bulundurmaktadır. Bunlar aşağıda gösterildiği gibi dolaylı yararları ve dolaysız yararları olmak üzere iki ana başlıkta incelenebilir;

Eğitim teknolojisinin dolaylı yararları;

1. Yaratıcılığı geliştirmektedir
2. Motivasyonu arttırmaktadır
3. Öğretmen etkinliğini arttırmaktadır
4. Eğitimdeki fırsat eşitliğini sağlar
5. Eğitimi serbestleştirmektedir
6. Öğrenimin bireyselleşmesine yardımcı olur
7. Rahatlıkla çoğaltılıp geliştirilebilen bir sistem üretmektedir

Eğitim teknolojisinin dolaysız yararları;

1. Öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır
2. Düşüncede sürekliliği sağlamaktadır
3. Öğrenmeyi aktifleştirmektedir
4. Üretimi arttırmaktadır
5. Aşamalı öğrenmenin temelini oluşturmaktadır
6. Somut öğrenmeyi desteklemektedir
7. Değişik sınıf düzeylerden özel amaçları gerçekleştirebilir kılmaktadır (Rıza, 2000).

Eğitimde teknoloji ve materyaller uzun zamandır aktif olarak kullanılmaktadır. Sürekli olarak bulunduğu zamana uygun bir şekilde gelişmektedir. Güncel bilgiler, sürekli birbiriyle iletişimde olan eğitim ve öğretimin güncellenmesi ve daha yenilikçi teknolojilere ulaşım sağlaması için destekleyici ve kontrollü şekilde çoğalmaktadır. Genel

olarak çözümünü basit olmayan eğitim problemlerinin birçoğu yeni bir oluşum aşamasında olan teknolojiler ile rahatça çözümlenebilmektedir. Eğitim teknolojileri ve araç-gereçleri öğrencilerin kazandığı beceriler olarak önemli destekleyiciler oluşturmaktadır.

Bunlardan en önemlileri şunlardır:

- Bireyler arasında oluşan etkileşimi desteklemek, hızlandırmak ve kolaylaştırmak,
- Farklı yöntemlerle ve çok sayıda bilgiyi depolayıp kolayca ulaşılmasını ve incelenmesini sağlamak,
- Geniş bir çerçevede farklı girdileri farklı medya araçları yardımıyla sunmak (Kaya 2005).
- Eğitim içerisinde teknoloji kullanımının sonucu olarak öğrencilerin eğitim süreçlerinde çağa ayak uydurmaları sağlanacak ve öğrencilere ezberciliği benimseten, çoğunlukla kitabı önemseyen geleneksel eğitimden, kalıcı olmayı başaramayan sistemden kurtarılmış olacak. Bunun sayesinde tam ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşebildiği ve sürekliliğinin olduğu bir eğitime ulaşılabilecektir (Tezer ve Aktunç 2009).

2.3. Robot Teknolojisi (Lego Mindstorms)

Eğitimdeki robot teknolojisinin kullanımı eğitim açısından dünyada çapında ve ülkemizde henüz yenidir. Eğitimde oldukça tercih gören ve kullanılan robot teknolojisinin adı Lego Mindstorms'dur. 1930'lu yılların başında tahta oymaların daha sıkılıkla üretmektedir. 1934 yılına geldiğinde Danca "iyi oyna" anlamı taşıyan "LEGO" kelimesinden yola çıkarak üretilmiş LEGO olarak bilinmektedir. Firmanın "akıllı tuğlalar" isminde bilinen Lego Mindstorms kitinin oluşumu LEGO grubu ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü olarak 1988 tarihinde başlamıştır. Teknolojik gelişmeler beraberinde 2006 yılına kadar farklı ürünler ortaya koymuş Lego Mindstorms'un 2006 yılı Ocak ayında Lego Mindstorms® NXT (Şekil 1.1) kiti üretilmiştir (Mortensen 2014).



Şekil 1. Lego Mindstorms eğitim kiti.

2.4. Öğretim Teknolojisi

Öğretim teknolojisinin anlamını Uşun (2006) “öğretim ve öğrenim teorilerinin daha etkili biçimde uygulanabilmesi için öğretim- öğrenim süreçlerinin planlanması, geliştirilerek artırılması, geliştirilen araç-gereç ve teknolojik sistemlerin öğretimde kullanılması, uygulama süreci ve sistemin idaresinin değerlendirilmesi aşamalarından meydana gelen tümeleşik ve sistematik bir süreç” olarak açıklamıştır. Araştırmanın sonucuna göre, Öğrendiklerimizin % 83’ü görerek, % 11’i duyararak, % 3.5’i koklayarak, %1.5’i dokunarak, % 1’i de tadarak öğrenilmektedir (Çilenti 1998). Zaman önemsendiğinde okuduklarımızın %10’u, işittiklerimizin %20’si, gördüklerimizin %30’u, hem görüp hem işittiklerimizin %50’si, söylediklerimizin %70’i, yaparak söylediklerimizin ise %90’ını olacak şekilde hafızada kalmaktadır (Ergin 1998). Bu araştırmadan yola çıkarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenme ve öğretme ortamları için bireyin görüp, yapıp, uygulayıp, uygun araç ve gereçleri kullanıp işledikleri dersler verimli ve anlamlı olmaktadır. Öğretme ve öğrenme zamanı boyunca bulunan bütün materyal öğretim teknolojisi olarak adlandırılmaktadır. “Öğretim teknolojisi, öğretme ve öğrenme sürecinde yer alan her türlü araç ve materyali ifade eder” (Armsey ve Dahl 1973, Akt: Demirel ve Altun 2010). Alkan (2011), öğretim teknolojisini ; “öğretimin eğitim ait bir alt kavram olduğu anlayışıyla ve farklı disiplinlerin (fen, matematik, yabancı dil, filoloji vb.) özgün taraflarını dikkate alarak düzenlenen teknolojik bir terim" şeklinde

tanımlamıştır. Öğretim teknolojisi başka bir tanımda ise “ Etkinliği artmış bir öğretim sağlayabilmek için, öğrenim stratejileriyle ilgili araştırmalara dayanan, insani ve maddi kaynakları bir araya getirerek, öğretme ve öğrenme sürecinin tamamının belirlenmiş özel amaçlar bakımından sistematik olarak düzenlenmesi, uygulanması ve değerlendirilmesidir” (Yalın 2007) olarak ifade edilmiştir. Dersteki etkinlikler öğrenci gereksinimini, isteklerini karşılayacak şekilde çoğaltılması, öğrenmede ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmesi ve ders uygulamalarının derse uygun olacak biçimde hazırlanması için faydalanılan materyallerin tümünü öğretim teknolojileri olarak adlandırabiliriz (Adıgüzel 2010). Öğretim teknolojisi, belirli bir öğretim düzeninin bağımsız yönleriyle üretilmiş “fen öğretimi teknolojisi”, “biyoloji öğretimi teknolojisi” benzeri teknolojiyle alakalı ifadedir. Kendisinde bulunan bölümlerde özel, etkili öğrenme uygulamaları düzenleyebilmek üzere insan ve diğer kaynaklarla belirlenmiş hedefler odaklı öğretim ve öğrenim zamanının oluşturulması, ilerletilmesi, planlı olarak derslerde uygulanması ve öğretmenlerce değerlendirmesi bölümlerinin tamamını bulandıran planlı bir yaklaşımdır (Alkan 2011). Literatürdeki tanımları göz önünde bulundurursak öğretim, öğrencilerin öğrenme yöntemlerini, gereksinimlerini, konunun içeriği dikkate alınarak uygulandığında öğretim teknolojileri hedeflerine ve kazanımlara uygun olarak kullanılmış olur ve böylece öğretimin öğrenciler açısından daha eğlenceli olabilmesi, öğrencilerin aktif katılımı sayesinde öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin oluşması sağlar.

2.5. Fen Eğitimi

Hayatımızda meydana gelen güncel gelişmeler bireylerin ve toplumun ihtiyaçlarını da etkilemiştir. Bu sistem içerisinde olabilmek ve gelişmelere uyum gösterebilmek için her insanın fen okuryazarı olması gerekmektedir. Fen okuryazarı birey, bilimsel süreç becerilerine, karar verebilme, analitik düşünebilme, yaratıcı düşünebilme, girişimcilik gibi yaşam becerilerine, inovatif düşünme becerilerine sahiptir. Fen eğitiminde programların asıl amacı becerileri öğrenciye kazandırmaktır. Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul Fen Bilimleri öğretim programında bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amacıyla oluşturulan ve düzenlenen Fen Bilimleri Programı'nın önemli amaçları belirtmiştir:

1. Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, çevre ve yer bilimleri ile mühendislik uygulamaları alanlarında öğrencilere temel bilgileri kazandırmak,
2. Doğayı keşfetme ve insan ile çevre arasındaki ilişkiyi anlama sürecinde, bilimsel yaklaşım becerilerini benimseyerek karşılaşılan problemlere öğrencilerin çözüm geliştirmesi,
3. Çevre, toplum ve birey arasındaki karşılıklı etkileşimi öğrencilere algılatmak,
4. Öğrencilerde toplum, ekonomi ve doğal kaynakların kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Öğrencilerin, fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerilerini ve diğer yaşam becerileri günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümü için kullanılmasını ve sorumluluk alınmasını sağlamak,
6. Öğrencilerin, fen bilimleri ile ilgili girişimcilik becerileri ve kariyer bilincini geliştirmek,
7. Öğrencinin, bilimsel bilginin oluşum aşamalarını, oluşturulan bir bilginin geçtiği süreçleri ve araştırmalarda kullanılma şeklinin nasıl olduğunun anlaşılmasını sağlamak,
8. Doğada ve çevrede meydana gelen olaylara karşı ilgi ve merakı artırmak, olumlu tutum oluşturmak,
9. Bilimsel düşünme alışkanlığı edinme, yargılama ve karara ulaşma becerileri kazandırmak,
10. Millî ve kültürel değerler, evrensel ahlak değerleri ile bilimsel etik ilkelerini benimsemek (MEB 2018).

Benzer biçimde fen okuryazarı bireyler olarak güncel konuları araştırmaları ve öğrenmeleri, gelişmiş ülkeler ile rekabet edilebilmelidir. Öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarındaki deneyimleri oldukça önemlidir. Fen Bilimleri dersinde kullanılabilecek günümüz teknolojilerinden biri de arduino'dur.

2.6. Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Fen eğitiminde teknolojik materyallerin kullanımı ve öğrenme ortamlarına entegre edilmesi etkili ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesini sağlamakta ve öğrencilerin bilimsel bilgileri kolay bir şekilde zihinlerinde yapılandırmasını sağlamaktadır. Bununla ilgili yapılan çalışmalarda fen öğretimde teknolojik materyallerin

kullanımının öğrencilerin ilgili konulara yönelik anlamaları kolaylaştırdığı, derse yönelik tutumlarını artırdığı ve yüksek motivasyon elde edilmesini sağladığı gözlemlenmiştir (Pekdağ, 2005). Teknolojinin hızla ilerlemesi birçok alanda kullanımında artış sağlamıştır. Son yüzyılda daha çok dikkat çeken yapılandırmacı eğitimin avantajı öğrencilere, bilgiyi kendilerinin yapılandırması gerektiği ortamlarda problem çözebilme ve üst düzey zihinsel becerileri daha etkin bir biçimde kullanabilme sonucuna varılmıştır (Harel ve Papert, 1991). Böyle bir algının etkin olması öğrenme ortamlarında uygulanan etkinlikler dersleri desteklemelidir. Öğrenme ortamlarının oluşturulmasında teknolojinin kullanımı ön plana çıkarılmalıdır. Ayrıca öğrenme ortamlarında öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında, gelişen teknolojiye rahatlıkla uyum sağlanmasında, eğitim seviyesinin olumlu artışında, gelişmiş öğrenme öğretme ortamlarının oluşturulmasında teknoloji ön plandadır. Özellikle fen eğitiminde öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojik materyaller olarak artırılmış gerçeklik, simülasyon, dijital hikayeleme, dijital oyunlar, üç boyutlu yazdırma, sosyal ağ tabanlı öğrenme, QR kod uygulamaları ve mobil uygulamalar ön plandadır. Bu uygulamalar günümüzde gelişmekte olan ve eğitim ortamlarında uygulanması önerilen eğitim teknolojilerindedir (Johnson ve diğerleri, 2015). Bu teknolojilerin yanı sıra robotik kodlama uygulamaları da öğrenme ortamlarında kullanılmaktadır (Benitti, 2012; Johnson ve diğerleri, 2015; Kozcu-Çakır ve Güven, 2019).

2.7. Kodlama

Kodlama; elektrikle çalışan mekanik bir yönetime sahip cihazları harekete geçiren ve kontrol eden komutların tamamıdır (Gülbahar, Kalelioğlu ve Karataş, 2017). Kodlama, bir yazılım dili olarak kullanarak çeşitli algoritmalar üreterek blok temelli bir bilgisayar programı yazmaktır. Kodlama yapmak için gerekli ekipman ve donanım olarak bir bilgisayar ya da bilgisayar işlevi görebilecek diz üstü bilgisayar, tablet veya akıllı telefon gibi cihazlar gereklidir. Kodlama eş anlamlısı programlamayla aynı anlamı taşımaktadır. Kodlama günümüzde daha çok okullarda kullanılmaktadır. Kodlama problemin açığa çıkması ile başlamaktadır. Sonrasında problemin algoritması oluşturulur ve oluşan algoritmaya göre çözümlenir. Programı oluşturmada öncelikli amaç problemi belirlemek, problemin çözümünü tespit etmek ve bu çözümü makinenin anlayabileceği dile çevirmektir (Çölkesen, 2014). Özellikle öğrencilerin programlamaya doğrudan başlamaları önerilmez. Öncelikle belirli eğitim süreçlerinden geçmesi gerekmektedir.

Öncelikle problemleri analiz edebilmeli ve bunları çözme becerisine sahip olmalı, sorunları iyi yorumlamalı, belirli sıraya sokmalı ve akış şemaları oluşturmalıdır. Bu akış şemaları veya işlem adımları algoritma olarak adlandırılabilir. Algoritma probleme çözüm üretir veya belirlenen amaca ulaşabilme yolu oluşturur (Aytekin, Sönmez-Çakır, Yücel ve Kulaözü, 2018). Algoritma öncelikli hedef problem tespitidir. Sonrasında çözüm yolları araştırılır, bu yolların verimlisi seçilir. Çözüm işlemi esnasında uygulanan adımlar detaylandırılır. Bir çözüme ulaşılır. Algoritma programlamanın da en temelidir. Çünkü program yazarken tıpkı algoritmada olduğu gibi önce problem tespit edilir, çözüm yolu oluşturulur ve bulunan çözüm yolunun algoritması geliştirilir. Öğrencilere algoritma ve programlama araçları öğretilirse:

- Dijital okuryazarlıkları geliştirilebilir,
- Okuldaki derslere olan ilgileri ve dikkatleri çoğaltabilir,
- Problem çözme becerisini ve üst biliş düşünme becerileri geliştirilebilir,
- Bir ürün ortaya koyabilmek için gayret gösterebilmeleri sağlanabilir,
- Basit yapılardan karmaşık yapılara geçişte adaptasyonları artabilir,
- İşbirlikçi-grup çalışmaları ve öğrenme becerileri geliştirilebilir,
- Yapararak-yaşayarak öğrenme alışkanlıkları arttırılabilir (Catlin ve Robertson, 2012).

Kodlama yapılmadan önce yukarıda da belirtildiği üzere problemin iyi anlaşılması ve iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Devamında problemin çözümü olabilecek algoritma geliştirilmelidir. Bu algoritma cümleler ile ifade edilebildiği gibi şekillerle de görsel olarak gösterilebilmektedir. Algoritmanın bilgisayarın anlayabileceği bir dille kodlanması sonucu problemin çözüm aşamasına geçilmektedir (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007). Böylece kodlama ile bir problem çözümlenmiş olacaktır. Kodlamanın temel amacı günlük hayatımızda çözümler aranan sorunları, bilgisayar diline dönüştürerek ve bilgisayarı etkin bir şekilde kullanarak sanal bir ortamda çözülmesini sağlamaktır. Bununla ilgili Akpınar ve Altun (2014) kodlama eğitiminin önemli olduğunu belirtmekte ve öğrencilere kodlama öğretilirse;

- Problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin,
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin,

- Uzamsal düşünme becerilerinin,
- Ürüne dönük büyük projeler yapma isteklerinin,
- İşbirlikli çalışma ve öğrenme becerilerinin gelişeceğini ifade etmişlerdir.

Akçay ve Çoklar (2016) ise programlama becerisinin, bireye eleştirel ve analitik düşünme, problem çözme, sorgulama ve algoritmik düşünme becerilerini kazandırdığını ve geliştirdiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Demirer ve Sak (2016) kodlama becerisinin öğrencilere derse yönelik pozitif tutumlar sergilemelerini sağlayarak, araştırma yapmalarına yönelik teşvikte bulunmaktadırlar. Kodlama uygulaması, düşünceleri göstermenin yoludur. Gelişen ülkelerin çoğunda yeni okuryazarlık türü olarak da gündemdedir. Kodlamanın öğrenimi, iş fırsatları yakalamada, ilerisi için kariyer yapabilme, etkileyici teknolojiler geliştirme gibi avantajlar sağlamaktadır (Aytekin ve diğerleri, 2018). Kodlama eğitiminin öğrencilere olan faydası ve olumlu katkılarından dolayı ülkelerin çoğu öğretim programlarına eklemeye çalışılmaktadır. Bunun için öğretim programlarında kodlama, bilgisayar programlama, algoritmik uygulamalar, algoritmik problem çözme ve algoritmik robotik kavramlarına yer verilmektedir (Balanskat ve Engelhardt, 2014). Ülkemizde kodlama eğitimi 2012 yılının başından itibaren “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi olarak 5. ve 6. sınıflarda zorunlu, 7. ve 8. sınıflarda ise seçmeli ders olarak gösterilmektedir. Kodlama eğitimi başlangıç sınıflarından itibaren verilmesi düşünme becerilerine olumlu olarak katkı sağlamaktadır (Kert ve Uğraş, 2009). Başlangıç sınıflarından itibaren verilen kodlama eğitimi, ileride C, C++, Java ve C# gibi öğrenilmesi güç olan programlama dillerinin öğrenilmesini de kolaylaştırmaktadır (Gomes ve Mendes, 2007; Karabak ve Güneş, 2013). Bu doğrultuda genel olarak çocuklara kodlama öğretmek amacı güdülerek farklı kodlama platformları geliştirilmektedir. Okulların çoğu, kodlama öğretiminin oldukça sancılı olmasından kaynaklı başlangıç sınıflarındaki öğrencilerin de dikkatini çekebilmek için öğrencilerin daha basit bir şekilde kod yazabilecekleri ve kullanabilecekleri çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Blok tabanlı programlama araçları bulunmaktadır (Demirer ve Sak, 2016).

2.8. Blok Tabanlı Kodlama

Blok tabanlı kodlama, kod ile oluşturulmuş bloklarının lego parçaları gibi birleştirilerek uygulamaların geliştirildiği bir programlama yaklaşımı olarak

bilinmektedir. Blok tabanlı kodlama ortamları, sözdizimi kullanmak yerine hazır bir şekilde gelen programlamaların “sürükle-bırak” olarak kullanılıp yazılımların ilerlemesini sağlarlar. Blok tabanlı kodlama, parçaların birleştirildiği genel olarak bulmaca metaforlarına benzeyen çeşitli görsel programlama dillerinden oluşmaktadır. Blok tabanlı kodlama, hazır bloklar şeklinde bulunmaktadır. Buradan seçilen kod bloğu, kodlama alanına yerleştirilmektedir. Kodlama işlemi bu şekilde gerçekleştirilir (Maloney, Resnick, Rusk ve Silverman, 2010). Blok tabanlı kodlama öğretim süreci öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirir ve özgün fikirler üretmeleri ve bunlar arasındaki bağlantıları kurmayı öğretmektedir (Wing, 2006). Ayrıca blok tabanlı kodlama uygulamaları öğrencilerde problem çözme ve algoritma mantığını desteklemektedir. Temel seviyeden itibaren programlama için de bir temel oluşturulması gereklidir (Brennan ve Resnick, 2012). Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve internet uygulamalarının gelişmesi ile blok tabanlı kodlamalara imkân veren çeşitli görsel araçlar da gelişmektedir. Bu tür blok tabanlı kodlama araçlarına Code Combat, RoboMind, Green Foot, Kodris, Stratch, Alice, Compute it, Cargo Bot, GameBlox, Small Basic, Kodu Game Lab ve App inventor örnek olarak verilebilir (Güven ve Kozcu-Çakır, 2020). Bu görsel programlama ortamlarının ortak özelliği programlama yaparken blok yapılarının kullanılmasıdır. Bu araçların değerlendirilmesi ve seçimi oldukça önemli ve özen gerektirir. Blok tabanlı kodlama araçları, çocuğun gelişimine uygun ve destekleyici, kendi hız ve bilgi düzeylerine göre ilerleme kaydedecekleri şekilde olmalıdır. Doğru kodlama aracının tercih edildiğinde; aracın kullanılacak öğrencilerin öğrenmesine olumlu bir katkı sağlanabilmesine, öğretim hedeflerine başarılı bir şekilde ulaştırabilmesi, öğrenci ilgilerinin çekilebilmesi ve motivasyonlarının olumlu olarak artırabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin kodlama yapabilmesine kolay bir şekilde imkan tanıyan ve robotik uygulamalarının uygulanmasına da uyumlu olan mBlock kodlama platformu robotik kodlama uygulamaları önerilmektedir (Güven ve Kozcu_Çakır, 2020).

2.9. mBlock Kodlama Platformu

Bu platformda kodlamalar sürükle-bırak yöntemi kullanılarak hazır olan kod bloklarının kodlama alanına taşınması ile gerçekleştirilmektedir. Kullanıcılar lego benzeri parçaları birleştirir gibi bir araya getirerek kodlama yapabilmektedirler. Her öğretim düzeyine uygun olan bu programın temeli Scratch programına dayanmaktadır.

Scratch programında interaktif uygulamalar (oyun, animasyon, hikâye oluşturma) yapılabilirken, mBlock programında bu tür uygulamalara destek olarak Arduino gibi kodlanabilmektedir. mBlock kodlama platformunda blokların sürüklenerek program, oyun, animasyon üretmenin yanı sıra robotların kodlanması ile hayal edilen her türlü işlevlerde uygulanabilmektedir. Arduino temelli robotik araçlarda ise Arduino UNO, Leonardo, Nano, Mega 1280, Mega 2560, Starter/Ultimate(orion), Me Uno Shield, mBot, Mega Pi Pro ve PicoBoard gibi kartlara kodlamaların yüklenmesini desteklemektedir. Türkçe dil desteği ile beraber ücretsiz bir şekilde <https://www.mblock.cc/en-us/download/> sayfasından indirilebilmektedir.

2.10. Robotik

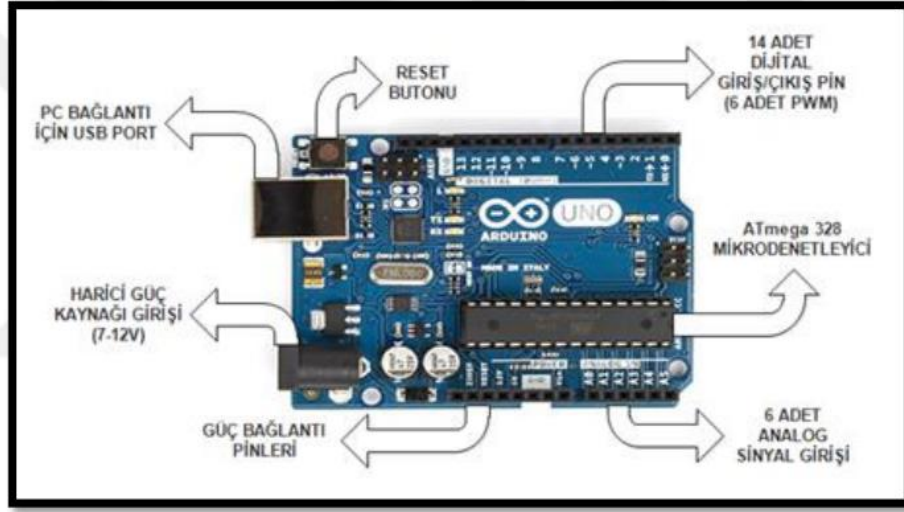
Robotik, bir görevi yerine getirmek için programlanabilen hareketli ve işlevselliği yüksek araçlardır. İlk olarak 1940 yılında Isaac Asimov, robot teknolojisini tanımlamada kullanıldığı görülmektedir. Robotik; çeşitli alanlarda robot tasarımı, yapımı ve gelişimi ile uğraşmaktadır. Özellikle blok tabanlı kodlamanın yapıldığı eğitimlerde yaygınlaşmış haldedir. Öğrencilerin somut nesnelere ile çalışmalarını destekleyerek gerçek hayat problemleri çözmelerini sağlamaktadır. Eğitsel robotikler eğlenceli ortamlar açığa çıkararak anlamlı öğrenmeyi desteklemektedirler (Costa ve Fernandes, 2005). Öğrenme ortamında robotik uygulamaların yapılması ekip çalışmasını desteklerken eğlenceli ve etkili bir öğrenmenin de gerçekleşmesine yol açmaktadır (Bers, Flannery, Kazakoff ve Sullivan, 2014). Bununla ilgili Bers (2010) öğrenme ortamında robotik kullanımının öğrencilerin problemi algılama ve çözebilme yeteneklerini olumlu bir artış olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca robotik etkinlikler öğrencilerin eleştirel düşünme, kendi yeteneklerini keşfetme, yaparak yaşayarak öğrenme, problem çözme, teknoloji kullanmaya daha istekli olma ve kullanma yeteneklerinin gelişmesi gibi birçok becerilerini olumlu olarak desteklemektedir (Costa ve Fernandes, 2005). Robotik etkinliklerde öğrenciler bilgi merkezli işlemsel düşünmenin alt boyutlarını kullandıkların için bilişsel işlevlerini de geliştirmektedir. Basit olarak tasarlanmış bir robotik etkinlikte işlevsel düşünme, mantıksal sorgulama, algoritmik düşünme, analiz etme, değerlendirme, soyutlama ve genelleme gibi alt boyutlarını da aktif olarak kullanabilmektedirler. Eğitimde robotik kullanımla ilgili araştırmalarda da öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye yönlendirdiği ve öğrenme etkinliklerine duyulan isteklerin oluşmasında robotik uygulamaların pozitif olarak etkilediği gözlemlenmektedir (Wei, Hung, Lee ve Chen,

2011). Robot kullanımının, öğrencilerin bilişsel, dil ve sosyal gelişimlerini de olumlu etkilediği ifade edilmektedir (Wei ve diğerleri, 2011). Robotik uygulamaların kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve öğrenci performansını artırmaktadır. Buna dayanarak öğretim ortamlarında kodlama yapılabilen çeşitli araçların kullanımı artmıştır. Eğitim ortamlarında kullanılacak buna benzer eğitsel robotik setlere Cubelets, Edison, Finch Robot, mBot, Mindstorms EV3, Macro bit, Ozobot, Parallax BoeBot, Rubbo, Scribber, Tynlab ve VEX Robotics örnekleridir (Güven ve Kozcu-Çakır, 2020). Bu tür eğitsel robotik setlerin var olan soyut kavramların somutlaştırılmasında, zor olan konuların öğretiminde önemli hale gelmiştir. Yapılan uygulamalara daha fazla ilgi duydukları yönünde bilişsel özelliklerinin yanında duyuşsal özellikleri üzerinde de etkili olduğuna dair bulgular yer almaktadır. Özellikle son yıllarda robotik çalışmalarında Arduino kullanımının kolay, maliyetinin ise robotik kitlelere göre uygun olmasından dolayı öğrenme ortamlarında rağbet görmektedir (Gezici, Kocaoğlu, Coşgun, Yılmazlar ve Tuna, 2017).

2.11. Arduino

Arduino, kullanımı kolay bir uygulama olup, kodlanması birçok sistem desteklenen, farklı sensörler ile farklı yaratıcı ve ilerleyici projelerin üretilmesine destek veren, çevre ile farklı etkileşimler kurabilen bir mikrodenetleyicidir. Bu mikrodenetleyiciler elektronik mikro işlemci içerdikleri için tam bir bilgisayar olarak kullanılabilirler. Kendi özelliklerine göre farklı tiplerde Arduino kartları vardır. Arduino kartlarının giriş/çıkış pinleri gözlemlenerek sensörlerden değerler gözlemlenebilir veya iletilebilir. Devreler için yazılmış olan kodlar, birden fazla akıllı sistem veya elektronik projeyi hayata geçirilebilir. Arduino ile analog ve dijital girişleri sayesinde ses, ışık, gaz vb. sensörleri ile çevreden bilgi aktarabilir (Dökmetaş, 2016). Arduino kartlarında genellikle ATmega 328 modelinde mikroişlemciye sahiptir. Arduino kartlarının bir kısmı 14 dijital giriş/çıkış ve 6 analog giriş pinleri, USB bağlantı soketi, güç bağlantı soketi, ICSP bağlantısı ve reset tuşu bulunmaktadır. Arduino kartları birden fazla devreye entegre edilmesiyle birçok uygulamayı rahatlıkla gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca Arduino kartlarının birçok ilköğretim seviyesindeki kodlama platformları ile uyumlu oldukları için öğrenme ortamlarında uygulanmaları da oldukça verimlidir. Arduino kartları kullanıcı ihtiyacına göre çeşitlendirilmektedir. En çok kullanılan modeli 6 analog

girdi pinine, 14 dijital girdi-çıkı pinine ve Atmega 328-P mikrodnetleyici çipine sahip olan Arduino UNO'dur (Kuzu ve Türk, 2018).



Şekil 2. Arduino UNO kartı ve bağlantı pinleri

Kaynak: Güven ve Kozcu-Çakır, 2020

Şekil 1'de görüldüğü gibi bu modelde ATmega328 mikrodnetleyicisi, 14 dijital giriş/çıkış ve 6 analog pinler, USB bağlantı noktası ve reset butonu gibi yapılar sahiptir. Arduino uno modeli kodlamaya ilgi duyan ya da çeşitli projeler oluşturmak isteyen kullanıcılar için başlangıç düzeyinde rahatlıkla öğrenebilirler ve kullanabilirler (Kuzu ve Türk, 2018). Arduino uno kartının üzerine birçok sensör bağlanabilmektedir. Bu bağlantılar analog veya dijital pinler ile kart üzerinde bulunan diğer pinleri eşleştirilmektedir. Sensörler etraftaki değişiklikleri algılayarak ve buna tepki olarak elektriksel sinyal gibi değerler üretebilirler (Fraden, 2010). Bundan yola çıkarak robotik uygulamalarda sıcaklık, ısı, nem, ışık, hareket, kızıl ötesi, yağmur, basınç, mesafe ölçer, gaz ölçer gibi çeşitli sensörler kullanılmaktadır. Çevreyle etkileşim içinde bulunarak duyu organları ile algılanamayan değerler sensörler ile algılanabilmekte ve bu sonuçlarla ilgili projeler veya üretilebilmektedir. Günümüzde bu teknolojiden yararlanılarak üretilen hemen her şeyde sensörler kullanılmaktadır. Ayrıca arduino uygulamalarında sensörlerin yanı sıra breadboard, led lamba, direnç, buton, jumper kablolar ve buzzer gibi bağlantı kurabilen elektronik devre elemanları da kullanılmaktadır (Güven ve Kozcu-Çakır, 2020).

Tablo 4.

Arduino Devre Elemanları ve Kullanım Amaçları

 <p>Breadboard</p>	<p>Devre elemanlarını üzerinde bulundurur ve alt kısımdaki terminallerin yatay ve düşey düzende ilişkili olduğu plastik bir platformdur.</p>
 <p>LED Lamba</p>	<p>Yarı iletkenlerdir ve ışık yayar.</p>
 <p>Direnç</p>	<p>Dirençler, devreden geçen akımı azaltır.</p>
 <p>Buton</p>	<p>Üzerine basıldığında devreden akım geçişine izin vererek devrenin tamamlanmasını sağlayan devre elemanıdır.</p>
 <p>Jumper kablolar</p>	<p>Devre veya Arduino arasında bağlantı sağlamak için kullanılan ara kablo.</p>
 <p>Buzzer</p>	<p>Buzzer, farklı ses seviyelerinde bip sesleri çıkaran minik hoparlördür. Kendisine verilen gerilime göre ses şiddeti vermektedir.</p>

Kaynak: Güven ve Kozcu-Çakır, 2020)

2.12. Arduino Destekli Robotik Kodlama

Eğitim ortamlarında robot kullanımı “eğitimde robotik ve eğitim için robotik” olmak üzere ikiye başlığa ayrılmaktadır (Malec, 2001). Eğitimde robotik uygulamalarında robot yapımını ve bunun kullanımını öğretirken, eğitim için robotik uygulamalarında kavramların ve eğitsel kazanımların öğretiminde robotik bir amaç değil

sadece araç olarak kullanılmaktadır. Genel olarak uygulanan robotik kodlama programları öğrenciler için eğlenceli ve merak uyandırıcı bir halini almaktadır (Mioduser ve Levy, 2010; Pina ve Ciriza, 2016). Sonuca bakıldığında öğrencilerin eğlendiği ortamlarda dikkatleri yüksek olur. Bunun sonucunda da eğitim ve öğretimi olumlu etkilemektedir.

Arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının yapılabilmesi için çeşitli aşamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu aşamalar;

Kodlama platformunda kodlamaların yapılması: Bu kısımda blok tabanlı kodlama platformunun seçimi gerçekleştirilir.

Robotik düzeneğin kurulması: Bu kısımda Arduino destekli robotik düzenekler kurulmaktadır. Yapılacak olan etkinlik doğrultusunda veya problemin çözümüne yönelik robotik sistemler oluşturulur. Bu sistemlerde hangi elektronik devre elemanlarının ve sensörlerin yer alacağı belirlenmektedir.

Kodların robotik düzeneğe aktarılması: Bu kısımda blok tabanlı kodlama platformunda yazılan kodlar Arduino mikroişlemcisine usb bağlantı kablosu ile aktarılmaktadır. Bu tarz yapılan robotik kodlama etkinlikleri öğrencilerin ilgi ve merak düzeylerini fazlasıyla arttırmaktadır (Eguchi, 2010). 21. yüzyılda öğrencilerin sahip olması gereken temel becerilerin kazanılmasında etkin bir role sahiptir (Eguchi, 2010). Çünkü robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin somut kavramlarla bir arada olmasına imkân sağlayarak gerçek hayattaki problemlerle karşı karşıya gelmelerini ve buna yönelik çözüm yolları bulmada bir deneyim elde etmelerini sağlamaktadır. Robotikler, nispeten soyut sayısal kavram ve becerileri kalıcı olarak öğrenmeyi amaçlamaktadır (Witherspoon, Schunn, Higashi ve Shoop, 2018). Robotik kodlama etkinlikleri öğrencilerin mantıksal düşünme, yaratıcı düşünme eleştirel düşünme becerilerinde olumlu yönde artış olacaktır (Scaradozzi ve diğerleri, 2015). Robotik uygulamalar öğrencilerin yapıcı ve yaratıcı düşünme becerisi, eleştirel düşünme becerileri, yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sunması, teknolojik gelişimlere uyum sağlama gibi güncel hayatta fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken beceri de kazandırmaktadır (Costa ve Fernanes, 2005). Öğrencilerin temel düşünme becerilerinin gelişimini sağlamaktadır (Alimisis ve Kynigos, 2009). Ek olarak robotik düzeneklerin kurulma, tasarlanma ve kodlanma süreci boyunca öğrenciler mühendislik, matematik ve bilgisayar bilimi öğretmektedir (Druin ve Hendler, 2000). Uygulamaların amacı öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmekte ve tahmin yürütmelerini, deney yapabilmelerine ve soyut düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Alimisis ve Kynigos, 2009).

2.13. Fen Eğitiminde Robotik Kodlama

Fen Bilimleri dersi teknolojinin eğitime derinlemesine bütünleşmesine imkan tanımaktadır. Fen eğitiminde robotik kodlama uygulamalarının kullanılması, öğretim programlarında yer alan kazanımlara ulaşmak için modern teknolojinin getirdiği bilim ve teknoloji uygulaması olarak görülmektedir (Cavas ve diğerleri, 2012). Bu derslerde robotik kodlama etkinliklerinin gerçekleştirilmesi öğrencilerin somut olarak karşısında bulunan bir modeli kontrol edebilme olanağı tanımakta ve öğrenenlerin günlük hayatlarındaki olayları araştırabilmesine yardımcı olmaktadır. Çünkü robotik kodlama uygulamaları öğrencilerin çevresindeki olayları duyu organlarıyla algılayabilmesi için sıcaklık, nem, hız, ses, ışık, manyetik, ağırlık, nabız, ivme, gaz, akım, gerilim, renk, titreşim, mesafe ve basınç gibi birçok sensörlere sahiptir. Bu ise öğrencilere robotik malzeme ve sensörler ile oluşturdukları sonuçlarla çevrelerindeki yaşamı daha iyi anlamak için farklı bakış açıları geliştireceklerdir ve üretkenlik anlayışlarına farklı bir boyut kazandırmalarına yardımcı olacaktır (Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai, 2007). Bununla ilgili olarak Kozcu-Çakır ve Güven (2019), soyut bir kavram olan nabız kavramının arduino destekli robotik kodlama uygulamalarının sonucunda oluşturulan materyali 5E öğrenme modeline entegrasyonunun sağlandığı bir fen öğretiminde öğrencilerin soyut kavramları zihinlerinde daha kolay canlandırdıklarını, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştiğini, teknolojiye yönelik tutumlarının pozitif arttığını ve gündelik hayat ile fen kavramlarını ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir. Fen eğitiminde uygulanan robotik kodlama çalışmaları öğrencilerin temel düşünme becerilerinde, teknolojiyi kullanma seviyelerinde ve teknoloji kullanma isteklerinde artış oluşmuştur. Birçok fen okuryazarı becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir (Costa ve Fernandes, 2005). Ders içi uygulamalarda kullanılması ise öğrencilerin iş birliği ve ortak ekip çalışmaları yapmalarına yol açarak aktif öğrenme ortamının oluşmasında öncü olmaktadır (Scaradozzi ve diğerleri, 2015). Robotik kodlama uygulamalarında öğrenciler birçok mühendislik malzemelerini kullanarak ve bu çalışmalarına tasarımlar yaparak gündelik malzemeleri kullanmaktadırlar. Bu durum ise öğrencilere aktif deneyler ve çevreleri ile etkileşim kurmalarına yardımcı olurken kendi fikirlerini üretmek için fırsat sağlar (Bers ve diğerleri, 2002). Ayrıca bunun gibi uygulamalarda gözlem yoluyla elde edilen deney verilerinden daha hassas verilerin elde edilmesi, deney sırasında meydana gelebilecek ölçme hatalarının en aza indirilmesi ve hızlı bir şekilde grafik ve veri sunarak

analiz yapılabilmesi fen bilimleri dersinde laboratuvar deneylerinde kullanılmasını daha da etkili hale getirmiştir. Özellikle “Madde ve Isı”, “Elektriğin İletimi”, “Kuvvet ve Enerji” gibi üniteler robotik uygulamalar için oldukça uygundur (Koç ve Büyük, 2013).



BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Robotik kodlama ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların eğitsel robotik setlerle veya Arduino mikroişlemcisi ile yapıldığı görülmektedir.

3.1. Konu ile İlgili Ulusal Düzeyde Yapılan Çalışmalar

Ülkemizdeki eğitim seviyesinde Arduino kullanılarak yapılan araştırmalar sınırlıdır. Çalışmaların büyük kısmı bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi hakkındadır. Fen bilimleri hakkında yapılan çalışmalar oldukça yetersizdir (Yüksel, 2019). Bu çalışmalar incelendiğinde: Sinap (2017) yaptığı araştırmada programlama öğretiminde probleme dayalı öğrenime yönelik Arduino uygulamalarının öğrencilerin programlama dersine yönelik tutumlarını ve problem çözme becerilerini nasıl etkilediğini tespit etmek ve bu uygulama sürecine ilişkin öğrencilerin görüşlerini öğrenmek istemiştir. Araştırmada örnekleme Bilgisayar Teknolojileri Bölümünden eğitim alan 26 üniversite öğrenci oluşturmaktadır. Programlama Dilleri dersi kapsamında 6 hafta süresince uygulanmıştır. Araştırmanın sonucu olarak öğrencilerin programlamaya yönelik tutumlarında ve problem çözme becerilerinde ön test-son test puanları arasında olumlu bir şekilde değişim olduğu, gerçekleştirilen görüşmelerden yola çıkarak öğrencilerin çoğunun uygulamalarla ilişkin olumlu görüşler yansıttığı gözlemlenmiştir. Yapılan bu gözlemler de öğrencilerin programlamaya yönelik pozitif tutumlar oluşturduğunu, problem çözme becerilerinin arttığını saptamıştır. Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanında Karahmetoğlu'nun (2019) yaptığı başka bir çalışmada proje tabanlı Arduino eğitsel robot etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerileriyle ve STEM beceriyle olan ilişkisini araştırmak amacıyla iki farklı ortaokuldaki 6.Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda blok tabanlı robotik programlama aracını temel alan uygulamaların öğrencilerin STEM beceri puanları ve faktörlere ilişkin puanları arasında anlamlı bir değişim olmadığı ama düşünme becerileri analiz edildiğinde, blok tabanlı programlamaya dayalı uygulamalara göre toplam puan ve problem çözüme olumlu olarak önemli bir katkısı olduğu tespit edilmiştir. Arduino ile Fen Bilimleri alanında görülen çalışma ise Başaran (2018) tarafından yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarına Arduino'nun tanıtılması ve Arduino ile çeşitli ölçümler yapılması, öğrencilerin fen bilgisi dersine, teknolojiye ve bilgi ve iletişim teknolojilerine (BİT)

yönelik tutumlarına olan etkisi hedeflenmiştir. Araştırmanın örneklemini bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim görmekte olan 50 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucunda çalışma grubundaki tüm öğrencilerin fen laboratuvarına, teknolojiye ve BİT'e karşı tutumlarında anlamlı bir etki olduğu saptanmış, nitel araştırmalarla da desteklenmiştir. Çayır (2010) çalışmasında lego-logo çalışmasıyla oluşturulmuş öğrenim ortamının ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve benlik algılarına yönelik etkileri araştırılmıştır. 40 8. sınıf öğrencisi ile yapılan çalışmada deney grubundaki öğrencilere 4 ay boyunca lego-logo ile dersler işlenmiş, kontrol grubunda ise normal dersleri işlenmiştir. Araştırma sonucunda lego-logo ile desteklenmiş eğitim alan öğrencilerin benlik algılarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Şenol (2012) çalışmasında robotik destekli uygulamaların ortaokul 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi Kuvvet ve Hareket ünitesinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve derse olan motivasyonlarını incelemeyi planlamıştır. Araştırmanın örneklemini 40 tane 7. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin robotik kavramlara yönelik oldukça olumlu görüşleri oldukları belirlenmiş, robotik teknolojisi ile birlikte etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerilerinin ve motivasyonlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Özdoğru (2013) yaptığı çalışmada ortaokul 6. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Fiziksel Olaylar kazanımlarında Lego Mindstorms® NXT eğitim kiti eşliğinde öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları üzerindeki etkisini gözlemlemiştir. Çalışmanın örneklem grubunu bir devlet okulunda eğitim gören 52 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. 5 hafta süren uygulama sonucunda Lego Mindstorms® NXT kiti kullanımının öğrencilerin fen derlerindeki başarıları, fen dersine olan tutumları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu, robotik öğrenim ortamlarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki motivasyonlarına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Özel (2018) tarafından yapılan araştırmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğretim programına robotik biliminin entegre edilmesinin sonuçlarını ortaya koymak olarak belirlenmiştir. Tek gruplu ön-test, son-test zayıf deneysel yöntemin uygulandığı çalışmada fen ve teknoloji dersindeki 8. sınıf konularından “Deprem ve Hava Olayları”, “Basit Makineler”, “Işık ve Ses” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” kazanımlarını destekleyen robotik örnekler hazırlanmıştır. 8 hafta boyunca İstanbul'daki bir devlet okulunda uygulanan araştırmanın örneklemini 2017/2018 eğitim öğretim yılı, bahar yarıyılında, öğrenim görmekte olan 48 öğrenci

oluşturmuştur. Araştırma sonucu olarak ortaokul 8.sınıf fen bilimleri öğretim programına robotik kodlamanın entegre edilmesinin öğrencilere yönelik akademik başarıları seviyelerinde anlamlı düzeyde artış gösterdiği, teknolojiye ve STEM'e karşı tutumlarında ise, olumlu bir artış olduğu görülmüştür. Selçuk (2019) ortaokul 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde gerçekleştirdiği diğer bir araştırmada robotik etkinliklerin öğrencilerin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu olarak 6. sınıfta eğitim almakta olan 112 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere 8 hafta boyunca Arduino eğitim 23 seti ile blok tabanlı Mblock programından yararlanarak robotik öğretimi uygulanmıştır. Çalışmadan sonucundaki verilerden yola çıkarak, öğrencilerin derse yönelik motivasyon puan ortalamalarında çok az bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Robotik tutumlarının olumlu olduğu ve robotik becerilerine yönelik olumlu yönde tutumlar oluştuğu saptanmıştır. Akademik başarılarına bakıldığında oldukça yüksek olduğunu gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin gösterilen eğitsel robotik uygulamaları ile diğer dersler arasında bağlantı oluşturabildiklerini ayrıca ileride robot tasarlayabileceklerine yönelik özgüvenlerinin arttığını belirlenmiştir. Çelik (2019) ise araştırmasında ilköğretim altıncı sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde robotik programlama eğitimi gösterilerek öğrencilerin düşünme becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunun ortaokul 6. sınıfında okuyan 20 öğrenciden oluşmaktadır. 4 haftalık süreçte robotik programlama eğitimi uygulanan öğrencilere video kaydı, eleştirel düşünme becerisi ölçeği ve etkinlik algısı ölçekleri uygulanmıştır. Araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilerin ön-test ve son-test algı puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Etkinlik algısı ölçeği sonunda öğrencilerin robotik kodlama ile ilgili olumlu yaşantılara sahip oldukları saptanmıştır.

3.2. Konu İle İlgili Uluslararası Düzeyde Yapılan Çalışmalar

Dalton (1986) 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, başarılarına ve tutumlarına logo programının etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 97 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler logo, problem çözme stratejileri ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruptan oluşmuştur. Araştırma sonucunda logo ve problem çözme stratejileri grubunun temel beceri başarılarının geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu gruptaki öğrencilerin tutum puanlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Vollstedt (2005) çalışmasında fen eğitimi kazanımlarını öğretme yöntemlerini geliştirmesiyle beraber öğrencilerin fen eğitimine,

robotiğe, bilgisayar programlamaya yönelik bilgi ve ilgi seviyelerini incelemiştir. Çalışmaya 12 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın veri toplama aracı tutum ölçeği, akademik başarı testi kullanılmış ve görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucu olarak, öğrencilerin akademik başarı ve tutum seviyelerinde anlamlı bir artış olduğu ve öğrencilerin yapılmış uygulamadan keyif aldıkları tespit edilmiştir. Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai (2007) çalışmalarında fizik dersinde kullanılan robotik eğitim setlerinin ortaokul öğrencilerinin başarıları ve becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya 21 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada veriler akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi, gözlem formları ve görüşmeler ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarında olumlu bir artış olduğu belirlenirken, bilimsel süreç beceri puanlarında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Lindh ve Holgersso (2007) çalışmalarında Lego Mindstorms kullanımının ortaokul öğrencilerinin performans düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 322 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Sonucunda, robotik etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirirken, akademik başarılarında herhangi bir artışın olmadığı belirlenmiştir. Gupta, Tejovanth ve Murthy (2012) Scratch-Arduino'ya dayalı programlamanın lise öğrencilerine tanıtılmasına yönelik deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya 15-18 yaşlarında 150 öğrenci katılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler kendi fikirleri doğrultusunda animasyon oyunları, videolar ve eğitim uygulamaları oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin % 97'si bu tür uygulamaların ileride daha sonra da kullanılabileceğini ve uygulamaların eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Arduino gibi uygulamaların Hint eğitim ortamında liselerde uygulanabileceğini, lise seviyesinde mantıksal programlama ve bilgisayar donanımları arayüzünün tanıtılmasının öğrenmeyi ve yaratıcılığı destekleyen interaktif bir ortam oluşturma bakımından avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Hadjachilleos, Avraamidou ve Papastavrou (2013) çalışmalarında Lego kitlerini kullanarak ilköğretim öğretmenlerinin gelişimlerini incelemiştir. Çalışmaya özel bir üniversiteden 5-6 kişilik gruplardan oluşan toplam 28 ilköğretim öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlerden güç, hareket ve dişli sistemler konuları hakkında verilen problemi çözebilmeleri için Legoları kullanmaları söylenmiştir. Araştırma sonucunda çalışma öncesi ve sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenlerin geliştikleri saptanmıştır. Kaloti-Hallak, Armoni ve Ben-Ari (2015) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin robotik öğrenme ve FeTeMM konusundaki tutumlarını ve motivasyonlarını araştırmışlardır. Çalışmada yapılan yarışmaya 13-15 yaşlarındaki

öğrenciler katılmıştır. Çalışmada dört kategori incelenmiştir. Bunlar içsel ve dışsal motivasyon, 30 kendi kaderini belirleme ve öz yeterlilik, ayrıca diğer çevresel faktörlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğu etkinliklerin başında ve sonunda robotik öğrenmeye yönelik yüksek ve olumlu tutumlar ve motivasyon gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca çevresel faktörlerin, öğrencilerin tutumlarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemede önemli bir rolü olduğu tespit edilmiştir. Puglia ve Carnahan (2016) robot ünitesinde robotlarla çalışmanın altıncı sınıf öğrencilerinin orantılı muhakeme becerilerine ve içsel motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Öğrenciler robot ile uğraşı süreçlerinde robot inşa etme, ince hareketler için kodlama yapabilme ve bazı zorluklarla baş başa bırakılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin içsel motivasyonlarının arttığı, gerçek hayat problemlerini başarılı bir şekilde çözebildikleri ve derse yönelik ilgilerinin arttığı tespit edilmiştir. Leonard ve diğerleri (2016) robotik tasarımının kullanılması ortaokul öğrencilerinin düşünme becerilerine ve STEM'e yönelik tutumlarını araştırmışlardır. 124 öğrencinin katıldığı çalışmada 10 hafta boyunca LEGO EV3 robotik kiti ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin öz-yeterlilik algılarının arttığı, STEM'e yönelik tutumlarının değişmediği belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerinin ise geliştiği tespit edilmiştir

3.3 Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma modellerinden fenomoloji (olgu bilim) modeli kullanılmıştır. Olgu bilim modeli farkında olunmasına rağmen derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olunmayan olguları hedeflemektedir (Yıldırım vd., 2013). Temelleri psikoloji ve felsefe alanlarına dayanan olgu bilim hem araştırma yöntemi hem de felsefi bir yaklaşım olarak bilinmektedir. Olgu kavramı, diğer bir yaygın kullanımıyla fenomen, yaşantıların içinde tecrübe ettiğimiz her şeyi ifade eder. Algı, bilinç, düşünce, duygu, bellek, dil gibi konuların her biri olgu kavramı içindedir. Yaşadığımız dünyada olaylar, deneyimlerimiz, algılarımız, yönelimlerimiz durumlar ve kavramlar olgu olarak karşımıza çıkabilir. Ancak bu durum, olguları tam olarak anlayabildiğimiz anlamına gelmemektedir. Olgu bilim, bize tümüyle yabancı olmamasına rağmen tam olarak da anlayamadığımız olguları araştırmaya amaçlayan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım vd., 2013).

3.4. Çalışma Grubu

Bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi'nde, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde gerekli izinler alınarak, 37 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırmanın katılımcıları kolay örneklem esas alınarak bir devlet üniversitesinden seçilmiştir. Arduino ile kodlama kullanımı araştırmasına eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan gönüllü bütün fen bilgisi öğretmen adayları katılmıştır. Fen bilgisi dersini alan hedef kitleden 37 kişi ile yüz yüze görüşmeler yapılarak görüşleri ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma grubuna ait demografik veriler Çizelgede yer almaktadır.

Tablo 5.

Çalışma Grubuna Ait Demografik Veriler

N=37		f	%
Cinsiyet	Kadın	28	75,7
	Erkek	9	24,3
Sınıf	1. Sınıf	8	21,9
	2. Sınıf	12	34,3
	3. Sınıf	10	28,5
	4. Sınıf	7	15,3
Toplam		37	100

Çizelgede görüldüğü gibi örneklemin %75,7' sini kadın, %24,3' ünü erkekler oluşturmaktadır; %21,9' unu 1. sınıf, %34,3' ünü 2. sınıf, %28,5' ini 3. sınıf ve %15,3 ünü 4. Sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır.

3.5. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniğini kullanılmıştır.

Olgu bilim araştırmalarında veri kaynakları araştırmanın odaklandığı olguyu yaşayan ve bu olguyu yansıtabilecek bireyler ya da gruplardır. Olgu bilim araştırmalarında başlıca veri toplama aracı görüşmedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bazı olgu bilim araştırmalarında ise birden fazla görüşme yapılabilir. Bu tür görüşmelerde

araştırmacının ulaştığı açıklamaları ve anlamları görüşülen kişiye teyit ettirme fırsatı olduğu için araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği artmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı öncesinde sormayı düşündüğü soruları belirler. Buna rağmen araştırmacı görüşmenin durumuna göre görüşmenin akışını değiştirebilir ve kişinin yanıtlarını çoğaltmasını sağlayabilir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamansa esneklik nedeniyle eğitimbilim araştırmalarına daha uygun bir teknik olarak gözlemlenmektedir (Türniklü, 2000).

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin sağladığı en önemli rahatlık görüşmenin önceden hazırlanmış plana bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu özellikleri sayesinde eğitimbilim çalışmalarını destekleyen bir araştırma yöntemidir.

3.6. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması amacıyla öğretmen adaylarına yönelik görüşme formları hazırlanmıştır. Görüşme için ortaya çıkarılan sorular araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla, katılımcıların onayı alınarak ve Covid-19 sağlık kurallarına uygun bir şekilde kaydedilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmen adayları ile ayrı ayrı görüşme yapılmıştır.

Görüşme kapsamında öğretmen adaylarına sorulan sorular aşağıdaki gibidir:

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının üzerindeki etkileri nelerdir?
- Öğretmen adaylarını kodlama hakkındaki bilgileriniz nelerdir ve derslerinizde uygulamalı kodlama eğitimi kullanarak herhangi bir ders işlediniz mi?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı amaçları nelerdir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretim sürecindeki kazanımlara uygun mudur?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarında hangi becerileri geliştirmektedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımındaki olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?

- Fen eğitimi ve öğretiminde kolama kullanımındaki olumsuz yönleri nasıl geliştirilebilir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının başarısını etkilemekte midir? Etkisi varsa neden etkilemektedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı fen okuryazarı bireyler yetiştirmede önemi nedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarında geliştirdikleri becerilerin fen okuryazarı birey becerileriyle ilişkili midir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı ekonomik, uygulanabilirlik ve puanlanabilirlik olarak kullanışlı mıdır?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının düzeyine uygun mudur?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının temel düşünme becerilerini etkilemekte midir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı hangi öğretim yöntemini kapsamaktadır?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının somuttan soyuta kavramları öğrenimini nasıl etkilemektedir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrencilerin etkin katılımı hakkında düşünceleri nelerdir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrenciler üzerinde pekiştireç etkisi hakkında düşünceleri nelerdir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrencilerden gelen dönütler ve öğretmenin yaptığı düzeltmeler hakkında düşünceleri nelerdir?
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının dersin devamlılığında verdiği ipuçları hakkında öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?

3.7. Verilerin Analizi

Bu araştırma sonucundaki veriler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenecektir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde

okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Betimsel analizde farklı kişilerin aynı soru hakkında farklı düşüncelerinin görüşülenlerden elde edildiği tarzda aktarılır

Betimsel analiz dört kısımdan oluşur (Altunışık vd., 2010):

- Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma,
- Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi,
- Bulguların tanımlanması,
- Bulguların yorumlanması.

Sonuç olarak, nitel araştırmaların analizi karmaşık bir süreçtir. Elde edilen veriler, daha önceden belirlenen başlıklar altında özetlenir ve yorumlanır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarına göre çözümlenmiştir.

4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Cevaplarının Analizi

Mülakata toplam 37 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adayları “ÖĞRETMEN ADAYI” şeklinde ifade edilerek her bir öğretmen adayı ve sınıfı için bir numara üretilmiştir. Örneğin, görüşme sıralamasında 4. sırada yer alan 3. sınıf erkek öğretmen adayı için “ÖĞRETMEN ADAYI04-3, E” kodu kullanılmıştır.

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının üzerindeki etkileri nelerdir? Sorununa yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Öğrenciler kodlama tekniğini kullanarak eleştirel düşünme, sorgulayıcı düşünme ve üst düzey düşünme becerilerini kazanır. Deneyerek, yaparak ve yaşayarak öğrenmesini sağlar. Böylelikle öğrenci süreçte aktif olarak rol alır. Öğrenci bilgiyi ona hazır olarak verilen değil de sürecin içerisinde aktif yer alan bir konuma gelir. Öğretmen de bu süreçte öğrenciye yol gösterici, rehber konumda olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Öğrencilerin daha iyi öğrenmesine neden olabilir. Görerek, yaparak, anlayarak daha etkili olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Ders esnasında öğrencinin bazı şeyleri görmesi daha kolay olabilir. Dersi tahtaya çizerek anlatmaktansa uygulamalı olarak daha net etkileri ortaya çıkar.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Öğrencilere farklı bakış açısı yaratabilir ve öğrencinin kendisinin keşfetmesini sağlayabilir. Bu da onların daha özgüvenli bireyler olmalarını sağlayabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Tam anlamıyla bunları kendileri de gördükleri için daha kalıcı bilgiler olur ellerinde. Bence gayet güzel ve interaktif olduğunu düşünüyorum. Görerek öğrenmenin daha verimli olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Olumlu bir etkisi olduğunu düşünüyorum. Çünkü görsel zekaya hitap ediyor ve kendi elleriyle kendi gözlerinin önünde gerçekleştiği için daha baskın ve daha uzun sürede hafızada kalıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Öğrenciye olumlu bir yönde etki sağlar. Şöyle anlatayım bazı okullarda laboratuvar ortamı yok ışığın kırılmasını veya gök kuşağı oluşumunu buradan öğrenebilir. Günlük yaşantıda yaşadıkları ile eşleştirebilir. Bu sayede daha kalıcı öğrenme sağlayabilir. Soyut düşündüklerini somutlaştırabilir. Güncel sorunlara kalıcı çözümler üretebilir.”

(ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Bu uygulamalar öğretmenler içinde güzel bence, öğrenciler içinde görerek yaptıkları için akılda daha kalıcı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Zeka türleri vardır. Mesela görsel ve işitsel zekalar. Eğer bir öğrencinin görsel zekası gelişmişse böyle uygulamalar ona daha yatkın olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Daha iyi anlamalarını ve keşfetmelerini sağlar. Uygulamalı olarak yapmaları da daha iyi anlamalarını sağlar. Testlerde ister istemez ezbere gidiliyor ama bu uygulamalarda bakarak keşfederek daha iyi anlamalarını sağlıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Olumlu olacağını düşünüyorum. Öğrenciyi araştırmaya yönlendireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Genel olarak olumlu düşünüyorum. Öğrenciyi sorgulayıcı ve kendinden emin bireyler olmaya yönlendireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Olumlu bir etkisi vardır. Laboratuvar ortamında yapılması zor deneyleri daha kolay bir şekilde yapılmasını sağlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Öğrencilerin daha etkili öğrenmesini sağlayabilir. Öğrenci kendisi yaparak araştırarak ve görerek yaptığı için öğrenim seviyesi daha yüksek olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Olumlu bir etkisi vardır. Öğrenci soyut kavramları somutlaştırarak öğreneceği için daha etkili bir öğrenmeye yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Olumlu olacağını düşünüyorum. Teknoloji çağında yaşıyoruz ve öğrenciler de buna ayak uyduruyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Olumlu etkileyeceğini düşünüyorum çünkü fen eğitiminde genel olarak soyut kavramlar üzerinden ilerliyoruz. Bunun somutlaştırılarak gösterilmesinin öğrencilere öğrenmede kolaylık sağlayacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Gözlenmesi mümkün olmayan olayların simülasyon şeklinde gözlemleyebilmeleri somutlaştırma açısından daha iyi olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Dersi verdiğimiz öğrenciler somut dönemlerinde olacakları için fen eğitiminde kazanımları göstererek yapmanın öğrenmede daha anlamlı ve kalıcı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Bu uygulamalar sayesinde dersi öğrencilerin kafasında canlandırabileceğimizi ve günlük yaşantılarında karşılıklarına çıkacak problemlere de daha yaratıcı çözümler üretebileceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrenci gördüğü bir şeyi kafasında daha rahat canlandığı için kalıcı bir öğrenme gerçekleşebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Görsel hafızaya çok fazla destek olur ve bir sorunla karşılaştığında bu görsel hafızadan yararlanarak çözüm bulabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Öğrencide daha kalıcı bir öğrenmeye sebep olabilir. Direk uygulamalı olarak görerek daha iyi öğrenmesini sağlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Öğrencinin görsel olarak daha fazla hafızasında kaldığı, ilerde unutmak yerine hafızasına yer ettiği için daha kolay hatırlayabileceği bir konu olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Akılda kalıcılığı sağlar. Öğrencinin kendi becerilerinin gelişmesine yardımcı olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Yazılıdan ziyade şu an teknoloji geliştiği için ve teknolojiye de merakları olduğu için hem görsel olarak hem zihinsel olarak kalıcı ve eğlenceli olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Daha basit bir öğrenim sağlayabilirler ve kalıcılık düzeyi artabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Uygulamalı eğitimin daha faydalı olacağını düşünüyorum. Hem görsel hem de öğrenme açısından faydalı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Bir şeyin kağıt üzerinde kalmasındansa daha çok göze hitap etmesi daha etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Bence daha etkili olur. Hem görselleştirerek daha fazla akılda kalacaktır. Hem de uygulamalı olarak yapacağı için daha başarılı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Bence bu uygulamaları öğrenciler çok seviyor ve kafalarındaki soyut şeyleri somutlaştırmaya yarıyor. Normalde öğrencilerin soyut kavramları algılamaları sorun olabiliyor. Okullardaki imkanlardan dolayı bazı şeyleri gerçekleştiremeyebiliyoruz. Bu uygulamalar sayesinde hedeflerimize ulaşabiliyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Öğrenciler, okullardaki imkanlar kısıtlı olduğu için çoğu etkinlikleri gerçekleştiremiyorlar. Ve ayrıca bu uygulamanın kazanımları da desteklemesi bence iyi olmuş.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Olumlu ve güzel bir uygulama. Öğrenci yaparak ve yaşayarak öğrenmiş oluyor. Daha eğlenceli ve ilgi çekici dersler işlemiş oluyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Ülkemizdeki okulların durumları iyi olmamasından dolayı bunun gibi laboratuvar uygulamalarının yapılabilceği uygulamalar yarar sağlayabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Olumlu bir etkisi vardır çünkü öğretmenler onu kullanarak soyut olan konuları somutlaştırabilir bu sayede öğrenciler de öğrenme daha hızlı ve iyi olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Olumlu etkisi vardır. Bu ve buna benzer kodlamalar soyut kavramlarını somutlaştırılarak anlatımında kolaylık sağlamakta ve öğrencilerin bu kavramları gözlemleyerek anlamaları sağlanır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Olumlu bir etkisi var soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırır anlamlı öğrenmeyi sağlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Öğretmen adaylarını kodlama hakkındaki bilgileriniz nelerdir ve derslerinizde uygulamalı kodlama eğitimi kullanarak herhangi bir ders işlediniz mi? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Öğrenciyi uygulamalı eğitime yönlendirip öğretmeni yönlendirici ve rehber konumunda bulduran uygulamalar. Hayır işlemedik.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Çok bir bilgim yok ve herhangi bir ders işlemedik.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Arduino basit düzeyde bir kodlama sistemi diyebilirim. İlk olarak kodlama öğrenimine bu tarz basit programlardan başlanıyor diye biliyorum. Herhangi bir ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Yeterince bilgi sahibi değilim ve herhangi bir ders işlemedik.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Daha önce bazı sitelerde görmüştüm ama matematik ile ilgili bir uygulamaydı o. Fen derslerinde de bu şekilde kullanılması çok mantıklı ve uygun olmuş. Hayır, bununla ilgili bir ders almadım” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Hayır yoktu ama birinci dönem derslerinde arttırılmış gerçeklik görmüştüm. Volkan simülasyonu yapmıştık. Bu zamana kadar hiç böyle bir ders işlememiştik ve benim dikkatimi çekmiş ve aklımda kalmış.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Hayır, sadece isim olarak duydum. Ders işlemedim ama der veriyorum bu uygulamayı kullanabileceğim bir ortam olsa öğrenci daha kalıcı öğrenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Hayır bilmiyorum ama yarışma şeklinde olanları var. Hayır, işlemedik” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Hayır, çok yok ve ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Var ama çok değil desteklediğini biliyorum. Bu uygulamalar öğrencilerin ve öğretmenler birlikte iç içe olarak sosyalleşmelerini daha iyi öğrenmelerini ve günlük yaşama daha iyi entegre edebilmelerini sağlıyor. Herhangi ders görmedim” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Hayır yok ve derslerde görmedim.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Benim biraz var. Lisedeyken kodlama ve arduino hakkında araştırmalarım olmuştu. Ama ders almadım” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Hayır, bilgim yok ve derslerde görmedim.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Hayır yok ve derslerde görmedim.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Hayır, bilgim yok ve derslerde görmedim.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Hayır yok ve derslerde görmedim.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Wep20 uygulamaları dersinde uygulamaları seçip sunum yapmıştık. Fen öğretim teknolojileri dersinde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“TÜBİTAK projesine katılmıştım. Fen eğitiminde yenilikçi yaklaşım hakkında gözlemlemiştim. Fen öğretim teknolojileri dersinde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Hocalarımızın gösterdiği derslerde görmüştüm. Fen öğretim teknolojileri dersinde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Wep20 uygulamaları dersinde gözlemlemiştim. Fen öğretim teknolojileri dersinde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Hayır yok ama alan derslerimizde var hangi derslerde hangi uygulamaları kullanabileceğimize dair bilgilendirme almıştık.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Hayır, bilgim yok, alan derslerimizde var hangi derslerde hangi uygulamaları kullanabileceğimize dair bilgilendirme almıştık.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Daha önce kodlama ile ders işleme fırsatım olmadı o yüzden açıkçası bilgim yok.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Herhangi bilgim yok. Kullanmayı çok isterdim ama maalesef olmadı.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Herhangi bir bilgim yok ve herhangi bir ders alacak fırsatım olmadı.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Herhangi bilgim yok ve herhangi bir ders almadım. Sadece internette gördüğüm bazı reklamlar ilgimi çekmişti ama hiç yanaşmadım, imkan olmadı.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Hayır, bilmiyorum ve ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Hayır, bilmiyorum ve ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Hayır, bilmiyorum ve ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Hayır, bilmiyorum ve ders almadım.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Daha yeni gördük daha önceki derslerimizde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Daha yeni gördük daha önceki derslerimizde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Daha yeni gördük daha önceki derslerimizde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Daha yeni gördük daha önceki derslerimizde işledik.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Öğretmen adayları bu dersi üniversitede aldılar bu sayede bu uygulamalar hakkında birçok bilgileri var. Ben dördüncü sınıf öğrencisi olduğum için şu an uygulama okulunda staj öğrencisiyim ve burada ders anlatırken bu uygulamaları kullandım öğrenciler çok aktif bir şekilde katılım gösterdi ve olumlu geri dönütler aldım.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Bu kodlamalı uygulamaları üniversitede öğrenimimde dersler olarak çeşitli uygulamalar keşfetme fırsatım oldu. Şu an stajyer öğrenciyim ve staja gittiğim okulda girdiğim.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Bu uygulamaları üniversite derslerinde ve TÜBİTAK eğitimlerinde öğrendim. Daha önce bilmiyordum. Staj yaparken anlattığım derslerde bu tür uygulamaları kullanıyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı amaçları nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Öğrencilerin deneyip yaparak ve gözlemleyerek bilgiyi kazanmalarını sağlıyor olabilir. Öğretmeni direk bilgiyi vermekten ziyade öğrenciyi yönlendirerek, öğrenciye rehberlik

ederek bilgiye ulaşma yollarını öğrenciye kazandırıyor olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Teknolojiyi daha etkin kullanarak öğrencilerin daha iyi eğitim görmesini sağlamak olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Öğrenci olarak değil de genel birisinin en basit düzeyde bir öğrenim yapacaksa bunu öğretmek başlangıç seviyesi olarak değerlendirilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Hem üç boyutlu hem elle tutulur, gözle görülür bir olayın gerçekleşmesi ve aynı zamanda farklı düşünce yollarının benimsenmesi açısından olumlu bir uygulama olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Az önce de bahsettiğim gibi interaktif bir şekilde öğretmenin daha etkili olduğunu düşünüyorum. Çünkü bilgiler daha akılda kalıcı oluyor. Bu yüzden bilginin kalıcılığı açısından olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Fen derslerinde gerçekleşen olayları sadece sözlü anlatmak sadece sözde kalmasına neden oluyor. Ama gerçekten uygulamalı olarak gösterirsen artık kafalarında soru işaretleri kalmıyor. Ama yazılı veya sözlüde anlamadıkları yerler olabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Öğrencideki öğrenmeyi kalıcı hale getirmek ve derslere daha aktif katılımını sağlamak.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Öğrencilere kazanımları daha iyi yansıtabilmek ve öğrencinin daha iyi anlayabilmesini sağlayabilmek olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Öğrenciye daha eleştirel bir bakış açısı sağlamak. Derste anlatılan konuların bu şekilde uygulanması kalıcı öğrenmeyi sağlar diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Çocuğun daha iyi öğrenmesini sağlamak, günlük yaşama saha iyi entegre olabilmelerini sağlamak. Günümüzdeki öğrencileri teknolojiye daha yatkın olacakları için severler.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Daha iyi bir eğitim yapabilmek için öğrenciyi konuya daha iyi adapte edebilmek için onların gelişimini arttırmak olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Eğitimde görsellerle ve uygulamalarla birleştirerek öğrenmeyi kolaylaştırmak olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Akademik anlamda kendimizi geliştirerek öğrenciye konuyu daha etkili anlatabilmek.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Görsel hafızayı tetikleyici olduğu için öğrencinin dikkatini çekecek ve derse daha iyi odaklanmasını sağlayacak bu sayede hem öğrenmesini arttıracak hem de keyif almasını sağlayacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Eğitimi daha anlamlı kılmak ve kalıcılığını arttırmak olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Hayal ettiklerini gerçekleştirebilmek ve eğitimi daha kalıcı kılmak olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Fen öğretiminde kolaylık sağlamak için ve kazanımları öğrencilerin kafasında somutlaştırıp günlük hayatta da kullanabilmelerini amaçlamaktadır bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Analitik düşünme becerilerini geliştirmek için olduğunu düşünüyorum. Matematiksel işlem yeteneklerini de fen öğretimine katmayı hedefliyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Öğrencilerin günlük yaşamlarındaki problemlerle bağdaştırarak problemleri çözebileceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Öğrenci merkezli öğrenmeyi geliştirmeyi amaçladığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrencinin daha iyi anlamasını sağlama yarayan ortamlardır. Sadece teorik bilgidен ziyade birçok duyu organına da hitap ettiği için daha olumlu olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Hem öğrencilerin hafızalarında üç boyutlu cisimleri daha kolay canlandırmasını sağlayabilir hem de kazanımların akılda kalma sürelerini arttırmış olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Öğrencide daha kalıcı olmasını sağlamak, daha sonra gördüğünde kolayca hatırlama ve eğlenerek öğreneceği için zevk alabilmesini sağlamak.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Öğrenciler teknolojiyle daha bağlaşıklık olduğu için daha fazla bilime yönelmelerini daha fazla iş yapmalarını, küçük yaşta beyinlerinin algılayıp daha iyi öğrenme ve ilgi çekici alanlar keşfetmelerini sağladığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Dersi severek öğrenmeleri için büyük bir katkı sağlıyor ve akılda kalıcılığını arttırdığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Öğrenci bu tarz uygulamaları zorunlu olarak görmüyor. Bunu daha çok ilgi alanı ve severek yapacağı bir iş olarak görüyor. Hangi mesleği okursa okusun görsel zekayı desteklediği için iyi olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Öğrenciye etkili öğretebilmeyi amaçlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmak için olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Deneylerle ve gözlemlerle bir şeyleri gündelik hayata aktive etmek diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Bence çok amaçlıdır. Ama en önemlisinin öğrenmeyi kalıcı yapmak olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Öğrencilerde oluşan soyut kavramları somutlaştırmak olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Öğrencilerin araştırarak ve sürecin içine girerek daha anlamlı öğrenmelerini sağlıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Öğrenmeleri kolaylaştırdığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Öğrencilerin bu tarz uygulamalarla dikkatlerini çekerek öğrenmelerini kolaylaştırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Kullanım amacı laboratuvar ortamını her konuda öğrencilere sunabilmek ve soyut konuları öğrencilere daha somut bir şekilde gösterebilmek.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğrencilerin konuyu gözlemleyerek kendileri uygulayarak keşfetmeleriyle beraberinde kavramları somutlaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini ve bilgiyi kendilerinin keşfetmesini sağlamak ve laboratuvar ortamını her kazanım için öğrencilere sunabilmektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretim sürecindeki kazanımlara uygun mudur? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Ders içeriği olarak fizik kimya veya biyolojiye yansıtılabilir. Mesela biyolojide sindirim veya boşaltım sisteminin öğrenciye modelleme yaparak kazandıra biliriz. Model veya üç boyutlu bir şekilde veya arttırılmış gerçeklikle anlatabilir gösterebiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Genel olarak kazanımlarla içeren etkinlik deneyleri hazırlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Yansıttığını düşünüyorum. Açıklarsam çoğu derslerde bunu uygulayabiliriz ve yapılan bir uygulama ile birden fazla kazanımı öğrenciye kazandırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Yanı uygulamadan uygulamaya değişir ama genel olarak uygun olduğunu söyleyebilirim. Mantıklı ve kullanım açısından da uygulanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Fen bilgisi konusunda olan kazanımlara çok uygun olduğunu düşünüyorum. Işıkla ilgili olsun, elektrikle ilgili olsun, kuvvetle ilgili olsun, vücudumuzdaki sistemlerle ilgili olsun, elementlerin oluşumu olsun bunun gibi kazanımların öğrenilmesinde etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Desteklediğini düşünüyorum. Öğrenciler genelde bu tarz uygulamalı eğitimlerde çok meraklı oluyorlar. Görmek uygulamak istiyorlar. Bu uygulamaların da buna öncülük ettiğini ve kazanımları içerdiğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Evet yansıtıyor. Mesela kitapta optikle ilgili bir konu işlendiğinde bu uygulamayı kullanarak daha kalıcı bir öğrenme sağlıyor diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Evet uygundur. Zaten sözel olarak ifade edip sonrasında göstererek yaptığımız için uygun olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Kazanıma göre değişir. Deneyerek yapması gerekenlere uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Anlatılabilir. Ama kazanımlarla doğru orantılı olması lazım. Uygulamayı yapacak kişinin öğretmenlere danışılması ve kazanımlara uygun olduğunun ölçülmesi lazım. Aksi takdirde yanlış öğrenmeye sebep olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Daha etkili olur uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Uygundur ve kazanıma odaklı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Konudan konuya geçişeceğini düşünüyorum uygulamalı konuları kapsayacağını sözel anlatımları kapsamayacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Üç boyutlu bir şekilde öğrencinin daha kolay öğreneceği şekilde yapılırsa eğer bence kazanımlara uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Etkili olacağını dersleri aktarabileceğini düşünüyorum uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Kazanımlara yönelik yapılırsa uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Kullanılabilecek birçok deney ve uygulamalar var. Derse doğru entegre edilip kazanımları destekler biçimde uygulanabilir olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Kesinlikle kazanımlarla alakalı olduğunu düşünüyorum. Kazanımların çoğunu kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Kazanımları desteklediğini ve ders içerisinde öğrencilere kazanımları daha etkin bir şekilde öğreteceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Teknolojinin gelişimini kullanmamız gerekiyor. Bunu eğitime bir şekilde yansıtılabilmemiz lazım. Bunun gibi uygulamaların buna öncülük edeceğini söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Evet desteklemektedir. Özellikle fen alanında daha yararlı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Öğretmenin uygulamayı nasıl kullandığına bağlı olarak değişir. Dersteki kazanımlara rahatlıkla entegre edebileceğini ve olumlu sonuçlar alacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Bence destekliyordur.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Bence destekliyordur. Ders kitaplarında kazanımlar uygulamalı olduğu için, bunu da uygulamalı bir şekilde öğrendiği için desteklediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Uygulama açısından desteklediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Destekliyor tabi ki de çünkü artık teknoloji de ilerliyor. Eskiden olsaydı mesela hayır diyebilirdim. Sebebi çocuğun el göz koordinasyonunun bozulabileceğini düşünürdüm ama şu an artık her şey teknoloji olduğu için tabi ki de destekliyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Uygun olduğunu düşünüyorum. Daha etkili bir öğrenme sağlayacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Teorik olarak görmektense uygulamalı olması açısından kazanımları da desteklediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Ezbere dayalı olmaktansa kalıcı bilgiye ulaşabilmek için uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Kalıcı bilginin daha da pekiştirilebilmesi için daha uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Genellikle uygun olduğunu söyleyebilirim. Hatta çoğu zaman kazanımların öğretiminde yardımcı materyallere başvurabiliyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Daha çok kazanımlar eşleştirilip etkin bir biçimde kullanılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Fen eğitimi kazanımları genellikle uygulamaya yönelik öğretileri kapsadığı için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Uygulamalar yeterli ama daha çok geliştiği zaman kazanımları öğrenciye daha kolay bir şekilde öğrencilere kazandırılabilir düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Eğer ki öğretmen iyi bir araştırma yaparsa kendi kazanımlarına uygulayabilir. İyi araştırma yapmasının sebebi ise her uygulama her kazanıma uygun olmamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğretmenler gerekli bilgi birikimine sahip olduğu sürece derslere yönelik kazanımlarla bağdaştırabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Öğretmenler yaratıcılıklarını kullanarak derslere yönelik kazanımlarla uyumlu ders işleyebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarında hangi becerileri geliştirmektedir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Analitik düşünmeyi geliştirebilir, sorunlara çözüm yolu, karşılaştığı problemlere pratik çözüm yolu sunmasını sağlayabilir ve üst düzey düşünme becerisini geliştirebilir, öğrendiği bilgileri günlük yaşamda kullanabilir, günlük yaşama entegre edebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Analitik düşünme, pratik düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Öğrenciler hem kodlama başlangıcını öğrenmiş olurlar ve bu sayede yatkınlık kazanırlar. Bazı şeyleri görerek öğrenmeleri daha etkili olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Yenilikçi düşünce, problemlere karşı bakış açısı geliştirme üst düzey becerileri geliştirebilir ve destekleyebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Görsel zeka, bilişsel zeka, çoklu zeka, üç boyutlu düşünme becerilerini uzay zaman etkileşimindeki algılarını geliştireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Yapılandırmacı, yaratıcı, daha özgür düşünme olanaklarını geliştireceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, görsel zeka, bilişsel zeka gibi becerilerini geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, medya okuryazarlığını, problem çözme gibi becerilerini geliştireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Analitik düşünme, eleştirel düşünme olabilir. Zekâ türleri ayrıldığı için öğrencinin hangi zekâ türüne elverişli olduğu da önemli bu konuda bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Akıl yürütme, keşfetme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, meta bilişsel düşünme, iraksak düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

- “Medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)
- “Yaratıcı ve yenilenme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme olabilir hayal gücünü destekliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme çünkü öğrenci öğrenmeye odaklı oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme çünkü deneyim kazanıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme çünkü gördüklerinden yola çıkarak yeni deneyleri öğrenci de oluşturabilir diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)
- “Girişimcilik, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirlikli öğrenme olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)
- “Yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme, bilgi okuryazarlığı ve girişimcilik olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)
- “Yaratıcı ve eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği, bilgi ve medya okuryazarlığı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)
- “İş birliği, bilgi okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve daha fazla becerisini değiştirdiğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)
- “Öğrenci bildiğini kullanarak pekiştirebilir ve bili okuryazarlığı, iletişim ve iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık ve yenilenme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)
- “Bence en önemlisi yazılımla ilgili beceriler kazandırması olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)
- “Bence yaratıcılık ve yenilenme olduğunu düşünüyorum. Yeni şeyler öğrenmek ve üretmek için okuyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)
- “Eleştirel düşünme ve problem çözme olduğunu düşünüyorum. Daha rahat göz önünde olacağı için daha etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme, bilgi ve iletişim teknolojileri genel olarak bakarsak geri kalanları da destekleyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)
- “Yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözmeye etkili olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)
- “Yaratıcılıkta, problem çözme, işbirlikli öğrenmede etkili olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Yaratıcılık ve yenilenme ve bilgi okuryazarlığında etkili olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Bence girişimcilikte, düşüncelerini üretmede, problem çözme, iletişim ve iş birliği olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenileme, iletişim ve iş birliği olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenileme, iletişim ve iş birliği, bilgi okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenileme, iletişim ve iş birliği, bilgi okuryazarlığı ve medya okuryazarlıklarını kapsadığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Girişimcilik ve öz yönelim, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenileme, iletişim ve iş birliği, bilgi okuryazarlığı ve medya okuryazarlıklarını kapsadığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“İletişim ve iş birliği, bilgi okuryazarlık, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi medya okuryazarlığı, problem çözme becerileri gibi becerileri geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Eleştirel düşünmeyi medya okuryazarlığını problem çözme becerilerinin yaratıcılığı geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bence biraz fazla olumlu katkısı olur. Çünkü günlük yaşamda düşünebilen, sorgulayabilen, eleştirebilen, eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmeyi sağlar. Olumsuz yanları ise şöyle söylemek istiyorum bunu günümüzde ne kadar kullanabiliriz? Şartlar buna elverişli mi? Olumsuz yanları bunlar olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Olumlu olarak daha iyi gelişir. Bir öğretmenin sözlü olarak anlattığı ile görerek uyguladığı daha verimli olabiliyor. Görerek anladığın bir şeyi daha çabuk hafızana kazırırsın. Öğrenci daha aktif katılımı sağlıyor. Olumsuz olarak teknolojik ortamdan dolayı

göze zararlı olabilir. Her okula ekonomik nedenlerden dolayı uygulanamayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Olumsuz yönleri öğrenciler artık buraya yönelirse amacına uygun olmayan şekillerde kullanım olabilir. Öğrenci oyuna yönelebilir. Olumlu yönleri ise her şey gözlerinin önünde olur yani tahtada bu nasıldı şu nasıldı sormak zorunda kalmazlar. Direk konunun içerisinde bulunurlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Olumsuz yönleri olarak öğrenciler uygulamada bazı şeyleri kendileri yaparken belki hatalara sürüklenebilir, programı karıştırıp yanlış bilgilere ulaşabilirler yanı kavram yanlışlarına neden olabilir. Olumlu olarak daha kalıcı bilgilerin öğrenimi sağlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Olumlu olarak daha önce söylediğim gibi interaktif bir şekilde daha akılda kalıcı şekilde öğrenirler. Olumsuz olarak düşünmek gerekirse dikkat dağıtıcı olabilir yani oyuna yönelebilir öğrenciler. Günümüzde sürekli ekran bağımlılığı bulunmaktadır ve bu bence bir sorundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Olumlu yönleri bahsettiğimiz gibi çocuk görerek, yaşayarak, kendisi yaparak öğreniyor. Olumsuz yönleri ise bunun bilinçsizce kullanılması yani yanında bir danışman olmadan kendi başlarına hiç bilmeden kullanırlarsa bilgileri yanlış öğrenebilirler. Akıllarındaki sorulara cevap alamayabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Olumlu yönleri şu şekilde öğrencinin genel olarak düşünme becerilerini geliştiriyor. Derslere daha aktif katılımı sağlıyor. Laboratuvar olmayan ortamlarda etkinlikleri yapma şansı oluyor. Olumsuz olarak teknolojik sıkıntılar olabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Olumlu olarak daha önceki söylediklerimi belirtiyorum. Olumsuz olarak hemen göstermek olumsuz olabilir. Öğrencinin önce aklınca canlandırması gerektiğini düşünüyorum. Aksi halde öğrenci direk karşılaşmış olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Olumlu olarak öğrenci daha kalıcı öğrenme sağlayacaktır. Olumsuz olarak ise her bölgede uygulanamayabilir. Farklı zeka türlerine yatkın olmayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Olumlu olarak daha kolay ve kalıcı öğrenmeyi sağlar. Olumsuz olarak alışkan öğrencilerde sıkılmaya neden olabilir. Alışkan olmayanlarda kullanım zorluğu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Olumsuz olarak öğretmeni etkileyebilir aynı zamanda kendini geliştirmiş olabilir. Her konuya yönelik olmayabilir. Öğrenci yeterli olmayabilir. Bazı bölgelerde yetersiz olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Teknolojik alet eksikliği, öğretmenin yetersizliği, internet yetersizliği olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Öğrencilerin uygulamayı öğrenmeleri sorun olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Zamanı verimli kullanamayabilirler. Her kazanıma uymayabilir. Öğretmen uygulamalarda yetersiz kalabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Teknolojik olarak aksaklıklar olabilir. Öğretmenin uygulama kullanımında yaşadığı sorunlar olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Zaman ve teknik sıkıntılar olabilir. Öğrencinin dikkati dağılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Öğretmen olarak atandığımızda kısıtlı imkanlara sahip bölgelerde bunları kullanmak zor olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Olumlu olarak 21. yüzyıl becerilerini kapsadığını ve desteklediğini düşünüyorum. Olumsuz olarak gelişmemiz bölgelerimizde uygulanabilir olacağını düşünmüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Zaman yönetimi konusunda problem olabileceğini düşünüyorum sınıfta öğrenci sayısı fazla olabilir, öğrencilerin dikkati dağılabilir. Olumlu olarak 21. yüzyıl becerilerini önemli derecede geliştirdiğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Olumlu olarak kısa zamanda çok şey öğrenebilirler. Olumsuz yönleri olarak öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkinin zedelenebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Olumlu olarak bahsettiğimiz daha iyi ve kalıcı öğrenme olabilir. Olumsuz olarak teknolojinin içinde belki karışıklık yaşayabilirler. Onun dışında çok büyük zararları olacağını düşünmüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Daha etkili ve kalıcı öğrenme diyerek faydalarından bahsedebiliriz. Olumsuz olarak ise bu tarz uygulamaların kullanımı teknoloji bağımlılığını artırır ve çocuğu oyuna yönlendirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Olumlu yönleri akılda kalıcılığı artır yazılıma yönelik gibi düşünceler. Olumsuz olarak insanların sosyal ilişkilerini zedeleyebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Olumlu olarak çalışmak dışında başka bir şeyle ilgilenilmeyeceği için öğrencinin de öğrenme isteği olacağı için olumlu olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Olumsuz yönünün olmadığını düşünüyorum. Kalıcılığı ve eğlenceyi arttırdığı için öğrenmeye pozitif bir katkısı olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Olumsuz olarak eğer öğretmen bunu iyi bir şekilde kullanamazsa öğrenciler kötü etkilenebilir. Öğretmen aile ve öğrenciye de bağlı öğrenme ama en çok öğretmen ve aileye bağlı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Uygulamaya döktüğü için unutulması zor olacak. Teknoloji zararlı bir şekilde kullanılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Kalıcılığı fazla olacaktır. Renkli bir uygulama olduğu için dikkat dağıtabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Kalıcılığı, yaratıcılığı ve iletişimi olumlu etkileyecektir. Olumsuz olarak öğrencide dikkat dağınıklığına sebep olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Hem öğrenci için hem de öğrenebilme yeteneği açısından olumlu olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Olumlu olarak derse katılımı artırıyor, öğrencilerin dikkatli çekiyor ve daha istekli oluyorlar. Olumsuz olarak her okulda uygulanamayabilir. Köy okullarında materyal eksiklikleri ve kişi sayısı fazlalıkları olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Laboratuvar imkanı olmayan okullarda daha rahat bir eğitim sağlayabilir. Olumsuz olarak ise köy okullarında kullanılamayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Deney malzemelerinden tasarruf etmiş oluruz. Köy okullarında imkan olamayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Her yerde ulaşımının kolay olduğunu düşünüyorum. Olumsuz olarak öğretmenlerin çoğu bu tarz uygulamaları bilmiyor ve eğitimini alamıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Olumlu yönleri soyut olan şeyleri somuta çevirmek ve laboratuvarı her şartlarda kullanabilmek ancak olumsuz yönü ise teknolojik araçlar yardımıyla ulaşılmasıdır çünkü her kesimin bu teknolojiye sahip olamama durumu vardır ve bazı öğretmenler bunları kullanamayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Soyut kavramların somutlaştırılarak anlatılması ve kendileri keşfetmeleri açısından olumlu fakat olumsuz olarak bazı düzeylerde kodlamalar kavram yanılgısı oluşturmaktadır. 8-olumsuz yönlerinin önüne geçmek için öğretmenin gerekli ve yeterli bir ölçüye göre öğrencileri yönlendirmeli.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Olumlu yan olarak somutlaştırmaya ve derse olan ilgiyi arttırmaktadır. Olumsuz olarak uygulamalardaki fazla renk kullanımı kavram yanılgılarına yol açabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kolama kullanımının olumsuz yönleri nasıl geliştirilebilir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Sınıfları bu şekilde dizayn edebiliriz. Bu ortamı oluşturabiliriz. Ekonomiklik yönünden devlet destekli olabilir. Bu işe daha çok zaman ayırabiliriz yani bunu iyileştirebiliriz. Okul idaresinin de buna destek vermesini sağlayabiliriz. Bunlar olduğu sürece bu yöntemi öğretmenlerde geliştirip sınıflarında öğrencilerine rahatlıkla uygulayabilirler. Tabi sınıf mevcudu da bu konuda çok önemli, sınıf mevcudunun da uygun olması gerekir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Araştırarak, dinleyerek öğrendiklerimizden yola çıkarak bir plan hazırlayıp uygulayabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Öğrenciler bilinçlendirilebilirler. Uygulamaya geçmeden önce veya rehberlik derslerinde konuşulur ve bilgilendirme yapılarak çözüm yolu oluşturulabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Öğretmen veya uzman eşliğinde uygulama yapılırsa daha iyi olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Aslında oyun gibi de öğretebiliriz mesela İngilizce derslerinde kullanılan eğitici oyun uygulamaları bulunmaktadır. Fen derslerine de bun entegre edebiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Bu uygulamayı aile ve öğretmen desteğiyle öğrenciye destek olarak arkasında durarak ona rehberlik ederek geliştirebiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Bu olumsuz yönleri destekleyerek giderebiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Öncesinde öğrencilere sözel olarak ifade ettikten sonrasında öğrencilerin görüşlerini alabiliriz. Sonrasında göstererek yaptırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Okullara imkanlar sağlayabiliriz. Zeka türlerine uygun deneyler ayarlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Öğrencinin daha çok ilgisinin çektiği şeyler hakkında oyunlaştırarak öğretilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Eğer eğiticiye yönelikse kullandıkça gelişir. Teknik aksaklıkları da düzeltebiliriz. Kavramları kazanımlara göre uygulayabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Öğrenciye uygun yani öğrenci odaklı yapılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Eğitmene ve öğrenciye ek ders verilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Öğretmene eğitim verilebilir. Öğrencinin uygulamayı oyuna çevirmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Uygulamayı kullanacak olan öğretmenin ve öğrencilerin eğitim olarak bilgilendirilmesi gerekir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Uygulama oyuna çevrilmemesi için kısıtlanabilir ve gözlem altında uygulanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Bölgesel eksiklikler MEB in okulları finansal olarak desteklemesi ile giderilebilir diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Bölgelere devlet destekleri olabilir. Öğretmenlerin finansal projelerle veya sponsorluk ayarlayarak destekleyebiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Öğretmenlere ilgili konularla alakalı dersler verilerek zaman yönetimi hakkında bilinçlendirilebilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Öğretmen ve öğrencilerin ilişkisinin daha uyumlu olabileceği bir ortamda dersler işlenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Her şeyden önce öğrenciyi teknolojinin kullanımı hakkında bilgilendirebiliriz. Kazanımları iyi öğretirsek yani çocuk neyi öğreneceğini bilirse daha etkili olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Konu ile alakalı ön bilgilendirme yapılabilir. Teknolojiden bağımsız olarak öğrenciye verilen aletleri kullanması istenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Uygulama biraz daha sadeleştirilerek dikkat dağılmasının önüne geçilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Öğrencinin dikkatini çekebilecek bir uygulama olduğu için dikkati çok çabuk dağılan öğrencileri derse kazandırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Dikkatin dağılmaması için renklerin biraz daha yumuşak ve sade olması gerektiğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Renkleri sadeleştirebiliriz. Öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri gerekiyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Bilgisayarlarda uygulama süresini kontrol altında tutabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Uygulamayı daha sade bir şekilde tasarlayıp dersin işlenmesini sağlayabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Öğretmen daha aktif bir şekilde olursa dikkat dağılması önlenecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Olumsuz olabilecek olayların önüne öğretmenin etkin katılımının önleyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Eğitim açısından bu uygulamaların eğitimleri ayrıntılı bir şekilde verilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Hizmet içi eğitim ile uygulama eğitimleri verilebilir. Ara sıra hatırlatmalar yapılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Öğretmenlere ekstra kurslar verilebilir. Öğrencilere ise bu uygulamaların dersleri gösterilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Öğrencilere verilen dersler artırılıp verimli bir şekilde geçirilmesi sağlanabilir. Öğretmenlerin doğru bir eğitim alıp kullanmasını öğrenmeleri gerekiyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Olumsuz yönleri her okula eşit teknolojik aletler sunularak, her öğretmene bu uygulamalarla ilgili dersler verilerek giderilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Olumsuz yönlerinin önüne geçmek için öğretmenin gerekli ve yeterli bir ölçüye göre öğrencileri yönlendirmeli.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Kavram yanlışlarının ortaya çıkmaması için öğretmenler tarafından gerekli açıklamalar yapılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının başarısını etkilemekte midir? Etkisi varsa neden etkilemektedir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bence büyük çoğunlukla olumlu etkiler. Çünkü ezberci eğitimden ziyade deneyerek, yaparak yaşayarak, sorgulayarak, eleştirerek ve problemlere çözüm yolu üreterek günlük hayatına da bunları entegre ederek yeni özellikler kazanabilir. Bilgiyi ezberlemekten ziyade mantığını öğrenerek bu becerileri kazanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Fazlasıyla etkiler. Çünkü daha iyi anladığında yani bunu uygulamalı olarak öğrendiğinde bir yerde karşısına çıktığında çok rahatlıkla onun ne olduğunu anlar ve yapar. Ama sözlü olarak anlatıldığını düşünürsek sadece bir yerden duyduğunu düşünürsek akılda çok kalıcı olacağını zannetmiyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Başarısını etkiler çünkü belirli şeyleri gördüğü zaman artık gözünde o anki yaptığı uygulama direk gelecektir. Tahtada çizilen ya da geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak öğretilen bilgiler gelmeyebilir ama kendi yapacağı için akılda kalıcılığı daha yüksek olacaktır. Görsel hafızaya daha etkili olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Şöyle anlatmak istiyorum; kendimden örnek verecek olursam bu kodlama eğitimini çok fazla görmemiştim ta ki liseye kadar, liseden sonra fizikte üç boyutlu kodlamalar gördük oradan yola çıkarak beni olumlu olarak etkilediğini söyleyebilirim. Havada kalması yerine uygulamalı olarak öğrenmiş oldum ve hala bu bilgiyi hatırlıyorum. Uygulamalı eğitim bence daha iyi o yüzden etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Bence etkiler kendimden örnek verecek olursam bende mesela bir İngilizce uygulaması kullanıyorum ve akademik olarak olumlu etkisini görüyorum. Bir dizi izlerken bile kelimeler akılda kalabiliyor, bu uygulamada da mesela renklerle değişiklik yaparak kalıcılığını arttırabiliriz. Bunun sayesinde deneyleri evde uygulayabiliriz. Laboratuvarları eve taşımış gibi güzel bir uygulama bence” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Etkiler çünkü kendileri bir şeyleri deneyip yaptığı için öğrencilerin yorumlama becerileri gelişir ve bilgileri daha etkili bir şekilde öğrenirler. Bu sayede öğrendikleri bilgileri daha rahat yorumlayabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Etkilemektedir. Mesela bir yaparak yaşayarak öğrenme vardır birde okuyarak yazarak geleneksel öğrenme vardır. Mesela öğrenci dışarıda fizik kurallarını düşünerek bir araba tasarlayabilir. Daha gerçekçi ve uygulanabilir düşünmesini geliştiriyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Etkiler. Gördükleri için daha iyi kavrarlar. Önce konu anlatılacak ve geri dönütler alınacak sonrasında uygulama kullanılacak bu şekilde gösterirlerse daha kalıcı olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Konuyu pekiştireceği için genel olarak arttırıcı yönde olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Etkilemektedir çünkü onların ilgisini çekmekte ve daha kalıcı öğrenim sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Öğrenmeyi kolaylaştırıcı olacağı için etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Geleneksel eğitimden farklı olduğu için ve görsel öğelere yer verdiği için öğrencinin başarısının artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Öğrencinin derslerdeki başarısını ve kişisel başarısını da arttıracağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Öğrencinin dikkatini çektiği için derse olan ilgisinin artacağını ve öğrenmeye daha fazla yatkın olacağını ve teknolojiye daha sıcak bakacağını ilerde meslek seçimini bile etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Öğrencinin dikkatini çekeceği için başarısını da etkileyeceğini düşünüyorum.”
(ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Öğrenci sürecin içerisinde olacağı için öğrenmenin kalıcı olacağını ve başarısını etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Günlük yaşamla ilişkiler kurarak yaşama becerilerini geliştireceğini düşünüyorum neden olarak soyut kavramları anlayamayabiliyoruz ve sonucunda kavram yanılgıları oluşabiliyor. Ama biz bu uygulamalarla bunları rahatlıkla öğrencilere aktarabiliriz.”
(ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“İlgi ve motivasyonlarını attıracak ve bu derse katılımlarını da arttıracak. Zaten somut biçimde öğrendikleri için yani ortaya bir ürün koydukları için başarılarını olumlu yönde etkileyecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Öğrencilerde oluşabilecek kavram yanılgılarını engelleyebileceği için kavram yanılgılarını daha iyi öğreneceklerini düşünüyorum. Bu sayede de başarıları olumlu olarak etkilenecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Öğrencilerin meraklarını uyandıracak içerikler olduğunu düşünüyorum bunun sonucunda da öğrencilerin başarılarının artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Kesinlikle etkilemektedir. Öğrenci kalıcı ve etkili bir öğrenim gerçekleştirdiğinde bunu yaşantısına da aktarabilecektir. Uzun bir süre öğrendiklerini de unutmayacaktır.”
(ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Hafızada kalıcılığını arttırdığı için olumlu olacağını söyleyebilirim. Öğrenci öğrendiklerini kendisi uygulayıp gösterebilecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Başarı oranını ortalama olarak yükseltebileceğini düşünüyorum. Bilgisayarlarla iletişimi az olan öğrencilerde sorunlar oluşabilir. Bunların istisna olacağını düşünüyorum.”
(ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“İlgisini çekebilen uygulamalar olduğu için öğrencinin ilgisini çekeceği için başarının artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Önümüzde öğrenebiliyoruz, uygulayabiliyoruz, ne olduğunu sorgulayabiliyoruz. Bunun sayesinde başarının artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Arttırır bence. İstisnalar olabilir ama genel olarak arttıracağını düşünüyorum.”
(ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Genellikle olumlu yönde etkiler. Uygulamalı olarak öğrenmesi öğrencide bir ders isteği uyandıracaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Bence etkiler. Kendi açımdan düşündüğümde görsel uygulamaların teorik anlatıma göre daha etkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Kitaptan okuyup ezber yapmaktansa görerek ve yaparak öğrenme tabii ki öğrencinin başarısını olumlu etkileyecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Bence öğrencinin ufkunu genişletir ve yaratıcılık düşüncesini geliştirir. Çünkü öğrencinin ders esnasındaki olayları görebilmesinde yardımcı olacaktır diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Derse katılımları daha fazla olacağı için ilgisini çekecek ve başarısını etkileyecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Dersle olan ilgisini çekeceği için başarısını da olumlu yönde etkileyecektir düşünüyorum. Bu uygulamalar sayesinde öğrenci aktif bir şekilde katılım sağlıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Geleneksel öğretimle yapıldığında öğrenciler sıkılıyor. Böyle bir uygulama kullanarak ders işlendiğinde öğrencide merak oluşuyor ve ders takibi artıyor. Bu da başarısını olumlu bir şekilde etkiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Geleneksel öğrenmede çocuklar sıkılabilir. Böyle farklı şeyler öğrencilerin dikkatini çekebilir, merak duygusunu arttırabilir. Öğrenme de meraktan geldiği için öğrencide kalıcı bir öğrenme sağlıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Kesinlikle etkilemekte çünkü öğretmen adayları da yine aynı şekilde soyut ve somut dersler görmektedir soyut dersleri algılamaları daha çok artmaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Günümüz artık teknoloji çağına dayanmakta ve sürekli kendini yenileyen bir hızla ilerlemekte öğretmen adaylarının da bunları öğrenmesi kendilerini geliştirmelerine ve bilgi birikimine sahip olmalarına sebep olmaktadır. Öğretmen adaylarının başarısının artmasının sebebi öğretmen adaylarının kendilerini yenilemesiyle öğrenme sürecine daha verimli katkı sağlamalarıyla ders anlatımı verimli olmakta” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Evet, etkilemektedir derslerde de kullandık ders olan ilgimi ve isteğimi arttırarak daha başarılı olmamı sağladı.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı fen okuryazarı bireyler yetiştirmede önemi nedir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Fizik kimya ve biyoloji alanında üç boyutlu modelleme örneklerini rahatça sunduğu için öğrenci üç boyutlu olarak gördüğü için öğrenmesi biraz daha kolaylaşıyor diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Destekleyici bir etkisi vardır. Daha çok altyapısını oluşturmada etkili olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Daha bilinçli olacaklarını düşünüyorum. Okuduğunu anlayabilen, daha bilinçli ve bilgili doğmasında yardımcı olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Uygulamanın temelinde kendilerinin uygulaması ve kendilerinin geliştirmesi olduğu için bazı şeyleri de öğretmenler rehberliğinde tabi böylelikle fen okuryazarı bireyler yetiştirmiş oluyoruz o yönden iyi bir uygulama diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Fen okuryazarlığı ile ilgili bir şeyler katabiliyorsa şayet öğrenciye bence gayet başarılı olacağını düşünüyorum. Ama asıl önemli olan öğrencinin kendisinin öğrenmesi, sorgulaması, eleştirmesi, yenilikler üretmesi ve araştırmasını sağlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Vardır. Kendimden de örnek verdiğim gibi bu volkan deneyi benim hala aklımda kalmış ve ilerde bende öğretmen olduğumda bende böyle uygulamalara derslerimde yer vereceğimi düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Şu an öğrenciler çok fazla bilgiye ulaşabiliyorlar. Maalesef çok bilgi demek hepsinin doğru olduğu anlamına gelmemektedir. Ulaştıkları bilgileri bu uygulamalarda deneyerek doğruluğundan emin olabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Genel olarak desteklediğini ve öğrenme üzerinde çok etkisi olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Dolaylı yoldan etkilediğini söyleyebilirim. Eleştirel düşünmenin önemi ikisini de etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Fen okuryazarı olabilmek için ilk olarak araştırmayı sevmek ve yeni bilgileri severek öğrenmek geliyor. Bu uygulamada onun araştırmasını ve keşfederek öğrenmesini sağlıyor. Bu yüzden daha anlamlı fen okuryazarı bireyler yetişiyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Günlük hayata entegre edebilirse daha faydalı olacağını düşünüyorum. Kendini geliştirebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Günlük hayata uyarlayarak kendini geliştirebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Sadece bir şeyi öğrenmek için değil öğrendiğini de uygulayabileceği için yeni bilgilere ulaşabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Deneyerek öğrendiği için önemli şekilde etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Bu uygulama da onun araştırmasını ve keşfederek öğrenmesini sağlıyor. Bu yüzden daha anlamlı fen okuryazarı bireyler yetişiyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Kendi kendine öğrenmesi bilgileri kullanarak yeni bilgilere ulaşabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Uygulamanın yararlarında bahsettiğimiz beceriler zaten fen okuryazarlığını da içeriyor. Bu yüzden ikisini bağdaştırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Bir örnek üzerinden gidecek olursak uygulamada bir köprü yapımını öğrenen bir öğrenci günlük hayatında köprü yapımında rol alabilecek ve bağdaştırabilecek. Bu içeriklerden dolayı fen okuryazarlığını desteklediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Kullanılan araçlar sayesinde öğrenciler kafasında oluşan soru işaretlerini çözebileceği için merak duygusu daha fazla olacaktır o yüzden önemli olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Genel olarak bakıldığında uygulamada öğretilmeye çalışan becerilerin desteklediğini söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Tahtada ders anlatırken öğretmenlerin sadece söylediği şeyleri yaparak görerek öğreneceği için etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Görsel olarak desteklediği için kendi hayatında da benzer sorunlarla karşılaştığında kendini gösterebilecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“O tarz bireylerin kendi ilgi alanları ile ilgili daha çok şey bulacakları için kendilerini geliştirebilmeleri için olanak sağlayacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Bu kodlamaları örnek kalıp kendileri bunun üzerine çalışıp geliştirebilirler. Bu tarz çalışmalar yaparak araştırarak kendilerini daha çok geliştirebileceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Kendilerini geliştirmeleri için bir fırsat doğurduğunu düşünüyorum bu sayede öğrenci gelişirken eğlenebilecek.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Farklı kaynakları da unutmadan daha etkili olacağını düşünüyorum. Öğretmen ve aileye de bağlı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Tam olarak hakim olduğum bir yer değil hocam.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Kalıcılığı fazla olduğu için öğrenciler daha çok sorgulayacaktır ve günlük hayatta kullanması gereken bilgileri öğrenecektir o yüzden önemlidir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“İlerde öğretmen olduğunuzda sadece tek düzey eğitimdense eğer bunları da ders işleyişine katarsak öğrenci çok yönlü gelişir ve ufku genişler diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Kendi sorunlarına çözüm aramak yolunda ilerlediği için bu uygulamalar da buna çözüm yolu sağlayabilir diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Etkili olduğunu düşünüyorum. Hiç ilgisi olmayan bir öğrencinin bile ilgisini çekebiliriz. Öğrencide araştırma isteği uyandırabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Öğrencide merak seviyesi arttıkça öğrencinin keşfetme isteği artacaktır. Fen okuryazarlığı konusunda da derste daha mantıklı ve günlük hayattaki problemlere çözümler olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Fen okuryazarlığı üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Bu tür uygulamaların kullanımı öğrencideki merakı uyandırır ve öğrenciler daha araştırmacı olurlar. Bu sayede daha fazla fen okuryazarı bireyler yetiştirilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Fen okuryazarlığı konusunu olumlu etkilediğini düşünüyorum. Kitapta anlatılan konuları görerek işliyorlar ve mantıksal olarak geliştiklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Büyük bir önem taşımakta çünkü fen okuryazarlığı için birbiriyle iç içe olmak gerekmektedir. Bu sayede işimiz kolaylaşmaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Büyük bir ölçüde önem taşımaktadır çünkü fen okuryazarı bireylerin eleştirel düşünüp problem çözmelerini ve kendilerini ifade etmelerinde iş birliği yaparak uygulamaları amacıyla fen eğitiminde kodlama kullanmaları öğrenmelerini daha verimli ve anlamlı olmasını sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Öğrencilerin keşfetmelerini ve kendi kendilerine öğrenmelerini sağlar bu da fen okuryazarlığına etkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarında geliştirdikleri becerilerin fen okuryazarı birey becerileriyle ilişkili midir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Evet ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Birbirleriyle ilişkilidir. Fen okuryazarlığı becerilerini destekler.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Geliştirdiği beceriler ilişkilidir çünkü kodlamanın sayesinde gelişen becerilerle fen okuryazarı bireyler arasında mutlaka bir ilişki vardır.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Bizim hocalarımızın ilk olarak bize öğrettikleri şey yenilikçi ve farklı düşünmeyi öğrettiler. Yani çocuklara da bunu aşılamanızı istediler. Bu uygulama da bunu desteklediği için benim şahsen dikkatimi çekti.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“İlişkili olduğunu düşünüyorum. Çünkü bunları ilerde kendileri de belki kodlama yaparak bir şeyler üretebilirler. Artık küçük yaşlarda bu uygulamaların eğitimi de yaygınlaştı. Görerek uygulayarak yaptığı için ve konunun içeriğini de öğrendiğinde daha çok akılda kalır.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Bir fen okuryazarı birey bilgiyi kendisi araştırıp öğrenebilecek, ulaştığı bilgileri kendisi yorumlayabilecek, kendisi bu bilgileri eleştirebilecek düzeyde olmalıdır. Bu uygulama da bunların hepsini desteklemekte ve geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Kendi öğrendiklerini uygulayabilen, görerek yaparak aktif bir şekilde problemlere daha basit çözümler üretebilen öğrenciler yetiştirmek ikisini de ortak etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Zaten fen dersinin de başka alanlarla da ilişkili olduğu için stem eğitimini de etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Ortak olarak geliştirdikleri beceriler bulunmaktadır. Mesela Düşünebilme, yorumlayabilme, çözüm üretebilme gibi benzer özelliklere rastlayabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Bu uygulamadan önce öğretmen ön bilgi verirse daha iyi öğrenebilir. Günlük yaşama entegre ederse öğrenmesini ve yaratıcı düşünmesini sağlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“İlişkilidir yaratıcılık ve kendini geliştirme birde bilgi okuryazarlığı olarak ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Yaratıcı düşünme, öğrendiklerini uygulayabilme, kendini geliştirme açısından ilişkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Öğrendiğini uygulayabilme, tekrar edebilme ve yeni bilgilere yönelme açısından ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“İkisinde de teknoloji dili, yaratıcılık, öğrendiğini uygulayabilme, yenileme olarak ilişkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Yaratıcı düşünme ve deneyim kazanma olarak ilişkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Yaratıcı düşünme ile ilişkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“İlişkilidir. Fen okuryazarlığı içerisinde bulunan becerilerle bu uygulamaların bize kazandırdığı özellikler olarak bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi becerileri geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Benzer düşünce basamaklarını sahip oldukları için ilişkilidirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“İlişkilidirler. Fen okuryazarı bireyler genel olarak kodlama kullanımının getirdiği becerileri zaten içermektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“İlişkisi olduğunu düşünüyorum. Genel olarak aynı amaca yönelik öğrenciler yetiştirdiğini söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Fen eğitimi verdiğimiz öğrencilerimizin de fen okuryazarı bireyler olmasını istiyoruz. Fen okuryazarı birey daha görsel açıdan öğrenciyi için üç boyutlu görebildiği için daha etkili olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Bu tür uygulamalar bilgileri daha kalıcı yaptığı için fen okuryazarı bireylerde doğruyu yanlış ayırt etmeyi kolaylaştırabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Yazılım ve fen eğitimi farklı kavramlar olduğu için kısmen uyumlu olacağını düşünüyorum sonuçta ne kadar birbirlerini destekleseler de bazı konularda eksiklikler oluşabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Büyük oranda ilişkili olduğunu düşünüyorum. Fen eğitiminin teknolojinin ilk basamağı olarak gördüğümde bunu geliştirerek kodlamanın veya yazılımının daha üst basamaklara ulaşabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Fen eğitimi ve teknoloji alanında ilişkili olduklarını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Çok uygun olduğunu düşünüyorum çünkü genel olarak hepsinin teknolojiyi içerdiğini düşünüyorum. Ama teknolojinin yanında deney ortamı olması çok daha iyi olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“İkisinde de aynı amaçlar güdüldüğü için ilişkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“İkisinde de gördüğünü anlama yorumlama ve sorgulama amaçları vardır. Bu yüzden ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Eğer o bilgiyi algılamak istiyorsa öğrencinin yapması gerekmektedir. Bu yüzden biraz kişisel olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Arasındaki ilişkiler olumlu yönde etkilenirse istediğimiz sonuçlara ulaşabiliriz.”
(ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Tabi ki ilişkilidir. Yaratıcılık, hayal gücünü geçiştirmeye yönelik bir uygulama.”
(ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Evet, etkili olduğunu düşünüyorum. Yaratıcılık, hayal gücü, eleştirel düşüncelerine de katkı sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Etkili olduğunu düşünüyorum. Öğrencide araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı düşünme becerilerini geliştireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Etkilidir. Eleştirel düşünme sorgulama yaratıcı düşünme becerilerini de merak ettiği ve araştırdığı için gelişiyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Evet ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Evet ilişkilidir. Çünkü kodlama kullanımı öğrencilerde iletişim, problem çözme, iş birliği kurma gibi fen okuyazar birey becerileriyle ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Evet keşfetmeyi ve doğru bir şekilde kullanılarak iş birliğiyle öğrenmeyi sağlayarak fen okuyazarı birey becerilerini ilişkilidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı ekonomik, uygulanabilirlik ve puanlanabilirlik olarak kullanışlı mıdır? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bence uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Ekonomiklik olarak herkes için uygun olacağını düşünmüyorum. Uygulanabilir kolay bir uygulama bunu bir sınıf ortamında yapabilirler bir bilgisayar eşliğinde ya da ortak alanda yapabilirler. Öğretimde bunları puanlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Uygulama konusunda öğrenci bilinçlendirileceği için ilk olarak bir altyapı oluşturulur. Birkaç derste öğretilir. Puanlama sistemi olarak zaten öğreteceğimiz için ortaya çıkan ürünler sayesinde puanlayabiliriz diye düşünüyorum. Ekonomiklik olarak ta ulaşılabilir bir seviyede olduğunu düşünüyorum yani bence uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Ekonomiklik olarak şöyle düşünebiliriz; okulda kullanım açısından olabilir akıllı tahtada ama evde herkesin maddi durumunu bilemeyiz uygun materyalleri olmayabilir. Ücretsiz bir uygulama olduğu için sınıflarda rahatlıkla kullanılabilir. Derslerde rahatlıkla konuyla ilgili deneylerde ve ders esnasında konunun anlatımında kullanılabilir uygulanabilir.

Öğretmen öğrencilerin yaptığı deneylerden yola çıkarak puanlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Bence çok ekonomik çünkü laboratuvarlarda çok pahalı olan malzemeleri burada sadece uygulama üzerinden etkili bir şekilde gösterebiliriz. Uygulama anlamında da bazı sınıflarda da akıllı tahta olmayabilir. Puanlanabilirlik olarak bizde online eğitim dolayısıyla birçok sınava girdik. Sınav olarak değil de ödev olarak bir çalışma olarak istenilip puanlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Günümüze göre oldukça ekonomik olduğunu düşünüyorum. Ücretsiz bir uygulama ve artık herkesin elinde telefon tablet ve buna benzer elektronik ürünler bulunmaktadır. Uygulanabilirlik olarak basit bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Puanlanabilir olarak ise öğrencinin öğrenim seviyesinin ölçülebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Üçü açısından da tam diyemeyiz farklı yerlerde farklı sorunlar çıkabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Ücretsiz bir uygulama olduğu için ekonomiktir. Uygulanabilirlik olarak derste uygulanabilir konulara entegre edilebilir. Puanlanabilirlik olarak öğrencilerin cevapları düzgün olursa puanlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Ekonomiklik olarak her okulun imkanları bir olmayabiliyor. Uygulanabilirlik olarak kişi sayısının uygun olması gerekir. Puanlanabilirlik olarak ise genel olarak öğrenciye uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Her okulda olmasa da birçok okulda akıllı tahta ve benzeri teknolojiler bulunmaktadır uygulanabilir. Ücretsiz bir uygulama olduğu için ekonomiktir. Puanlanabilirlik olarak bazıları alışkın olduğu için sorun olabilir. İki çocuk ta eşit duruma gelirse olabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Ekonomiklik olarak uygun değil bence, uygulanabilirlik olarak dersler daha verimli olacaktır. Puanlanabilirlik olarak öğrencilerin değerlendirilebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Ulaşılabilirlik olarak her bölgede uygun olamayabilir. Puanlanabilirlik olarak dezavantaj sağlayabilir uygulamaya hakim olmayan öğrenciler için.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Uygulanabilirlik açısından ekonomik açıdan elverişli ise uygulanabilir düşünüyorum. Puanlanabilirlik olarak öğrenciler değerlendirilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Her öğrenci bir değildir bu yüzden puanlanabilir değil de sadece öğrenme amacı güdülmelidir bence. Öğrenciyi sıkabilir. Uygulanabilirlik olarak zaman kavramı sorun olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Kullanılabilir ama bence puanlanamaz.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Genel olarak sorun olabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Ücretsiz uygulamalar olduğu için ekonomiktir. Uygulanabilirlik olarak derslerde aktif bir şekilde işlenebilir. Puanlama bilirlilik olarak öğretmenin iyi bir eğitim alması gerekecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Fiziksel bir araç olduğu için temin etmek gerekiyor. Bunun bir sıkıntısı olabilir. Kullanışlılık açısından ortaya bir ürün çıktığı için puanlanabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Ekonomiklik olarak köy okullarında sorun yaşayabiliriz. Uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. Öğrenciyi doğru analiz edecek kazanımlar seçildiğinde puanlanabilir olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Ekonomiklik açısından her okul materyallere ulaşamayabilir. Uygulamada sorun olacağını düşünmüyorum. Puanlanabilir olarak her öğrenciye ayrı ayrı bakılarak puanlanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Bölgeler arası değişimlerde ekonomik olarak sorun olabilir. Uygulanabilirlik olarak derslerde hatta bütün fen alanında uygulanabilir görüyorum. Puanlama bilirlilik olarak kalabalık nüfuslu okullarda puanlama sorun olabilir. Ufak gruplar halinde olursa ama sorun olacağını düşünmüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Uygulanabilirliği yüksek ama öğretmenin teknoloji olarak kendini geliştirmesi gerekmektedir. Onun dışında gayet kullanışlı görüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Uygulanabilirlik açısından olumlu bakıyorum. Ekonomiklik açısından tamam uygulamalar ücretsiz ama bilgisayar, akıllı tahta veya tablet gerektiriyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Uygun olacağını düşünüyorum. Her insanın yararlanabileceği ortak bir alanda da kullanılabilir. Puanlanabilirlik olarak zaten dersler şu an online yapılıyor öğretmen yeni bir sistem getirerek puanlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence uygundur ekonomik, uygulanabilirlik e puanlanabilirlik açısından uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Ekonomiklik açısından uygun olmayabilir ama grup ortamları kullanılabilir. Ama öncesinden bir bilgisayar eğitimi gerekir uygulayabilmek için ve puanlanabilir olarak düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Uygundur. Teknolojik olarak hem ekonomiden etkileneceğini düşünmüyorum. Uygulanabilirlik olarak derslerde rahatlıkla kazanımları destekleyeceğini ve uygulanabileceğini düşünüyorum. Puanlanabilirlik olarak ise ortada bir ürün olacağı için öğretmenlerin değerlendirmeler yapabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Bence uygundur. Hem teknolojik olarak kullanıma uygun ve hem ekonomik olduğunu düşünüyorum. Öğretmenlerin puanlayabileceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Ekonomiklik olarak bölgelerin durumuna göre farklı sonuçlara ulaşılabilir. Uygulanabilirlik olarak kişi sayısı ve öğretmenin bu uygulamalarla ilgili aldığı dersler de önemlidir. Puanlanabilirlik olarak ise öğrencilerin diğer sınavlar gibi değerlendirilebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Öncelikle öğretmenin güzelce öğrenmesi ve uygulayabilmesi lazım ki öğrencilerine aktarabilsin. Öğrencileri bu şekilde puanlayabilecektir. Ekonomik olarak birçok okulda uygulanamaz düşünüyorum. Uygulanabilirlik olarak öğrencilere uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Evet uygundur. Ama köy okullarına baktığımızda ekonomiklik olarak ve uygulanabilirlik olarak sorun oluşabilir. Ama normal okullarda rahatlıkla uygulanabileceğini düşünüyorum. Puanlanabilirlik olarak öğretmen gördüğü ürünleri belirli çerçevelerde puanlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Uygulanabilir, ekonomiklik ve puanlanabilirlik olarak uygun olduğunu düşünüyorum. Sadece kurulum esnasında ve ilk uygulama dönemlerinde ufak sorunlar oluşabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Bence üçüne de uygun ama imkanın olmadığı bölgelerde sorun çıkabilir. Puanlama kısmının ise daha uyarlanarak kullanılması gerekir.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Ekonomiklik açısından okullar arasında büyük fark olduğunu düşünüyorum. Uygulanabilirlik açısından yine okullar arasında büyük farklar olduğunu düşünüyorum. Puanlanabilirlik olarak ise öğretmen puanladığı için bölgesel bir uygunluk olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Ekonomiklik açısından her okulun sahip olabileceği bir durum olmadığı için kullanılabilirlik sorunu çıkabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Ekonomiklik olarak her öğrenci ve okulların bu uygulamaları kullanmaları için yeterli teknolojik alete sahip olmamaktadır ekonomik değildir. Bu sebeple de uygulanabilirlik düzeyi de bu ölçüte bağlı olmakla beraber ekonomikliğe çözüm bulunursa uygulanabilir. Puanlanabilirlik olarak öğretmenler belirli puanlama tablo ve kriterler ile öğrencileri gözlemleyerek puanlayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Ekonomik açıdan teknolojik ürünlerin pahalı olduğundan dolayı kullanışlı değildir. Uygulanabilirlik olarak altyapı desteği olmamı ihtimalinden dolayı kullanışlı değildir. Puanlama olarak da belirli bir çizelge ile kullanışlı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının düzeyine uygun mudur? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bence şu aşamada öğrencilerin düzeyine pek uygun değil. Çünkü bence öğrencilerin henüz bunları kullanabilecek seviyede olduklarını düşünmüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Anlayabilirler ama mesela 5. Sınıftan 8. Sınıfa göre zorluk seviyesi arttırılabilir başlangıçta daha temel olarak uygulanabilir. Diğer türlü öğrenciler algılamayabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Şöyle düşünüyorum her ile bir değildir, her ailenin yapısı farklılık gösterebilir, bazı çocuklar daha yatkın olabilirler. Sonradan bu yatkınlık seviyesi de düzeltilebilir. Bunun dışında gayet uygun bir uygulama olduğunu söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Herhangi bir bilgisi olmayan bit öğrenci için ön bilgi verdikten sonrasında uygulanması daha doğru olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Bence bütün öğrencilere ve öğretmenlere de uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Ortalama bir öğrenciyi düşünürsek bence uygundur. Derslerde açıp rahatlıkla ilenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Sınıf düzeyine göre öğrenciye uygun bir şekilde ayarlanırsa uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Dönemimiz z kuşağı dönemi olduğu için daha rahat uygulanabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Kazanıma göre uygunsa öğrenciye de uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Günümüzdeki çocuklar teknoloji ile iç içe büyüyorlar. Bence bizden daha iyi adapte olabiliyorlar. Onlar için de daha iyi olur hatta bunların entegre edilmesi.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Teknoloji ile iç içe oldukları için bence uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Teknoloji çok fazla ilerlediği için online eğitimde ilerlediği için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Yeni nesil teknoloji bakımından çok uygun olduğu için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Bütün çocukların algıları çok geniş olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden uygun olduğunu söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Sınıf düzeyine uygun bir şekilde ayarlanabilirse uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Sınıf düzeyine ve kazanımlara uygun olduğu sürece uygulanabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Her konu ve kazanımla ilgili simülasyonlar oluşturulabileceği için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Öğrenci soyut düşünme basamağına gelmediyse sorun oluşturabilir ama geldiyse rahatlıkla uygulanabilir olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Uygulamada sorun olacağını düşünüyorum. Öğrenci ve öğretmenlere uygulama ile ilgili eğitimler verilirse daha kolay olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Teknoloji çağında yaşıyoruz bundan dolayı rahatlıkla uygulanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrencinin düzeyine uygun olacaktır. Öğrenciye önden bir ön bilgi verilip hazırlandırıldığında öğrenci neyi öğreneceğini bilecektir ve ona göre istendik davranışlar gösterecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Uygundur. Neden olarak öğrenci görsel desteklerle kendi hayatındaki sorunlara çözüm yolu üretebilir. Bu becerinin kazanımı da okulda olacaktır o yüzden düzey olarak yatkın olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Her konu ve kazanımla ilgili simülasyonlar oluşturulabileceği için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Öğrenci soyut düşünme basamağına gelmediyse sorun oluşturabilir ama geldiyse rahatlıkla uygulanabilir olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Uygulamada sorun olacağını düşünüyorum. Öğrenci ve öğretmenlere uygulama ile ilgili eğitimler verilirse daha kolay olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Teknoloji çağında yaşıyoruz bundan dolayı rahatlıkla uygulanabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Çağımız teknoloji çağı olduğu için genel bütün sınıf düzeylerine uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Teknoloji çağında yaşıyoruz ve öğrenciler teknoloji içinde bulunuyorlar. Zaten yatkın olacakları için uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Bu kadar animasyon ve oyunlarla ilgilenen bir nesil için gayet uygun ve yararlı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Yaş grubu seviyesine göre anlatılırsa uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Bazı uygulamalar çok üst düzey olabiliyor. Temel kavramları ve temel kazanımları destekleyen uygulamaların uygun olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Sınıf düzeylerine uygun bir şekilde eğitimi destekliorsa uygun olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Bence uygundur. Öğretmen kendisi önce kazanıma uygun olan uygulamalara yer vereceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Sınıf sınıf bakmaktansa kazanımlara bakmak daha uygun geliyor. Kazanımlara uygunluğu konulara uygunluğunu desteklemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Uygundur ve kullanışlıdır.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Evet, uygun ve verimli bir şekilde öğrenilirse kullanışlıdır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Evet, uygulamaların kullanımı öğretmen adaylarının düzeyine uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretimimde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının temel düşünme becerilerini etkilemekte midir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Meta biliş, yaratıcı düşünme, analitik düşünme tarzında düşünme becerilerini geliştirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Meta biliş, analitik düşünme, yaratıcı düşünme tarzında düşünme becerilerini geliştirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Meta biliş, analitik düşünme, yaratıcı düşünme tarzında düşünme becerilerini geliştirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Global düşünme, meta bilişsel düşünme, yansıtıcı düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve daha fazlasını etkilediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Global düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme, meta biliş düşünme, analitik düşünme gibi temel düşünme becerilerini etkilediğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, ıraksak düşünme, meta biliş düşünme diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünmeyi etkilemektedir. Ana hedef öğrencilerin hayal güçlerinin artmasını amaçladığımı düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Meta bilişsel, global, yaratıcı ve geri kalan çoğunu etkilemektedir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Analitik düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, yankınsak düşünme, meta biliş düşünmeleri etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, analitik düşünme, ıraksak düşünme, yanal düşünme ve hipotetik düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Yaratıcı ve global düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Yaratıcı ve analitik düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Yaratıcı ve yansıtıcı düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Global, yansıtıcı, yaratıcı, meta bilişsel düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Yansıtıcı, yaratıcı, eleştirel, meta bilişsel, eleştirel düşünme becerileri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Global, yaratıcı, analitik düşünme becerilerini olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, araştırmacı düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme, hipotetik düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Yaratıcı düşünme, analitik düşünme, hipotetik düşünme, meta bilişsel düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, ıraksak düşünme ve hipotetik düşünme olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Eleştirel düşünme, global düşünme, yaratıcı düşünme becerileri ve diğerlerini geliştirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Global düşünme, meta bilişsel düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme becerilerini geliştireceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“En çok yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini geliştirmektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Bence hepsi alakalı ama önceden de söylediğim gibi yaratıcılık, analitik, meta bilişsel, global düşünme becerilerine daha yakın olduğunu düşünüyorum. Her şeyle alakalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü her şey teknoloji ile alakalı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence en çok yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme becerileri olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Hepsiyle ilişkili olduğunu düşünüyorum. Ama öğrencinin alabilmesinin önemli olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Meta bilişsel, eleştirel ve yansıtıcı, yaratıcı düşünme becerilerini etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Bence eleştirel, yaratıcı, analitik olarak geliştireceğine inanıyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Eleştirel, yaratıcı, analitik ve yansıtıcı taraflarını etkileyebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Çocukların hayal güçleri çok geniş yaratıcı, yansıtıcı ve eleştirel yönden etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Eleştirel, yaratıcı, yakınsak, ıraksak, hipotetik, analitik, meta bilişsel düşünme becerilerini etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Yaratıcı, Eleştirel, hipotetik, ıraksak, yakınsak, meta bilişsel, analitik düşünme becerilerini içermektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Meta bilişsel, yakınsak, ıraksak, hipotetik, eleştirel düşünme becerilerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Eleştirel, yansıtıcı, yaratıcı, analitik, yakınsak ve ıraksak düşünme becerilerini içermektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Global, meta bilişsel, yanal, eleştirel, yaratıcı, analitik gibi temel düşünme becerilerini etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Evet, etkilemektedir örneğin hipotetik, analitik, eleştirel düşünme becerilerini doğrudan etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Evet, uygun etkinlikler hazırlanırsa temel düşünme becerilerinin hepsini etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı hangi öğretim yöntemini kapsamaktadır? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Problem çözme, eleştirel düşünme, sorgulamaya dayalı öğrenme tekniklerine uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Problem çözme, sorgulamaya dayalı öğrenme, eleştirel düşünme tekniklerine uygundur.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Gösteri tekniği, problem çözme tekniği, gösterip yaptırma tekniği, deney tekniği gözlem tekniği gibi teknikleri genel olarak kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Sunuş yoluyla, buluş yoluyla, deney yoluyla gibi öğretim yöntemlerini içermektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Buluş yoluyla, sunuş yoluyla, deney yoluyla öğretim yöntemlerini kapsadığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Gösteri tekniği, deney tekniği gözlem tekniği, problem çözme tekniği, gösterip yaptırma tekniği gibi teknikleri genel olarak kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Araştırma, sorgulama, yapılandırıcı, deney, gözlem gibi teknikleri içerdiğini söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Sunuş yolu, buluş yolu, deney olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Sunuş yolu, buluş yolu, deney olabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Sunuş yoluyla, buluş yoluyla, araştırma inceleme yöntemleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Sunuş, deney, buluş yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Deney, sunuş buluş, işbirlikli öğrenme yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Deney, sunuş buluş, işbirlikli öğrenme yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Deney, sunuş buluş, işbirlikli öğrenme yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Deney, sunuş buluş, işbirlikli öğrenme yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Deney, sunuş buluş, işbirlikli öğrenme yolu olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Problem çözme, beyin fırtınası gözlem yapma, deney, gösteri ve benzetim teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Problem çözme, gözlem yapma, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, gösteri, deney, sergi teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Problem çözme, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, deney ve benzetim teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Beyin fırtınası, deney ve sergi teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Problem çözme, gözlem yapma, deney, işbirlikli öğrenme, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, gösteri tekniklerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Gözlem yapma, deney, problem çözme, gösterip yaptırma, gösteri tekniklerini kapsayacağımı düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Beyin fırtınası, deney, gözlem, problem çözme teknikleri olduğunu söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Bence hepsi ile alakalı olduğunu düşünüyorum. Problem çözme, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, tartışma, gözlem, deney, simülasyon tekniklerini kapsadığımı düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence hepsini kapsar ama gözlemlenmesi zor olan olayları açıklayan teknikleri daha çok kapsayacağımı düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Hepsi diye düşünüyorum. Nedeni ise öğrencilerin birbirlerinden farklı öğrenme yolları olabiliyor. Bütün çeşitleri kullandığımızda bütün öğrencilere hitap etmiş oluruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Gösterip yaptırma, gözlem ve deney tekniklerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Problem çözme, gözlem ve deney teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Gözlem, beyin fırtınası ve sergi tekniği olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Problem çözme, gösteri gözlem, deney, beyin fırtınası teknikleri olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Problem çözme, beyin fırtınası, gözlem, deney, benzetim, simülasyon tekniklerini içermektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Gözlem, beyin fırtınası, benzetim, problem çözme, simülasyon tekniklerinin olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Problem çözme, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, gözlem, deney, gösteri ve simülasyon teknikleri olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Gösterip yaptırma, gözlem, deney, gösteri, benzetim ve sergi teknikleri olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Problem çözüme, gözlem tekniği, deney tekniği gibi öğretim yöntemlerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Problem çözüme, gösterip yaptırma, deney tekniği beyin fırtınası gibi öğretim tekniklerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Problem çözüme deney tekniği beyin fırtınası gösterip yaptırma gibi öğretim tekniklerini kapsamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımı öğretmen adaylarının somuttan soyuta kavramları öğrenimini nasıl etkilemektedir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Soyut olan kavramları kodlama tekniği ile, arttırılmış gerçeklik tekniği ile somut bir hale getirerek üç boyutlu bir şekilde onlara sunabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Bunu uygulamaları öğrenciye gösterdiğinde bunu merak edip gerçek hayatta deneyebilir ve uygulamalı olarak öğrenebilir. Hayal gücünde ürettiklerini uygulamalı olarak gerçekleştirebilir ve daha kalıcı bir öğrenimi yaşayabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Soyut kavramları öğrenmesinde ve kafasının içerisinde somutlaştırmasında mutlaka etkili olacaktır. Daha çabuk ve kalıcı bir öğrenim sağlayacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Sonuçta göremediği şeyleri 3 boyutlu bir şekilde görmeleri yararlı olacaktır. Mesela bir sindirim sistemindeki kalın bağırsağın nasıl çalıştığını gözle görmesi daha akılda kalıcı ve daha etkili olacaktır. En azından kitap dışında bir etkinlik olacağı için öğrenciyi heyecanlandıracaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Aslında çok mantıklı olduğunu düşünüyorum çoğu sınavda bir olay döngüsü soruluyor artık ve biz bunları görerek öğrendiğimizde daha etkili bir öğrenme olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Öğrenci gördüklerinden yola çıkarak görmediklerine ulaşabilir ve yaratıcı düşünmeyi olumlu olarak etkileyebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Işığın kırılmasını örnek alırsak ışık kırıldığında gökkuşağı oluşumunu burada gösterdiğimizde sonrasında yağmurlu bir havada bunu kendisi de gördüğünde günlük hayatla bağdaştırabilir ve soyut kavramları somutlaştırabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Zaten öğretmen sözel olarak ifade ettiği için soyut olduğunu düşünüyorum. Kelimeleri canlandırmıyor. Ama görsel olarak ifade edildiğinde soyut olan kavramlar somutlaşıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Öğrenci anlatılan konuyu görsel olarak canlandırabilir. Anlamadığı yerleri direk öğrenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Daha iyi düşünebilmesi algılayabilmesi karşılıklı olarak daha iyi algılamalarını sağlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Öğrenci önce kafasındakini aktaracağı için soyut olanlar somuta dönüşecek.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Kafasında oluşturduğu şeyleri görsel olarak görebilecek buda olumlu etkileyecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Öğrenci aklındaki teorik bilgileri sunabileceği için olumlu olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Uygun olduğunu düşünüyorum sonuçta görsele ve uygulamaya dayalı olacak.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü kafasındaki soyut kavramları somutlaştırıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Teorik bilgiyi deneyimlediği için daha kalıcı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Fen öğretiminde kullandığımız kavramların çoğu soyut kavramlardır. Bu uygulamalar sayesinde somutlaştırabiliyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Benzetimi kullanarak somutlaştırdığımız için kesinlikle günlük yaşamla bağlantı kuruyorlar ve somutlaşıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Soyut kavramları somutlaştırmaya yaradığı için öğrencilerin daha iyi anladığını düşünüyorum. Bu yüzden de daha kalıcı oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Soyut kavramları somutlaştırarak daha kalıcı ve etkili bir öğrenme sağlıyor diyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrendiği bilgiler sözde kalmayacak, yansıtabilecek, görsele dönecek, yeni kazanımları öğrenmesine yardımcı olacaktır. Hatta merak ettiği bir şeyi araştırıp sonrasında ondan daha farklı bilgiler öğrenebilecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Bana gösterdiğini uygulamalardaki örneklerden yola çıkarak günlük hayattaki bilgileri eşleştirebilecektir. Bu sayede kafasında oluşturduğu soyut kavramların daha anlamlı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K).

“Öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarında kesinlikle daha etkili olacaktır. Çünkü tahtadaki çizimlerle kendisinin hayal etmesi var birde nerdeyse gerçeğe yakın bir şekilde simülasyon ile gözlemlemesi var. Somutlaştırma olayını çok fazla arttıracaktır.”

(ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Küçük yaştaki öğrenciler genellikle somut kavramları daha rahat algılayabildikleri için daha verimli olacağını düşünüyorum. Kendisinin uygulamayı yapmasının da özellikle kalıcılığı arttıracığını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Soyutluktan daha çok somutlaştırılan bilgilerin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. O yüzden eğitime katkısı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Kalbi anlatırken mesela içindeymiş gibi hissedecek ve bu en önemli artısı bence.”

(ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Animasyon olarak aklında oluşturdukları ürünleri bilgisayarda uygulamaya dökebilecektir. Hayal gücünü de geliştirecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Görsel bir uygulama olduğu için bence soyut kavramları somutlaştırmasında yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Bir şeyler teorikte kitap üzerinde kalmaktansa gözlenerek yapıldığı için daha soyut bir algılama olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Bence onlar da hayal güçlerindeki soyut kavramları uygulamanın sayesinde somutlaştırarak daha iyi anlamalarını sağlarlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Soyut kavramları somutlaştırdığını düşünüyorum. Yani hayal edemedikleri şeyleri kafalarında canlandırmalarına yardımcı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Atom modelini biz normalde gösteremeyiz ama bu uygulamada gösterebiliriz. Öğrencinin hayal gücünde canlandırmasına yardımcı olabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Yaradığını düşünüyorum. Öğrenci hayal edemediği şeyler görmüş oluyor ve daha kolay anlayabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Soyuttan somuta geçişte öğrenciler için daha kolay bir hal alıyor ve anlamalarını kolaylaştırıyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Olumlu etkilemektedir çünkü biz bu kodlamaları kullanırken temelde bunu elde etmek için kullanıyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Olumlu ve verimli etkilemektedir. Bizler bu uygulamaları kullanarak soyut kavramları somutlaştırarak en etkili öğrenme sağlanmasında gözlemler yaparak keşfetmelerine olanak sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Somuttan soyuta kavramları öğrenimini kolaylaştırmaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrencilerin etkin katılımı hakkında düşünceleri nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bu uygulamalarla öğrencinin daha aktif bir şekilde katılacağını düşünüyorum. Çünkü bu tarz uygulamaların dersi eğlenceli hale getirerek dikkatini ve ilgisini çekeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Derse daha çok ilgili olur, merak eder, derse sürekli gelmek ister, uygulamayı merak eder, tekrar yapmak ister, başka bir şey öğrenmek ister.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Çoğu öğrencinin dikkatini çekeceğini düşünüyorum çünkü öğretmenin tahtaya çizip öğrencinin oradan bakması yerine bu tarz uygulamalarda kendileri ortaya bir ürün koyarak koydukları ürünü test edip öğrenmeleri öğrencilerin katılımını olumlu yönde etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Zorla yapıldığında etkili olacağını düşünmüyorum. Daha çok sınıf ortamında hep birlikte yapılırsa daha dikkat çekici olacağını düşünüyorum. Öğrencinin dikkatini çeker bir odak toplanır ama neticede bu tarz uygulamaların kullanımında öğrencinin isteği oldukça önemlidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Kendileri görererek ve bu hesaplamaları yaparak öğretmen rehberliğinde kendisinin öğrenmesi daha akılda kalıcı olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Öğrenci derste daha verimli olur. Çünkü öğrenci kafasındaki soruların çoğunu karşılayabileceği için öğrencinin derse katılım oranının yüksek olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Öğrenciler derste daha aktif olurlar. Geleneksel eğitimden daha ziyade modern eğitim sistemini de benimsediği için öğrenci daha aktif olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Zaman alacağını düşünüyorum. Onun dışında etkin katılımı etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Sınıf sayısı mevcudu önemlidir. İlgi ve katılım teşvik ile artırılabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Öğrenci merkezli olduğu için daha iyi katılım olacağını düşünüyorum. Uygulamalı bir eğitim olduğu için daha etkili olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Öğrenci meraklıysa etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Her öğrencinin aynı oranda etkileneceğini düşünmüyorum. İçine kapanık öğrenciler için sorun olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Her öğrencide değilde3 genel olarak etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Her öğrenciye aynı şekilde ulaşılmasa da öğrencinin dikkatini çekeceği için etkin katılımın olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Dikkat çekici olacağı için daha etkin katılım olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Her öğrenci üzerinde aynı etkiyi göstermese de genel olarak etkin katılımı arttıracaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Düz anlatımdan farklı olarak öğretmen böyle bir yöntem kullandığında ben öğrenciyim benim de dikkatimi çeker. Böyle uygulamaların kullanılması dikkat çekici ve merak uyandırıcı olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“İlgi ve motivasyonlarını arttıracığını düşünüyorum. Örnek vermem gerekirse; ben üniversite öğrencisiyim öğretmenlerimizin en ufak materyal kullanımında bizim bile dikkatimizi çekiyorsa ortaokul öğrencilerin üzerinde etkisi tabi ki de fazla olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Öğrencilerde merak duygusu uyandıracığı için olumlu anlamda etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“İlgi ve motivasyonu arttıracığı için olumlu etkileyeceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrenciler sıraya oturup yazı yazıp dinlemek yerine çok daha istekli geleceklerdir ki biz de şu an öğrenciyiz ve bizde daha çok seviyoruz. Uygulama kullanımının fen eğitiminde önemli bir yerinin olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Özellikle teknolojik uygulamaların öğrencilerin daha fazla dikkatini çekeceğini düşünüyorum. Çünkü teknoloji çağındayız ve öğrenciler z kuşağı bireyler.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Öğrencinin ilgisini çekebilecek eğlenceli bir alan olacağı için katılımları eskiye oranla daha yüksek olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Bir etkinlik yapıldığında o ortamdaki öğrencilerin katılımının üst düzeyde olacağını düşünüyorum. Öğretmenin de katkısının olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence ders daha ilgi çekici bir ortamda daha ilgi çekici araçlarla yapılacağı için katılımın artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Bence öğrenciler koşu koşu gelirler. Kendimi öğrencilerin yerine koyarsam ders çok daha heyecan verici çok daha dikkat çekici olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Öğrenmeye daha istekli bir şekilde öğrenerek katılacaklarını düşünüyorum. Öğrenmeye daha istekli olacaklarını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Eğlenceli ve verimle vakit geçireceklerini daha aktif bir şekilde öğrenim içerisinde olacaklarını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Bu çağda bulunan öğrenciler teknolojinin içerisinde buldukları için daha çok ilgilerini çekeceği için daha etkin olacaklarını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Uygulanacak derslerde pasif öğrencilerin bile daha aktif ve etkin katılımın olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Öğrenciler derse geleneksel anlatıma kıyasla daha etkin katıldıklarını söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Evet daha fazla katılıyorlar ve sürekli tahtada olmak istiyorlar buna bir çözüm üretilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Öğrenciler bu konularda çok meraklı oluyorlar ve merak ettikleri şeyleri öğrenmeleri daha kolay oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Öğrenciler daha fazla merak ediyor ve öğrenmek istiyor. Katılım da bundan dolayı daha fazla oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Olumlu etkilemektedir çünkü biz bu kodlamaları kullanırken temelde bunu elde etmek için kullanıyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğrenciler bu deneyleri kendileri yaptıkları için öğrenci merkezli bir yol izlediğimiz için öğrenciler heyecanlı bir şekilde derse katılmak için can atıyorlar ve bütün ilgi ve dikkatleri derse yönelmiş oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Kendileri direkt yaparak yaşayarak öğrendikleri için etkin katılımı olumlu yönde etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrenciler üzerinde pekiştirici etkisi hakkında düşünceleri nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Öğrenci aktif olduğu için bence öğrenci üzerinde kalıcıdır. Ezberden ziyade öğrenci aktif rol aldığı için buda öğrenciye otomatik olarak katkı sağlayacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Kalıcılığı vardır sözel olarak önden bir özet geçilerek uygulama yapılabilir o zaman daha etkili olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Kendileri yapacakları için illa kalıcı bir öğrenme ile öğrenciye kazandırmak istediğimiz davranışların olumlu sonuçlar vereceğini düşünüyorum. Çünkü kendi yapıyor ve ilk elden kendisi öğreniyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Ön bilgi verdikten sonra uygulamalı olarak anında ders esnasında öğrencinin de etkin katılımı ile o kazanım işlendiğinde kalıcı davranışlar kazandırılacağı için olumlu olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Sadece kavramları verip deneyleri yapmaları öğrencilere yeni davranışlar kazandırmaları olumlu olarak etkilemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Öğrencileri daha kalıcı etkilemektedir. Öğrencinin davranışı öğrenmesinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır. Çünkü uygulamalı olarak öğrencide daha kalıcılığı yüksektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Evet, şöyle söyleyeyim; konu işlendikten sonra konu ile ilgili deneyleri yaparak daha kalıcı olmasını sağlayabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Düzenli olarak tekrar edildiğinde daha güzel pekiştirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Öğrenci kendisi konu anlatılırken ya da sonrasında uyguladığı için daha kalıcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Bunun uygulanması çok daha iyi çünkü testlerde ve diğer ölçme değerlendirmelerde bu kadar iyi davranış kazanımı olmuyor bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Öğrendiklerini aktarabilecekleri için daha kalıcı olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Öğrendiğini ve gördüğünü birleştirerek daha etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Uygulamalı eğitimlerin daha etkili olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Bilgi sadece sözde kalmayacak görerek öğreneceği için daha kalıcı bir öğrenme olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Öğrendiği bilgiler kalıcı olacağı için etkili bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Kavramları gördüğü için daha etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Öğrenci deneylerde aktif olarak katıldığı için davranışları ve kazanımları öğrenebilecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Olumsuz pekiştireç için kavram yanlışları sonlandırılabilir. Olumlu olarak kazanımları öğrenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Oluşmuş olabilecek kavram yanlışlarını sonlandırabilir. Öğrendikleri bir bilgiyi pekiştirmede kullanabileceklerini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Olumlu olarak merak uyandırma, dikkat çekme olabilir. Olumsuz olarak ise kavram yanlışlarını sonlandırabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Ben olumlu olacağını düşünüyorum öğrencinin üzerinde. Yeni davranışları rahatlıkla öğrenebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Öğrencilerin kavram yanlışlarını giderebilecek bir uygulama ve yeni fen okuryazarı bireylerde bulunmasını istediğimiz özellikleri kazandırabileceğimizi düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Öğrencilerin yazı kabiliyetlerinin olumsuz etkilenebileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Her iki yönde de etkisi vardır. Teknolojik bir alanda olduğu için kitaba dökmek istemeyebilir. Her yönden de olumlu olduğu için öğrencilerin yanlış bilgilerini çözmüş olur ve öğrenci kendini geliştirir.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence teknolojiye ilgi duyanlar için olumlu bir pekiştireç etkisi olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Derslerle ilişkisi iyi olmayan öğrenciler için bu tarz uygulamalar hem kavram yanlışlarına çözüm olabilir hem de öğrenciye dersi sevdirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Teorik olarak derste gördüklerini uygulamalı olarak pekiştirebilecekler.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Öğrenirken daha çok eğleneceği için pekiştirmesine yararlı olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Yeni davranışlar öğrenmesinde yeni bilgileri kavramasında yararı olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Zaten kesinlikle pekiştireceğini düşünüyorum. Öğrendikleri bilgileri anlamlandırmaları açısından etkili olacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Kavram yanlışları konusunu düzeltebileceğini düşünüyorum. Öğretmek istediğimiz kazanımları da rahatlıkla öğrenciye öğretebiliyoruz.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Olumlu ve olumsuz pekiştireç olarak ta kullanılabilirliğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Olumlu ve olumsuz olarak kullanılabilir görüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Olumlu ve olumsuz pekiştireç olarak öğrenciler üzerinde etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Öğrenciler hem deneyleri yapmak için heyecanlılar hem de hiç görmedikleri bir şeyle karşılaştıkları için bütün dikkatleri orada oluyor öğretmenin ders işleyiş şekline göre iş birliği içerisinde olabilirler bunlar göz önüne alındığında oldukça pekiştirici bir kullanım alanı sağlamakta.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğrencilerin daha çok oyuna odaklı bir öğrenme ile ilgileri derse çekmek kolay olduğundan bu gibi kodlamaların kullanımı da öğrencilerin ilgisini çekmekte ve öğrendiklerini bu uygulamalarda deneyerek pekiştireçleri artmaktadır öğrendiklerini daha çok deneyerek yanlışlarını bulmaları sağlanır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Dikkatlerini ilgi ve isteklerini arttırdığı için ders olan motivasyonu arttırmaktadır bu da pekiştireç etkisi yaratmaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerini ele alarak öğrencilerden gelen dönütler ve öğretmenin yaptığı düzeltmeler hakkında düşünceleri nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Bence sağlayabilir. Öğrenci kafasında oluşan bir problemi o anda öğretmenine iletirse bence öğretilen kendisine geri dönüt verecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Öğrenciden gelen dönütler, uygulamanın konu üzerindeki etkisini belirleyebilir. Gelen dönütler doğrultusunda öğretmen düzeltmelerde bulunabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Teste tabi tutulabilir. Çünkü kazanılan davranışı tekrar edebiliyorsa ya da davranışı geliştirebiliyorsa bunları test ederek görebiliriz. Öğretmen araya girerek gerekli düzeltmeleri yapacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Anlık bir uygulama olduğu için anlık düzeltmelerle öğrenciden gelen dönütlere karşılık verilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Öğrenciler bunları gerçek ortamda görmek isteyebilirler bunu video olarak gösterip işleyebilir diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“Bence burada asıl önemli olan öğretmenin yaptığı yorumlardır. Öğrencilerden gelen dönütlere düzgün düzeltmeler yaparsa şayet konunun kalıcılık oranının artacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Öğrenci burada daha çok sorgulayıcı bir yaklaşımda bulunduğu için daha meraklı oluyor buda öğretmene yansıyor. Öğretmenen daha çok öğrenci aktif oluyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Bana böyle bir uygulama ile ders anlatsalar daha çok ilgimi çekerdi. Öğrenci eğleniyorsa o an öğreniyordur zaten.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Ders esnasında öğrencinin aklına gelmeyenler uygulama ile soru olarak öğretmenlere yöneltilebilir ve öğretmen konuya uygun cevaplar verebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Bilgileri alırken normalde göremediğimiz için sözel bir ifade olarak anlatıldığı için bu şekilde anlatılması daha iyi olacaktır. Öğretmenin de bu uygulamalara hakimliği önemlidir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Öğrenci ilgisine göre değişebilir. Hevesli olan öğrenciler daha fazla çaba sarf edecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Öğrenci odaklı olduğu için anlaşılmayan kısımları öğretmen anlatarak çözümlenebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Yapılan çalışmalarda eksikleri öğretmenler gözlemleyip yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Uygulama karmaşık gelebilir bunu sonucunda sorunlar oluşabilir ve öğretmen bunlara bir çözüm yolu oluşturabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Her öğrencinin dikkatini aynı düzeyde çekmeyebilir. Öğrencinin fikirlerini dikkate alarak derse yön verebilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Süreç uzun sürerse sıkıcı olabilir. Öğretmende ilgi çekici hale getirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Bilgisayar kullanmada sorun yaşayabilen öğrenciler olabilir. Öğretmen bunun gibi durumlarda aktif olarak öğrenciye yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Çok temel düzeyde bir kodlama yaptıkları için bilişsel becerileri yeterli olmayabilir. Öğretmen burada yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Burada öğretmene büyük bir rol düşmektedir. Çünkü öğrenciler teknolojik ortamlarda buldukları için dikkatleri rahatlıkla dağılabilecektir. Öğretmenin daha hızlı dönüşler vermesi gerekebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Öğrenciler uygulamanın kullanımı ile ilgili sorunlar yaşayabilirler. Öğretmen ise anında öğrencilere geri dönüşler yaparak yardımcı olabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Öğrenci uygulamaları kullanarak öğrendiği bilgileri öğretmenine gösterebilir ve öğretmen de bu gösterim hakkında bir sonuca ulaşabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Bu uygulama Google üzerinden ulaşılabilirse eğer ödev olarak verdiğimizde ulaşım yapabileceklerini düşünüyorum. Ödevleri öğretmen kontrol ettikten sonra gerekli düzeltmelerini öğrencilerine aktarabilecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Öğrencide bir hata gördüğünde etkin olarak düzeltmeler yapabilir. Öğrencilerden gelen dönütlerin de olumlu olacağını düşünüyorum. Çünkü dersten keyif olarak geleceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Öğretmenin de öğrencinin de kendini geliştirebileceği bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Uygulamayı her öğrenciye tek tek yaptırırsa hem öğrencinin dönütlerini direkt alabilir hem de düzeltmelerde daha etkili olabileceğini düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Gelen dönütlerin öğrenci üzerinde olumlu olacağını düşünüyorum. Öğretmenin yapacağı düzeltmelerde ise anında bir düzeltme olacağı için etkin bir öğrenme olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Yanlış bir dönüt olduğunda öğretmen anlık düzeltme yapabilir. Öğrenci de zaten kendisi yapacağı için yanlışını kendisi de fark edebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Daha başarılı olacaklardır. Öğretmenler de daha basit anlatıp etkili kılabilirler.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Başarılı bir kesimin olacağını düşünüyorum. Hepsinin olmasa da genel bir çoğunluğun başarılı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Öğrencinin o konudaki sorununa anlık çözüm üretilecek ve bu kalıcılığı arttıracaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Aslında bu uygulama tam olarak derslerde uygulanmadığı için kesin bir şey söylemiyoruz. Ama genel olarak etkili hale geleceğini düşünüyorum. Birçok öğrencinin başarısını arttırabiliriz.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Bazı öğretmenler bu uygulamaları gereksiz bulabiliyor. Öğrencinin anlayamayacağını savunabiliyorlar stajlarımızda. Ama öğrenciler katılmayı çok istiyorlar derslerde.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Öğrenciler bu tarz uygulamalarla ders işlenmesinde olumlu bir görüşe sahipken öğretmenlerde tam tersi bir duygu olabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Öğretmenler olumlu bakmıyorlar. Zaman kaybı olarak görebiliyor. Öğrenciler ise daha çok istekli oluyorlar. Geleneksel eğitimle ders işlendiğinde öğrencilerin katılımları düşüyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Öğretmenler bu uygulamaların eğitimlerini almadıkları için olumsuz bir tavır sergileyebiliyorlar. Daha rahat hissettikleri için genelde geleneksel eğitimi dayatabiliyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Öğrenciden gelen geri dönütler oldukça olumlu oluyor çünkü öğrenciler soyut kavramları somutlaştırabildikleri için heyecanlı ve mutlu oluyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğrencilerden olumlu dönüşler gelmektedir öğrenciler istekli ve heyecanlı bir şekilde uygulamaları kullanmak istemekteler.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Tartışmaları bu uygulamaların kullanımında çok fayda sağlamaktadır. Tüm öğrencilerle yapılan tartışma sayesinde sınırlar ve düzeltmeler öğrencilerin öğrenimini olumlu yönde katkı sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)

- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının dersin devamlılığında verdiği ipuçları hakkında öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir? Sorusuna yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

“Deneylerde birbirini etkilediği için bence destekliyor. Aynı anda bile birden fazla kazanımı içeren deneyler uygulanabilir bence.” (ÖĞRETMEN ADAYI01-2, K)

“Değerlendirilebilir. Bir kazanımı başka bir kazanımda ilişkilendirip devamını getirebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI02-2, E)

“Fen eğitiminde çoğu konular artarda ve birbirini destekler biçimdedir. Hepsi bağlantılı olduğu ve kazanımları desteklediği için öğrencinin dikkatini çekecektir ve bunun sayesinde devamını getirebiliriz diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI03-2, E)

“Konu aralarında çağrışım yapacağı için etkili olacağını düşünüyorum bir konudan diğer bir konuya geçmeye elveriş gösterecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI04-2, E)

“Kazanımlar birbirleriyle eşleşir ve destekler çoğu kazanıma yönelik uygulanabilir. Bir konu diğer bir konuyu, bir kazanım diğer bir kazanımı destekler diye düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI05-2, K)

“O an olan dersi olumlu etkiler ve iyi bir temel atılmasını sağlar. Bu da bundan sonra o konu ile ilgili işlenecek derslerin daha verimli olmasını sağlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI06-2, E)

“Sınıf düzeyine uygun bir konuda uygulandıktan sonra sonraki senede konunun daha detaylı işlendiğinde temelin daha kalıcı olduğu gözlemlenecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI07-2, K)

“Sonraki kazanımları ve konuları desteklediği için sağladığımı düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI08-2, K)

“Konu devamlılığından bahsetmek mümkündür. Çünkü bir konudan diğer bir konuya geçerken aktarma bulunuyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI09-2, K)

“Bir sonraki derse ön hazırlık sağlıyor bence. Hatta ders tekrarı da sağlıyor. Daha öncesinde öğrenilmeyen bilgi tespit edilip giderilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI10-2, K)

“Fen bilimleri dersinde her konu devam niteliğinde olduğu için öğrendikçe diğer konuların temeli atılmış olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI11-3, K)

“Kazanımlar birbirlerini destekler ve diğer derslerle de ilişkilendirilebilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI12-3, K)

“Konular birbiriyle ilişkili olduğu için destekler.” (ÖĞRETMEN ADAYI13-3, K)

“Konular ve dersler birbiriyle ilişkili olduğu için destekler.” (ÖĞRETMEN ADAYI14-3, K)

“Kazanımlar birbiriyle ilişkili olduğu için etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI15-3, K)

“Konular birbiriyle ilişkili olduğu için dersin devamlılığında etkiler.” (ÖĞRETMEN ADAYI16-3, E)

“Deney yapımında oluşacak tepkimeyi bir kazanım olarak, sonrasında oluşacak gazı da başka bir kazanım olarak verebileceğimizi düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI17-3, K)

“Dersin devamlılığı hakkında önemli bir geri dönüt olduğunu düşünüyorum. Sarmal bir eğitim sistemine sahibiz. Öğrenci bir yerde öğrendiğini de baka bir konu üzerinde uygulayabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI18-3, K)

“Sarmal eğitim dolayısıyla her konu birbirini etkileyerek giderek zorlaşıyor bu yüzden önemli olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI19-3, K)

“Her konunun birbiriyle ilişkisi olduğunu düşündüğüm için dersin devamlılığını etkilediğini söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI20-3, K)

“Dersin devamlılığını destekler verdiğimiz bir bilgi bir sonraki dersin alt yapısını oluşturabilir. Dersin devamlılığında öğrenmeyi kolaylaştıracaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI21-2, K)

“Dersler temel kazanımlardan başlar ve sonra dallarına ayrılır. O yüzden temel kazanımları bu uygulamalarla vermemizin dersin devamlılığında faydalı olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI22-2, K)

“Bu tarz uygulamalarda simülasyonlar sayesinde konuların ve derslerin birbirleriyle bağlantılı olduğunu daha rahat görmesini sağlayacağı için bence daha olumlu bir etkisi olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI23-1, E)

“Zaten şu an konular ve dersler birbirleriyle alakalı olduğu için öğrencinin dersler üzerindeki etkisi daha fazla olur ve daha çok etkinlik yapma şansı olur.” (ÖĞRETMEN ADAYI24-1, K)

“Bence kolaylık dağlar ve birbiriyle ilişkilendirmede etkili olacağını düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI25-1, K)

“Tabi ki de dersler ve konular birbiriyle bağlantılı ve öğrenci bunları gördüğünde derslere ilgisi de daha fazla artacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI26-1, K)

“Öğrenci derslere eğlenerek girdiği için daha verimli öğrenir ve sonraki derslere de katılma isteği artacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI27-1, E)

“Daha meraklı bekleyecektir. Eğlenceli ve verimli bir eğitim göreceği için derslere ilgisinin artacağını söyleyebilirim.” (ÖĞRETMEN ADAYI28-1, K)

“Eğer diğer derslerde de varsa evet bekler. Genel olarak derslerin tamamında olması gerekmektedir. Bu sayede öğrenci genel olarak bir etkilenme sürecine girecektir.” (ÖĞRETMEN ADAYI29-1, K)

“Öğrenciler sürekli buna alışırsa diğer normal derslerde sorun çıkartabilir. Bu yüzden ara ara yaparak öğrencilerin merak duygularını da etkin kılabiliriz. Diğer türlü sürekli yapıldığında öğrencilerin diğer derslere olan ilgisi azalabilir.” (ÖĞRETMEN ADAYI30-1, K)

“Etkili olduğunu düşünüyorum. Zaten bütün dersler de birbirini desteklemektedir.” (ÖĞRETMEN ADAYI31-4, K)

“Katılıyorum. Çünkü bir derste gördüğümüz içeriği diğer bir dersin temelini oluşturabiliyor.” (ÖĞRETMEN ADAYI32-4, K)

“Fen derslerinde bilgisayar dersleri görüyorlar birbiri arasında bir bağlantı kurmuş oluyorlar hem konular arasında hem de dersler arasında bir bağlantı olduğunu düşünüyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI33-4, K)

“Aynı dersin devamında ve diğer derslerle ilişkisi olumlu yönde etkisi vardır. Bir sene gördüğü bir ders diğer senenin alt yapısını oluşturacaktır.” (ÖĞRETMEN ADAYI34-4, E)

“Dersin devamlılığında Öğrenciler daha çok ders hakkında ön bilgiye sahip olabiliyorlar ya da gelecek dersler hakkında daha çok fikirleri olabiliyor çünkü bunu kendi içlerinde somutlaştıra bildikleri için artık bir sonraki dersler hakkında daha rahat yorumlar yapabiliyorlar.” (ÖĞRETMEN ADAYI35-4, K)

“Öğrencilerin kendileri denedikleri ve yaptıkları bir uygulama olduğu için kendileri bilgiyi keşfediyor ve daha önceki öğrendikleri kavramlarla ilişki kurarak bir sonraki kavramların temelini oluşturmaları kolaylaşmakta ve dersin devamlılığını sağlamaktadır.” (ÖĞRETMEN ADAYI36-4, K)

“Öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği için diğer konularla ve diğer disiplinlerle etkileşimi sağladığı için olumlu bakıyorum.” (ÖĞRETMEN ADAYI37-4, E)



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde bir önceki bölümde elde edilen bulgular yorumlanmıştır ve bu sonuçlardan yola çıkarak öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Nitel araştırmalar genelleme yapmaya olanak tanımlamamakla birlikte araştırma kapsamında fen bilimleri eğitimine yönelik robotik kodlama hakkındaki öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Bunun için 37 öğretmen adayının görüşü daha önce hazırlanan bir görüşme formu izlenerek alınmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçlarını öğretmen adayları açısından aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- Öğrenciler kodlama tekniğini kullanarak eleştirel düşünme, sorgulayıcı düşünme, üst düzey düşünme ve temel düşünme becerilerini kazanır. Deneyerek, yaparak ve yaşayarak öğrenmesini amaçladığı için olumlu bir etki sağlar. Böylelikle öğrenci geleneksel eğitimdeki gibi verilen bilgileri alıp ezberci bir eğitim sisteminde yetişmez ve süreç içerisinde aktif olarak rol alır. Öğrenci bilgiyi hazır olarak verilen değil de sürecin içerisinde aktif yer alan bir konuma gelir. Öğretmenin asıl görevi ise bu süreç içerisinde öğrenciye yol gösteren ve rehber konumunda olmaktır. Görsel zekaya da hitap ettiği için ders esnasında öğrencilerin bazı şeyleri görmesini kolaylaştırarak dersi daha kalıcı ve anlamlı hale getirebilir. Öğrencilerin kafasındaki soyut kavramları somutlaştırarak öğrencide daha etkili bir öğrenme yaratabilir ve günlük yaşantısındaki olaylarla ilişkilendirmesine yardımcı olabilir. Öğrencilerde farklı bakış açıları yaratabilir ve öğrencilerin kendilerini keşfetmelerini sağlayabilir. Laboratuvarları bulunmayan okullarda deneylerin yapılmasında kolaylıklar sağlayabileceği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Arduino basit düzeyle bilgi gerektiren bir kodlama sistemi denilebilir. Başlangıç uygulaması olarak kullanımı elverişlidir. Wep20 uygulamaları dersinde buna benzer uygulamalar işlenmiştir. TÜBİTAK projelerindeki fen eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar içeriğinde bulunmaktadır. Öğretmen

adaylarının çoğu bu ve bunun benzeri dersleri artık üniversitelerde aldılar ve bu sayede uygulamalar hakkında birçok bilgileri bulunmaktadır. Kendileri staj esnasında da bunun gibi teknolojik gelişmelere başvurdukları şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Öğrencilerin deneyip yaparak ve gözlemleyerek bilgiye ulaşmalarını hedeflemektedir. Öğretmenin direk bilgiyi vermesi yerine rehberlik ederek bilgiye ulaşma yollarını öğrenciye kazandırması gerekiyor. Teknolojinin eğitim içerisinde etkin bir şekilde kullanılarak destekleyici olmasını amaçlıyor. İnteraktif bir şekilde öğrenimi hedeflemektedir. Çünkü bilgiler bu sayede daha kalıcı olmaktadır. Sadece sözlü anlatım ile kalınmayıp derslerin uygulamalı olarak gösterilmesini desteklemektedir. Kazanımları öğrencilere daha iyi yansıtabilmeyi ve öğrencinin daha iyi anlayabilmesini sağlıyor. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmede fen eğitimine destek amacı taşımaktadır. Öğrenciler teknoloji ile daha bağdaşık olduğu için derslerde kullanılması derslere olan ilgi düzeylerini de arttıracaktık. Kullanım amacı olarak laboratuvar ortamını her konuda öğrencilere sunabilmek ve soyut konuları öğrencilere daha somut bir şekilde gösterebilmek şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Ders olarak dallarına yansıtılabileceğini düşünmekte. Konuları net bir şekilde desteklediği görüşmektedir. Bu tarz uygulamaların öğrencisinin ilgisini arttıracığı için derslere olan ilgisinin de olumlu olarak artacağı söylenmektedir. Teknolojinin dersi desteklediğini ve kazanımları barındırdığını söylemektedirler. Daha çok deneyerek yapılması gereken uygulamalara elverişli olduğu düşünülmektedir. Kullanılırken kazanımla doğru orantılı olması gerektiğini ve aksi takdirde yanlış öğrenmelerin kavram yanlışlarına neden olabileceğini belirtmektedirler. Sözel anlatım içeren bölümlerde etkisiz olabilir. Yani daha çok uygulamalı ve gösteriye dayalı konuları daha etkili bir biçimde işlemeyi mümkün kılmaktadır. Çağımıza ayak uydurmamız gerekiyor bunun içinde teknolojinin gelişimini kullanmalıyız. Yardımcı materyal görevi göreceği için kazanımları destekleyeceği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Analitik düşünmeyi, yenilikçi düşünmeyi, eleştirel düşünmeyi, üç boyutlu düşünmeyi, görsel zekayı, bilişsel zekayı, çoklu zekayı, medya okuryazarlığı becerisini, girişimcilik becerisini, bilgi okuryazarlığı becerisini, iş birliği

becerisini, problem çözüme becerisini, iletişim becerisini, sorunlara çözüm yolu, karşılaştığı problemlere pratik çözüm yolları sunmasını sağlayabileceği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Soyut kavramların somutlaştırılarak anlatılması ve öğrencilerinin kendilerinin bir şeyler keşfetmeleri, laboratuvarı her şart altında kullanabilmek, ulaşımın kolay olması, deney malzemelerinden tasarruf edilmesi, öğrencilerin dikkatini çekerek derslere katılımı artırması, kalıcılığı, yaratıcılığı ve iletişimi olumlu etkilemesi, kısa zamanda çok şey öğretebilmesi, 21. yüzyıl becerilerini kapsamı ve desteklemesi, derslere aktif katılımı sağlaması, öğrencilerin kendilerinin yaparak öğrenmesi, sözlü anlatım yerine uygulamalı bir eğitimi benimsemesi olumlu yönleri olarak belirtilmiştir. Günümüz şartlarının bu materyalleri uygulamaya yetersiz olabileceği, ekonomiklik olarak uygun olmayabilişi, amacına uygun olmayan kullanımların oluşması, öğrencinin kendisi yaparak ulaştığı bilgilerin kavram yanılgıları içerebilmesi, ekran bağımlılığı, bilinçsiz kullanılması, teknolojik eksiklikler, zamanın verimli kullanılmayışi, öğrenciyi oyuna yönlendirmesi, öğretmenin konu eksikliği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Kavram yanılgılarının ortaya çıkmaması için öğretmenler tarafından gerekli açıklamalar yapılabilir. Her okula eşit teknolojik aletler sunularak, her öğretmene bu uygulamalarla ilgili dersler verilebilir. Öğrencilerin etkin katılımları desteklenebilir. Öğretmen aktif olarak dikkat dağılmasını önleyebilir. Uygulamalar daha sade bir şekilde aktarılabilir. Uygulama süresi kontrol altında tutulabilir. Kazanımları daha etkili öğretebiliriz. Uygulama oyuna çevrilmemesi için kısıtlanabilir ve gözlem altında uygulanabileceği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Genel olarak olumlu etkilediği yorumu yapılmıştır. Nedeni olarak ise, derslerde kullanıldığında ilgi ve isteği arttırarak daha başarılı olmalarını sağlamaktadır. Günümüzün artık teknoloji çağı olduğunu ve sürekli kendini yenileyen bir sistem içerisinde öğretmen adaylarının da bunları öğrenmesi kendilerini geliştirmelerine ve bilgi birikimine sahip olmalarına sebep olmaktadır. Öğretmen adaylarının kendilerinin yenilemesiyle öğrenme sürecine daha verimli katkı sağlamalarıyla ders anlatımı verimli olmaktadır. Soyut dersleri algılamalarını olumlu etkileyecektir. Geleneksel öğretimin

yerine böyle farklı şeyler öğrencilerin dikkatini çekebiliyor, merak oluşturuyor ve ders takibini artırıyor. Öğrencilerini ufkunu genişletir ve yaratıcılık düşüncesini geliştirir. Uygulamalı olması öğrencideki ders iteğini uyandıracaktır. Hafızada kalıcılığını arttırdığı için olumlu olacaktır. Öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarını engelleyebileceği için kavram yanlışlarını daha iyi öğretecektir. Ezberci eğitimden ziyade deneyerek, yaparak, yaşayarak, sorgulayarak, eleştirerek ve problemlere çözüm yolları üreterek günlük hayatına da bunları entegre ederek yeni özellikler kazandırılabilceği şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Öğrencilerin keşfetmelerini ve kendi kendilerine öğretmenlerini sağlamaktadır. Büyük bir ölçüde önem taşımaktadır çünkü fen okuryazarı bireylerin eleştirel düşünüp problem çözmelerini ve kendilerini ifade etmelerinde iş birliği yaparak uygulamaları amacıyla fen eğitiminde kolama kullanımları öğrenmelerini daha verimli ve anlamlı olmasını sağlamaktadır. Kitaplarda olan kazanımları uygulamaları olarak işlemek öğrencileri mantıksal olarak geliştirmektedir. Bu tür uygulamalar öğrencideki merak duygusunu uyandırır ve daha araştırmacı olurlar. Bu sayede daha fazla fen okuryazarı bireyler yetişebilir. Öğrencilerdeki keşfetme isteği artacaktır ve günlük hayattaki problemlere çözüm önerileri üretebilmelerine yardımcı olacaktır. İlerde öğretmen olduğumuzda tek düzel eğitimdense bunun gibi uygulamaların kullanımı öğrencileri çok yönlü geliştirecektir. Genel olarak bakıldığında uygulamada fen okuryazarı birey olabilmek için gerekli olan becerileri desteklemektedir. Sadece öğrenmek değil yeni bilgilerin keşfedilmesini de desteklemektedir. Fen okuryazarı olabilmek için ilk olarak araştırmayı sevmek ve yeni bilgileri severek öğrenmek gerekmektedir. Bu uygulamada öğrencinin araştırmasını ve keşfederek öğrenmesini sağlıyor. Bu yüzden daha anlamlı fen okuryazarı bireyler yetiştirmede önemli bir rolü vardır şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Genel olarak ilişkili olduğu yorumu yapılmıştır. Kodlama kullanımı, fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken becerileri bize kazandırdığı özellikler olarak bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi becerileri geliştirmektedir. İkisinde de teknoloji dili, yaratıcılık, öğrendiğini uygulayabilme, yenileme olarak ortak beceriler

bulunmaktadır. İlerde öğrenciler de belki kodlama yaparak bir şeyler üretebilirler. Artık küçük yaşlarda bu uygulamaların eğitimi de yaygınlaştı. Görerek uygulayarak yaptığı için ve konunun içeriğini de öğrenildiğinde daha akılda kalacaktır. Bir fen okuyazarı birey bilgiyi araştırıp öğrenebilecek, ulaştığı bilgileri kendisi yorumlayabilecek, kendisi bu bilgileri eşleştirebilecek düzeyde olmalıdır. Bu uygulamada da bunların hepsini desteklemekte ve içermektedir şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Genel olarak uygulanabilir olduğu yorumu yapılmıştır. Ekonomiklik olarak okul laboratuvarlarında bulunan ve çok pahalı olan malzemeleri burada sadece uygulama üzerinde etkili bir şekilde gösterilebilir. Ücretsiz bir uygulama ve artık herkesin elinde telefon tablet ve buna benzer elektronik ürünler bulunmaktadır. Birçok okulda akıllı tahta ve benzeri teknolojiler bulunduğu için ekonomik ve uygulanabilir. Köy okullarında ekonomiklik olarak sorunlar yaşanabilir. Uygulanabilirlik olarak öğrenci düzeylerine uygun bir seviyeye getirildiğinde ve öğrenci ve öğretmenlere uygun bir eğitim verildiğinde oldukça uygulanabilir durumdadır. Öğretmen zaman yönetimine dikkat ederek derslerde daha aktif bir şekilde bu uygulamayı öğrencilerine anlatabilir ve öğrencilerin seviyelerine uygun olduklarını düşündüğüm için uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. Puanlanabilirlik olarak öğrencilere gösterilen ve öğrencilerin keşfettikleri ürünler neticede ortada bir materyal üzerindeki bir çalışma olarak gösterilebilir olacağı için rahatlıkla puanlanabilir olacaktır. Öğrencilere belirli koşulları anlattıktan sonrasında öğrenci nelerde puan alacağını bilirse rahatlıkla dikkatini toplayıp bunun üzerinde çalışmalar yapabilecektir. Sonun olarak öğretmenler gördükleri ürünleri puanlayabilmektedir şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Anlayabilecekleri seviyede aktarılırsa uygun olacaktır. Öğrencinin bulunduğu sınıf düzeyine uygun ve öğreneceği kazanıma uygun bir seviyeye getirilip uygulanabilir. Bu sayede öğrenci herhangi bir kavram karmaşası yaşamayacaktır ve öğrencinin derse olan tutumları olumlu olacaktır. Öğrencinin derse olan ilgisi ve merak duygusu artacağı için başarı olasılığı da anlamlı olarak artacaktır. Daha öncesinde bilgisayarla ilgisi olmayan öğrencilere özel bir eğitimde bu eksikliklerinin giderilmesi gerekecektir. Bu

sayede öğrenciler arasındaki fırsat eşitliği de sağlanmış olacaktır. Çağımız teknoloji çağı olduğu için ve yeni z kuşağının bu tarz teknolojik uygulamalara daha uygun olacağı şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Öğrenciler bu uygulama sayesinde konunun benzerliklerini ve farkındalıklarını daha rahat öğrenebildikleri için global düşünme becerilerini geliştirmektedir. Öğrenciler kendileri için en iyi öğrenme yolunu deneyerek buldukları için meta bilişsel düşünme becerileri gelişmektedir. Öğrenciler öğrendikleri yeni bilgileri hem kendilerinin yaptığı hem arkadaşlarının yaptığı deneylerde karşılaştırıp bir değerlendirme ve sorgulama yapabildikleri için eleştirel düşünme becerileri gelişmektedir. Öğrenciler hem kendi deneyimleri hem başka arkadaşlarının deneyimlerini düşünebilirler ve öğrendiklerinin okul dışındaki ortamlarda da kullanabilecekleri için yansıtıcı düşünme becerileri gelişmektedir. Öğrenciler uygulama sayesinde yeni ürünler ortaya koyarak yaratıcı düşünme becerileri gelişmektedir. Öğrenciler yaptıkları deneyleri analiz edebildikleri için analitik düşünme becerileri gelişmektedir. Öğrencilerin olaylara birden fazla yönüyle bakmalarını sağladığı için yakınsak düşünme becerilerini geliştirmektedir. Öğrencilerin farklı yollarda da uygulama yapabilecekleri için ıraksak düşünme becerilerini de geliştirmektedir. Ekstradan yanal düşünme ve hipotetik düşünme becerilerine de entegre edilerek kullanılabilir. Genel olarak temel düşünme becerilerini desteklemektedir şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Öğrenciler etkinliklerde konu ile ilgili problemleri çözerek uygulamalı bir şekilde sorunlara çözüm yolları buldukları için problem çözme becerileri gelişmektedir. Öğrenciler öğretmenin de eşliğinde gördüklerini de tekrar ederek yapabilirler başlardaki öğrenme alışkanlıkları bu sayede gelişebilir bu da gösterip yaptırma tekniği ile sağlanır. Öğrencilerin eleştirilme endişesi olmadan ortaya yeni fikirler sunabilmeleri ve bu fikirler doğrultusunda uygulamaya yön verebilmeleri mümkündür ve bu şekilde beyin fırtınası yöntemini kullanmaktadırlar. Öğrenciler ilk önce öğretmenin ve diğer arkadaşlarının yaptıklarını inceleyerek bir sonuca varabilirler ya da en başından kendileri de yapabilirler ve bu biçimde uygulamaları gözlem tekniğini desteklemektedir. Uygulamaların sonunda bir sonuca varabilmeleri

yani baştaki teorik bilgisi destekleyecek bir materyal oluşturmaları durultuşunda kullandıkları yöntem deney tekniğidir. Bir konunun anlatımında bir olayın nasıl gerçekleştiğini anlatabileceğimiz gösteri tekniğini de kapsamaktadır. Öğrencilerin birlikte uygulamasıyla çeşitli açılardan toplu bir şekilde ele almasıyla bir ürün ortaya koyabilirler ve istasyon tekniğini kullanmış olurlar. Benzetim(simülasyon) tekniği ile yapılması tehlikeli olan deneyleri rahatlıkla yapabilirler. Öğrenciler ortaya koydukları ürünleri paylaşarak sergi tekniği kullanılabilir şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Öğrenciler öğrenmelerini somut kavramlardan yola çıkarak hayal güçlerindeki soyut kavramları algılamada daha anlamlı bir öğrenme sergiliyorlar. Bu nedenle bu uygulamada öğrencilerin gözle göremediklerini somutlaştırarak öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı hale getirmektedir. Öğrencilerin merakları doğrultusunda hayal ettikleri tasarımları uygulamalı olarak somut hale getirip öğrenmeyi sağlıyorlar şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Bu uygulamalarla öğrenciler daha aktif bir şekilde derslere katılacaklardır. Çünkü bu tarz uygulamaların kullanımı dersleri daha eğlenceli ve dikkat çekici hale getirerek öğrencilerin ilgilerini çekecektir. Sürekli olarak aktif bir katılım sergileyeceklerdir. Öğretmenin tahtaya çizip öğrencilerin oradan bakması yerine bu tarz uygulamaların kullanımı öğrencilerin ortaya bir ürün komalarını ve koydukları ürünleri test edip öğrenmelerini pekiştirebilmektedir. Bunun da öğrencilerin katılımlarını olumlu yönde etkilemektedir. Öğrenci merkezli bir yol izlenmesi öğrencilerin daha heyecanlı bir şekilde derse katılmalarını sağlayacaktır. Öğrenciler derse geleneksel anlatıma kıyasla daha etkin bir biçimde katılacaklardır şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.
- Öğrenci aktif olacağı için öğrenmelerindeki pekiştirici etkileri de kalıcı olacaktır. Öğrenci olumlu ve olumsuz pekiştiricileri öğrenecektir. Olumlu olarak öğrenciye kazandırmak istediğimiz fen okuryazarı olması için gerekli beceriler ve bunun gibi fen eğitiminde önemli yeri olan kavramları ve becerileri öğrenecektir. Olumsuz pekiştirici olarak kavram yanılgıları gibi yanlış öğrendiği ve farkında olmadığı yanlış bilgileri yeniden doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenme fırsatı yakalayacaktır. Dikkatlerini, ilgi ve isteklerini

arttırarak derse yönelik motivasyonlarını da artırmaktadır bu da pekiştireç etkisi yaratmaktadır şeklindeki öğretmen adaylarının yorumları görülmektedir.

- Öğrencilerin derse olan ilgileri, merakları ve istekleri artacaktır. Bu sayede derse katılımları da olumlu olarak artacaktır. Öğrenci bunun gibi uygulamaları çok sevmektedir. Bunun örnekleri gözlemlenmektedir. Öğrenciler derslerde yapılan etkinliklerin arkasından ufak bir teste tabi tutularak geri dönütleri hakkında daha ayrıntılı bilgiler alınabilir. Öğretmenlerin bunun gibi uygulamaların eğitimlerini almaları gerekir. Günümüz öğretmenlerde çoğunlukla geleneksel öğretim şekli benimsenmektedir. O yüzden staj yapılan okullarda bile öğretmenler dersleri genel olarak düz anlatımla işlemektedir. Bunun gibi uygulamalara yabancı oldukları için uzak durmaktadırlar. Yeterli bir eğitimin ardından öğretmenlerin yapacağı düzeltmeler de gayet yerinde ve olumlu yönlerde olacaktır şeklindeki öğretmen adaylarının görüşleri görülmektedir.
- Eğitim sistemimiz genel olarak sarmal bir eğitim sistemini desteklemektedir. Böyle bir sistem içerisinde basitçe anlatılmış bir konu sonraki senelerde gittikçe karmaşıklaşmaktadır. Ayrıca disiplinler arası bilgi transferini de desteklemektedir. Kodlama ile fen eğitiminde de öğrenci zamanla öğrendiklerinin üzerine katarak ilerlemekte ve sadece fen eğitiminin yanı sıra matematik ve mühendislik gerektirmektedir. Bu da disiplinler arası etkileşimi sağlamaktadır. Kazanımları ve konu içerisindeki ilerleyişi desteklemektedir şeklindeki öğretmen adaylarının görüşleri görülmektedir.

Öğrencilere arduino ile kodlama uygulamasını kullanmak eleştirel düşünme sorgulayıcı düşünme, üst düzey düşünme ve temel düşünme becerilerini kazandırmıştır (Acar, 2021). Öğrenciler eğitimdeki güncel teknolojilerden yararlanarak bilgilere kendileri yaparak, deneyerek ve yaşayarak öğrenmişlerdir. Süreç içerisinde daima aktif olarak anlamlı bir öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Görsel olarak ders esnasında öğrencilerin algılarını arttırmaya yardımcı olur. Günlük yaşantısındaki olaylarda da ilişkilendirmesinde etkilidir. Laboratuvarları bulunmayan okullarda ise deney yapma fırsatı sağlamıştır. Genel olarak eğitim üzerindeki etkileri bunlardır.

Arduino kodlama uygulaması basit düzeyde bilgi gerektirir ve başlangıç aşaması için oldukça elverişlidir (Tonbuloğlu, 2021). Wep20 uygulamaları dersinde, TÜBİTAK

projelerinde ve öğretmen adayları staj derslerinde bu ve bunun gibi teknolojik uygulamalar zaten kullanmıştır. Üniversite düzeyinde kullanılan bir uygulama olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarımız daha öncesinden bu uygulama hakkında bilgiye ve fikre sahiptir. Daha önceki derslerinde buna benzer uygulamalar gözlemlemiştir.

Öğrencilerin deneyip yaparak ve gözlemleyerek bilgiye ulaşmalarını hedeflemiştir. Öğrenciyi aktif bir şekilde derse yönlendirmiştir. Teknolojinin eğitim içerisinde kullanılmasını sağlar. Derslerde uygulamalı eğitimi hedeflemiştir. Kazanımların öğrenciye aktarılmasındaki verimin artmasında yardımcı olur. Fen okuryazarı bireyler yetiştirmeye yönelmiştir. Soyut kavramları öğrencilerin bilincinde somutlaştırmada yardımcı olur. Genel olarak öğrenciyi aktif kılmayı ve teknolojiyi eğitimin içinde kullanarak fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi hedeflemiştir (Karataş, 2021).

Öğretim sürecindeki kazanımların büyük bir çoğunluğu uygulamalı olarak gösterilmeye elverişlidir (Deniz, 2021). Kodlama uygulaması ile gösteriminde öğrencilerdeki akılda kalıcılığı artacak ve sonraki konular arasındaki ilişkileri daha kurulabilir hale getirmiştir. Arduino ile kodlama uygulamalarının kullanımı kazanımlara uyum sağlayabilmektedir.

Analitik düşünmeyi, yenilikçi düşünmeyi, eleştirel düşünmeyi, üç boyutlu düşünmeyi, görsel zekayı, bilişsel zekayı, çoklu zekayı, medya okuryazarlığı becerisini, girişimcilik becerisini, bilgi okuryazarlığı becerisini, iş birliği becerisini, problem çözme becerisini, iletişim becerisini olumlu olarak etkilemiştir (Karataş, 2021). Fen okuryazarı bir bireyde bulunması gereken becerilerin tamamını kapsamaktadır.

Soyut kavramları somutlaştırmayı sağlamamıştır (Totan, 2021). Öğrencilerin aktif olarak keşfetmelerini ve laboratuvar malzemeleri olmadan deney yapabilmelerini sağlamıştır. 21. yüzyıl becerilerini desteklemiştir. Günümüz şartlarındaki birçok okulun bu materyallere ulaşımı olsa da bazı köy okullarında sorunlar oluşabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin kendilerinin öğrendikleri bilgilerde yanlışlık olabileceği ve bunun kavram yanlışlarına neden olabileceğinden bahsedilmiştir. Ekran bağımlılığına ve derslerde oyun oynamaya sebebiyet verebileceği belirtilmiştir. Öğretmenlerin uygulama hakkındaki bilgi eksiklikleri olabileceği belirtilmiştir.

Okullara gerekli maddi desteklerin sağlanması gerekmektedir. Öğrencilerde kavram yanlışlığı olmaması için öğretmen kontrolünde bir eğitim uygulanabilir. Ekran bağımlılığı ve oyun oynama isteğinin önüne geçilebilmesi için uygulama

sadeleştirilebilir. Öğretmenlere uygulama hakkında eğitimler verilere eksiklikleri rahatlıkla giderilebilir.

Derslerde kullanıldığında ilgi ve isteği arttırarak öğrencinin derslere katılmasını ve derslerdeki başarısını arttırmıştır (Acar, 2021). Günümüz artık teknoloji çağı olduğu ve sürekli kendini yenileyen bir sistemin içerisinde eğitimin de buna uyum sağlaması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının tamamının artık bunun gibi uygulamalar hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Günümüzdeki eğitime ek olarak deneyerek, yaparak, yaşayarak, sorgulayarak, eleştirerek ve problemlere çözüm yolları üreterek günlük hayatına da bunları entegre ederek yeni özellikler kazandırılabilceği düşünülmektedir. Genel olarak olumlu etkilediği düşünülmektedir.

Öğrencilerin keşfetmelerini ve kendilerinin öğrenmelerini desteklemiştir. Fen okuryazarı birey kendisi eleştirel düşünüp problem çözmelerini ve kendilerini ifade etmelerinde iş birliği yaparak uygulamaları hedeflenmiştir (Turgutalp, 2021). Bu amaç doğrultusunda fen eğitiminde arduino ile kodlama kullanımları öğrenmelerini daha verimli ve anlamlı hale getirmiştir. Bu sayede fen okuryazarı bireyler yetişebilmektedir. Genel olarak bakıldığında uygulama, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için gerekli becerileri desteklemiştir.

Kodlama kullanımı, fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken becerileri öğrencilere kazandırdığı özellikler olarak bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi ortak becerileri geliştirmiştir (Turgutalp, 2021). Genel olarak ilişkili olduğu yorumu yapılmaktadır.

Ekonomiklik olarak ücretsiz bir uygulama olması ve teknolojinin bulunduğu okullarda hiçbir maliyeti bulunmaması açısından ekonomiktir. Uygulanabilirlik olarak öğrenci sınıf düzeylerine entegre ederek rahatlıkla uygulanabilir ve dersler bu uygulamalarla işlenebilmektedir. Puanlanabilirlik olarak öğretmenler, öğrencilerin belirli standartlarda yaptıkları projeleri rahatlıkla değerlendirebilirler. Genel olarak uygun olduğu gözlemlenmiştir (Tonbuloğlu, 2021).

Öğrencilerin algılayabilecekleri seviyelerde etkinlikler düzenlenerek ders içeriklerine uygun hale getirilirse düzeylerine uygun olacaktır (Gürkez, 2021). Günümüz öğrencileri teknoloji ile iç içe bir durumdadırlar. Bunun gibi uygulamalara alışma süreleri oldukça kısa olacaktır. Öğrenciler arasında fırsat eşitliğini sağlayabilmek için öncesinde uygulamaların öğretimi yapılabilir.

Global düşünme becerilerini, meta bilişsel düşünme becerilerini, eleştirel olarak düşünme becerilerini, yansıtıcı olarak düşünme becerilerini, yaratıcı olarak düşünme

becerilerini, analitik olarak düşünme becerilerini, yakınsak olarak düşünme becerilerini, iraksak olarak düşünme becerilerini temelde olmak üzere genel olarak temel düşünce becerilerini desteklemiştir (Totan, 2021).

Problem çözme yöntemini, gösterip yaptırma yöntemini, beyin fırtınası yöntemini, gözlem yöntemini, deney yöntemini, gösteri yöntemini, istasyon yöntemini, benzetim (simülasyon) yöntemini ve sergi yöntemini kapsamaktadır (Karataş, 2021).

Öğrencilerin öğrenmelerinde somut kavramaları kullanarak soyut kavramları algılamalarını sağlamaktadır. Uygulamada öğrencilerin gözle göremediklerini somutlaştırarak öğrencilerin öğrenmesi anlamlı kılmıştır (Totan, 2021).

Öğrenciler aktif olarak öğrenmelerini gerçekleştireceklerdir ve kalıcılığı yüksek olacaktır. Bu uygulamaların temelinde öğrencilerin ilgisini çekmek bulunmaktadır (Sayın, 2020). Çağımız öğrencilerinin teknoloji ile aralarındaki bağlantı sayesinde katılımları anlamlı olarak artmıştır. Öğrenci merkezli bir yol izlenmesi daha etkin bir katılıma yol açmıştır.

Öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu ve olumsuz pekiştirici olarak etkilemiştir (Sayın, 2020). Öğrenciye öğreteceğimiz yeni becerileri destekleyerek anlamlı bir şekilde öğrenmesine ve kalıcı olmasına yardımcı olmuştur. Öğrencilerdeki kavram yanılgıları gibi oluşmasını istemediğimiz veya bitmesini istemediğimiz bilgi birikimlerinin ve becerilerin de son bulmasında yardımcı olmuştur.

Öğrencilerin ilgisi, merakı ve isteği artmıştır. Bu sayede derse katılımları da olumlu artmıştır. Öğrenciler derslerde yapılan etkinliklerin arkasından testlere tabi tutularak geri dönütleri hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşılabilir. Öğretmenlerin yapacağı düzeltmelerde ise konu hakkındaki eğitimlerini tamamlayıp yeterli bilgi birikimine sahip olduklarında, normal derslerindeki düzeltmeler gibi anlık bir şekilde olması gerekmektedir. Anlık düzeltmeler öğrencilerde oluşabilecek eksik öğrenmelerin ve kavram yanılgılarının önüne geçilmiştir (Deniz, 2021).

Eğitim sistemimizin de genelinde sarmal bir eğitim sistemi yatmaktadır. Öğrenciler öncelikle basit bir şekilde sonrasında sınıf düzeyi arttıkça karmaşıklaşan bir eğitim almıştır (Gürkez, 2021). Arduino ile kodlama uygulamasında da sırasıyla basitten karmaşığa bir öğrenme yatmaktadır. Disiplinler arası bilgi transferinde başarılı bir uygulamadır. Kodlama ile fen eğitiminde öğrenciler zamanla öğrendiklerini matematik ve mühendislik derslerinde de kullanabilmektedirler. Kazanımları ve konu içerisindeki ilerleyişi desteklemiştir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan yola çıkılarak aşağıdaki öneriler yapılabilir:

- Arduino ile kodlama kullanımına yönelik öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgileri hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Arduino ile kodlama kullanımına yönelik verilen dersler hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının amaçları hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğretim sürecine etkisi hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğrencilerde geliştirdiği beceriler hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkileri hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının fen okuryazarlığına olan etkisi hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Teknolojik uygulamaların kullanımı hakkında öğrenci ve öğretmenler hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının kullanılabilirlik ilkesine uygunluğu hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Fen eğitimi ve öğretiminde kodlama kullanımının öğrencilerin düzeyine uygunluğu hakkında çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma nitel bir çalışmadır. Daha büyük gruplarla nicel çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada öğretmen adaylarının görüşleri ele alınmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda öğretmen veya öğrencilerin görüşleri de alınabilir.
- Bu çalışma Adana’da bir devlet üniversitesi ile sınırlıdır. Türkiye çapında diğer üniversiteler de dahil edilerek geniş çaplı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. (2021). *Eğitsel robot eğitiminin öğretmenlerin kabul, hizmet içi eğitime dönük tutum ve bt kullanımı öz-yeterliliklerine etkisi* (Master's thesis, Amasya Üniversitesi).
- Adıgüzel A (2010) İlköğretim okullarında öğretim teknolojilerinin durumu ve sınıf öğretmenlerinin bu teknolojileri kullanma düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15: 1 -17.
- Alimisis, D. & Kynigos, C. (2009). Constructionism and robotics in education. In D. Alimisis (Ed.), *Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical methods* (pp. 11-26). Athens: ASPETE.
- Akçay, A. ve Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: programlama eğitimi. A. İşman, H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (s. 121-136), Ankara: Salmat Basım Yayıncılık.
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Alkan C (2011). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ. ve Filiz, A. (2007 Ocak). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. Akademik bilişim. *IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildiriler Kitabı*, (s. 193-197), Kütahya.
- Ayaydın Y (2014) Sosyal bilgiler öğretiminde öğretim teknolojilerinin kullanımına ilişkin hizmet-içi ve hizmet-öncesi sosyal bilgiler öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aytekin, A., Sönmez-Çakır, F., Yücel, Y. B., ve Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılacak bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). *Computing our future. Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe* European Schoolnet, Brussels.
- Barak, M., & Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289-307.

- Bers, M. U. (2010). Beyond computer literacy: supporting youth's positive development through technology. *New Directions for Youth Development*, 128, 13-23.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education. In *Information Technology in Childhood Education Annual*, (pp.123-145), Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association* (pp. 1-25), Vancouver, Canada.
- Calao L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E., Robles, G. (2015). Developing Mathematical thinking with Scratch. An experiment with 6th grade students. In: G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, E. Lavoué (Eds). *Design for teaching and learning in networked world*, (pp 17-27).
- Catlin, D., & Robertson, S. (2012, April). Using educational robots to enhance the performance of minority students. In *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum* (pp. 12-21), Trento, Italy
- Cavas, B., Kesercioglu, T., Holbrook, J., Rannikmae, M., Ozdogru, E., & Gokler, F. (2012, April). The effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society. In *Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum* (pp. 40-50), Trento, Italy
- Costa, M.F. & Fernandes, J.F. (2005, July). Robots at school. *The eurobotice project. Proceedings of the 2nd International Conference Hands-on Science: Science in a Changing Education*, (pp. 219-221), Rethymno, Greece.
- Çayır E (2010) Lego-Logo ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Bilimsel Süreç Becerisi ve Benlik Algisi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

- Çelik Ş B (2019) Robotik programlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Isparta
- Çiftçi, S. (2006). Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişilerine, kalıcılığa ve tutumlarına etkisi (Doctoral dissertation. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Çilenti K (1998). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Kadioğlu Matbaası, Ankara
- Çölkesen, R. (2014). *Bilgisayar programlama ve yazılım mühendisliğinde veri yapıları ve algoritmalar* (11. bas.). İstanbul: Papatya Yayıncılık
- Dalton, D. W. (1986, January). *A comparison of the effects of Logo use and teacherdirected problem solving instruction on the problem-solving skills, achievement and attitudes of low, average and high achieving junior high learners. Presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Las Vegas.*
- Demir, S., Büyük, U., & Ayşe, K. O. Ç. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2).
- Demirel Ö ve Altun E (2010). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Demirel, Özcan, Sadi Seferoğlu ve Esed Yağcı (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. (5.baskı), Ankara: Pegem Yayıncılık
- Demirer, V. ve Sak, N. (2016). Dünyada ve Türkiye’de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Deniz, T. (2021). *Farklı Görsel Programlarla Tasarlanan Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı ile Kodlamaya Karşı Tutum ve Öz-Yeterliklerine Etkisi* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Dinçer B (2019) Eğitsel robotik uygulamalarıyla 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerde cebirsel akıl yürütmenin gelişimi: Bir öğretim deneyi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dökmetaş, G. (2016). *Arduino eğitim kitabı*. İstanbul: Dikeysen Yayıncılık.

- Druin, A., & Hendler, J. (2000). *Robots for kids: exploring new technologies for learning*. San Francisco: Morgan Kaufmann/Academic Press,
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO robotics kit in preschool classrooms. *Computers in the Schools*, 33(3), 169-186.
- Eguchi, A. (2010, April). What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In D. Gibson, & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 4006-4014), San Diego.
- Ergin A (1998). *Öğretim Teknolojisi İletişim Anı Yayıncılık*, Ankara.
- European Commission (2014a). *Coding - the 21st century skill*. European Commission.
- Feurzeg, W. (2006). Educational technology at BBN. *IEEE Annals of the History of Computing*, 28, (18-31).
- Fraden, J. (2010). *Handbook of modern sensors* (5th ed.). New York: Springer-Verlag.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007, June). An environment to improve programming education, In B. Rachev, A. Smrikarov, & D. Dimov (Eds.), *Proceedings of the 63 2007 International Conference on Computer Systems and Technologies*, (pp. 1- 6), Bulgaria.
- Gezici, H., Kocaoğlu, S., Coşgun, E., Yılmazlar, E. ve Tuna, M. (2017). Mekatronik programlarında arduino ile gömülü programlama dersinin robot proje uygulamalı planlanması. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 7(1), 1-7.
- Gupta N., Tejovanth N., & Murthy P. (2012, January). Learning by creating: Interactive programming for indian high schools. *International Conference on Technology Enhanced Education (ICTEE)*, (pp. 1-3), Surathkal, India,
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F. ve Karataş, E. (2017). *Bilgisayar bilimi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- GÜNEŞ, M. H., & GÜNEŞ, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Gürkez, Ş. (2021). *Ortaokul Öğrencilerinin Robotik Kodlama Eğitiminin Üst Biliş Beceri Farkındalığı ve Öğrenmeye Yönelik Sorumlulukları Üzerine Etkisi: Abilix Krypton 7 Örneği* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).

- Güven, G. ve Kozcu-Çakır, N. (2020). *Fen eğitiminde robotik kodlama serüveni*. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık
- Hadjachilleos, S., Avraamidou, L., & Papastavrou, S. (2013). The use of lego Technologies in elementary teacher preparation. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 614-629.
- HANÇER, A. H., Şensoy, Ö., & YILDIRIM, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi Öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Harel, I. E., & Papert, S. (1991). *Constructionism*. New York: Ablex Publishing.
- Hızal A (1992) İlköğretim uygulamalarında eğitim teknolojilerinden yararlanma olanakları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1-2): 11-17.
- İlhan, A. (2004). 21. yy'da öğretmenlik yeterlilikleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*. 5(58).
- İşman A (2011). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Pegem Yayınları, Ankara
- Jacobsen M J ve Archoidou A (2000) The Design of Hyper-media Tools for Learning: Fostering Conceptual Change and Transfer of Complex Scientific Knowledge. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(2): 145-99.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC horizon report: 2015 higher education edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kaloti-Hallak, F., Armoni, M., & Ben-Ari, M. M. (2015, November). Students' attitudes and motivation during robotics activities. *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, (pp. 102-110), New York.
- KARATAŞ, H. 21. Yy. Becerilerinden Robotik ve Kodlama Eğitiminin Türkiye ve Dünyadaki Yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(30), 693-729.
- Kaya Z (2005). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Pegem A yayıncılık, Ankara
- KAZEZ, H., & Zülfü, G. E. N. Ç. (2016). *İlkokul matematik öğretiminde yeni bir yaklaşım*.
- Kert, S. B. ve Uğraş, T. (2009 Mayıs). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. *1. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongre Kitabı* (s. 1-15), Çanakkale.

- Koç, A. ve Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 139-155.
- Koşar E, Yüksel S, Özkılıç R, Avcı U, Alyaz Y ve Çiğdem H (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Kozcu-Çakır, N. & Güven, G. (2019). Arduino-assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, 56(2), 42-51.
- Kuzu, A. & Türk, M. (2018). Fiziksel Programlama. Y. Gülbahar ve H. Karal (Eds), *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi içinde* (s.339-388). Pegem Akademi: Ankara.
- Lego MoretoMath. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 5(2).
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Tarcia, H., & Almughyirah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, stem attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 860-876.
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems. *Computers & Education*, 49(4), 1097-1111.
- Malec, J. (2001, March). *Some thoughts on robotics for education. Proceedings of the AAAI Spring Symposium on Robotics and Education*. San Francisco, USA
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 1-15.
- Margolis, M., Jepson, B., & Weldin, N. R. (2020). *Arduino cookbook: recipes to begin, expand, and enhance your projects*. O'Reilly Media.
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri dersi öğretim programı* (3-8). Ankara: MEB Yayınları.
- Mortensen, T. 2014. "The LEGO history." The LEGO Group, Last Modified 23.
- Özdoğru E (2013) Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı İçin Lego Program Tabanlı Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Özel M 2018 Robotik biliminin ortaokul 8. sınıf fen bilimleri dersine entegrasyonu, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Özkul, A. E., & Girginer, N. (2001). Uzaktan eğitimde teknoloji ve etkinlik. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3).
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc..
- Pina, A., & Ciriza, I. (2016). Primary level young makers programming & making electronics with snap4arduino. In: Alimisis D., Moro M., & Menegatti E. (Eds), *Educational robotics in the makers era. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 560 (pp. 20-33). Springer, Cham.
- Puglia, J., & Carnahan, D.C. (2016). Sixth-grade students' motivation and development of proportional reasoning skills while completing robotics challenges. In G. Chamblee & L. Langub (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference* (pp. 37-43). Savannah, GA, United States.
- Ramli R, Yunus M M ve Ishak N M (2011) Robotic teaching for Malaysian gifted enrichment program. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15: 2528–2532
- Rıza E T (2000). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme*. Anadolu Matbaası, İzmir.
- SAYIN, Z. (2020). Öğretmenlerin Kodlama Eğitiminde Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 9(1), 52-64.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846.
- Selçuk N B (2019) Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sinap V (2017) Programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik Arduino etkinliklerinin kullanılması: Bir eylem araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Sing, R. R. (1991). *Education for the twenty first century: Asia-Pacific perspectives*. UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok.
- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing Kindergartner's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293-319.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20.
- Şenol A K (2012) Robotik destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları: ROBO LAB, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Tezer M ve Aktunç E (2009) Kuzey Kıbrıs'da ilköğretim ikinci kademedeki öğretmenlerin teknoloji kullanım yeterliliği ve okullardaki altyapı sorunları. *Proceedings of 9th international Educational Technology Conference*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, s. 275-281.
- Tonbuloğlu, B. (2021). Türkiye'de Acil Durum Uzaktan Öğretim ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA) İncelemesi. *Politika Notu*, 26.
- Totan, H. N. (2021). *Blok Tabanlı Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutumlarına Etkisi:Blocky Örneği* (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).
- Turgutalp, E. (2021). *8. sınıf basınç konusunda STEM öğretme-öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin araştırılması* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University).
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uşun S (2006). *Uzaktan Eğitim*. Nobel Yayın, Ankara.

- Vollstedt, A. M. (2005). Using robotics to increase student knowledge and interest in science, (Unpublished master's thesis). University of Nevada: US.
- Vural B (2004) *Eğitim Öğretimde Teknoloji ve Materyal Tasarımı*. Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Wei, C. W., Hung, I. C., Lee, L., & Chen, N. S. (2011). A Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 11-23.
- Williams, D. C., Y. Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., & Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(2), 201-216.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking, *Communications of the ACM*, 49(3), 33- 35.
- Witherspoon, E. B., Schunn, C. D., Higashi, R. M., & Shoop, R. (2018). Attending to structural programming features predicts differences in learning and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(2), 115-128.
- Yalın H İ (2007). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Altunışık, R., Çoşkun, R., Yıldırım, E. Ve Bayraktaroğlu, S. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (6.Baskı). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Yıldırım, A. ve Simsek, H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi