

**KODLAMA EĞİTİMİNİN İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ  
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem TAĞCI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

İNTERNET BİLİŞİM VE TEKNOLOJİLERİ YONETİMİ

ANABİLİM DALI

Ocak, 2019

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KODLAMA EĞİTİMİNİN İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDEKİ**  
**ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Çiğdem TAĞCI**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ**

**İNTERNET BİLİŞİM VE TEKNOLOJİLERİ**  
**YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**OCAK, 2019**

## TEZ ONAY SAYFASI

Çiğdem TAĞCI tarafından hazırlanan "Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi " adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 18/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

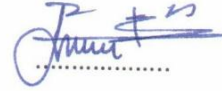
**Danışman** : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

**Başkan** : Dr. Öğr. Üyesi Veysel DEMİRER  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

İmza



**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ  
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi



**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAHRAMAN  
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi



Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....  
Prof. Dr. İbrahim EROL  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

18/01/2019

  
Çiğdem TAĞCI

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Çiğdem TAĞCI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Bu çalışmanın amacı kodlama eğitiminin ilkokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelemektir. Bu amaç doğrultusunda nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasına olanak sağlayarak, yapılan çalışmaları güçlendirebilmek adına yaygın olarak kullanılan karma modelden yararlanılmıştır. Çalışmanın nitel verilerinin incelenmesi için nitel bir araştırma deseni olan durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verilerinin incelenmesi için nicel araştırma yöntemi zayıf deneysel desen türlerinden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından geliştirilen kodlama beceri testi kullanılmıştır. 2017-2018 eğitim-öğretim yılı içerisinde Bolu ilinde öğrenim görmekte olan 26 ilkokul öğrencisine 6 haftalık eğitim verilerek bu eğitime ilişkin uygulama yapılmıştır. Nicel veriler SPSS 23.0 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ilişkili örneklem T-testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilmiş, elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Kodlama eğitimi beceri testi verileri analiz edildiğinde ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrencilerin kodlama beceri testinden elde ettiği puanların yükseldiği görülmüştür. Görüşme verileri analiz edildiğinde öğrenciler kodlama eğitimi için planlanan süreci yararlı, öğretici, eğlenceli olduğunu belirtmişler ve bilgisayarsız ortamda uygulanan etkinliklerin bilgisayarlı ortamdaki uygulamalara

zemin hazırladığını ifade etmişlerdir. Bilgisayarlı ortamda gerçekleştirilen kodlama etkinliklerinin kalıcı olması, ürettikleri ürünleri ortaya koymalarına olanak sağlamasından dolayı daha fazla tercih edildiği, öğrencilerin sonraki süreçte programlama eğitimi almalarına yönelik ilgi ve motivasyonlarında artış olduğu, kendilerini geliştirmek istedikleri gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına genel olarak bakıldığında araştırma kapsamında uygulanan kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlama becerilerini yükselttiği bulunmuştur. Ayrıca bilgisayarsız kodlamanın, bilgisayarlı kodlamadan önce uygulanması gereken bir süreç olduğu, bununla birlikte çocukların bilgisayar ortamında kodlama yaparken üretmeyi sevdiğini ve kendi yaptıkları oyunları oynamak istedikleri ortaya çıkmıştır.

**2019, x + 93 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Kodlama eğitimi, 21. yüzyıl becerileri, bilgi-işlemsel düşünme, programlama, bilgisayarsız programlama

## **ABSTRACT**

M.Sc. Thesis

Research of Effects of Coding Education on Primary School Students

Çiğdem TAĞCI

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technology Management

**Supervisor:** Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The aim of this study is to investigate the effect of the coding education on primary school students. Mixed research model was used by providing the benefits of qualitative and quantitative methods and corroborating the researches. Case study is used as a qualitative research design in order to investigate the qualitative data. One of the experimental design, pre-test and pro-test model was used to investigate the quantitative data. Coding skill test, developed by the researcher, was used for gathering quantitative data. An implementation includes coding education was performed to 26 primary school students for 6 weeks in 2017-2018 educational year in Bolu. Quantitative data was analysed by SPSS 23.0 software. Paired sample T-test was used to analyse the data. Qualitative data was obtained by using semi-structured interview form and the acquired data was analysed by content analysis method. Analysing the coding education skill tests, it is clear that there is a statically significant difference between pre-test and post-test and the students got higher points from coding skill test. When the interview data were analysed, it was determined that the students thought the process planned for coding training as useful, instructive and entertaining. Unplugged coding activities prepare the ground to coding activities on the computer. As far as the computerised coding activities are permanent and they provide the products, they are preferred more and thus there is an increase at interest

and motivation of getting coding education and the students wanted to improve themselves. Considering the results of the research in general, it is found out that applied coding education increased the coding abilities of the students. Moreover, it is found out that unplugged coding process should be applied before the coding activities on the computer and the children like producing while coding activities on the computer and they want to play the games, they programmed.

**2019, x + 93 pages**

**Keywords:** Coding education, 21<sup>st</sup> century skills, computational thinking, programming-unplugged programming.



## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ ile her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm Sayın Dr. Öğr. Üyesi Levent ÇELİK'e teşekkür ederim.

Tez savunma sınavıma katılarak, savunma sınavı süresince beni sabırla dinleyerek yaptığım çalışma üzerinde gerekli incelemeleri doğrultusunda yaptıkları eleştiriler, öneriler ve akademik bilgileri ile tezime destek olan Dr. Öğr. Üyesi Veysel DEMİNER ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAHRAMAN'a teşekkür ederim.

Çalışmanın uygulama sürecinin gerçekleştiği Bolu ilinde bulunan Sakarya İlköğretim Okulu yönetiminin de süreçte gösterdikleri destek ve anlayış için teşekkür ederim.

Çalışma süresince ihtiyaç duyduğum zamanlarda bilgi ve önerilerini benimle paylaşan Öğr. Üyesi Mehmet Alper ŞEN'e, tez yazım süresi boyunca olumsuz durumlarda beni motive ederek ve her zaman yanımda olduklarını hissettirerek sürecin daha verimli geçmesine yardımcı olan, desteklerini esirgemeyen hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi, manevi desteklerini ve dualarını benden esirgemeyen, her daim yanımda olan sevgili ailem; sevgili babam İsmail TAĞCI, sevgili annem Aysel TAĞCI, canım kardeşim İbrahim TAĞCI, sevgili dedem Muhittin TAĞCI'ya ve kalben yanımda olduğunu her daim hissettiğim canım babaannem Behiye TAĞCI'ya minnetle teşekkür ederim.

Çiğdem TAĞCI

Bolu, 2019

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
RESİMLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1 Kodlama Becerisine İlişkin Ülkelerin Yaklaşımları.....	10
1.1.2 Kodlama Becerisine İlişkin Ülkemizin Yaklaşımı.....	11
1.2 Araştırmanın Amacı.....	12
1.3 Sınırlılıklar.....	12
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ.....	13
2.1 Programlama Eğitimi.....	13
2.2 Çocukların 7-8 Yaş Aralığında Kazandıkları Beceriler ve Gelişim Özellikleri .....	24
2.2.1 Bilişsel Gelişimi.....	25
2.2.2 Fiziksel Gelişimi .....	27
2.2.3 Sosyal Gelişimi.....	28
2.2.4 Dil Gelişimi .....	29
3. YÖNTEM.....	31
3.1 Araştırma Deseni.....	31
3.2 Araştırma Süreci .....	32
3.3 Çalışma Grubu .....	33
3.4 Veri Toplama Araçları.....	33
3.4.1 Kodlama Becerisi Testi .....	33
3.4.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu .....	36
3.5 Uygulama Süreci.....	37
3.6 Bilgisayarsız Kodlama Eğitimi Materyalleri .....	38
3.7 Uygulama Ortamı .....	41

3.7.1 Uygulama Ortamlarının Özellikleri.....	41
3.7.2 Bilgisayarsız Kodlama Ortamı.....	41
3.7.3 Bilgisayarlı Kodlama Ortamı .....	42
3.8 Verilerin Analizi .....	46
4. BULGULAR.....	47
4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular .....	47
4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular .....	47
4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular.....	50
4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular .....	51
4.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular .....	52
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	56
5.1.Öneriler .....	62
6. KAYNAKLAR .....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	75
EKLER .....	76

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

%	Yüzde
$\bar{x}$	Puanların Ortalaması
f	Frekans
s	Standart Sapma
p	Güçlük İndeksi
t	T Testi

---

### Kisaltmalar

---

BDBÖ	Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği
BBÖD (CTSA)	Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği
CAS	Cognitive Assesment System
ISTE	Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

---

## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa

<b>Resim 3.1</b> Öğrencilere Algoritma Geliştirme Amacıyla Kullanılan Materyaller .....	39
<b>Resim 3.2</b> Öğrencilere Algoritma Geliştirme Amacıyla Kullanılan Materyaller .....	40
<b>Resim 3.3</b> Problem Çözme Kartı .....	40
<b>Resim 3.4</b> Bilgisayarsız Ortamda Kodlama Etkinlikleri .....	42
<b>Resim 3.5</b> Bilgisayarsız Ortamda Kodlama Etkinlikleri .....	42
<b>Resim 3.6</b> Bilgisayarlı Ortamda Kodlama Etkinlikleri .....	43
<b>Resim 3.7</b> Bilgisayarlı Ortamda Kodlama Etkinlikleri .....	43
<b>Resim 3.8</b> Algo Dijital Platformunun Arayüzü .....	44
<b>Resim 3.9</b> Algo Dijital Platformunun Kodlama Ekranı .....	45
<b>Resim 3.10</b> Öğrencilerin Code.org Platformuna Girilebilmesi İçin Verilen Kod Kartı ....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
<b>Çizelge 3.1</b> Uygulama Evreleri .....	32
<b>Çizelge 3.2</b> Çalışma Grubunun Cinsiyet Dağılımı .....	33
<b>Çizelge 3.3</b> Haftalık Uygulama Planı .....	37
<b>Çizelge 3.3 (Devam)</b> Haftalık Uygulama Planı .....	38
<b>Çizelge 4.1</b> Ön Test - Son Test Puanlarının Analizi .....	47
<b>Çizelge 4.2</b> Öğrencilerin Kodlama Ortamlarındaki Etkinliklere Katılım Oranları .....	48
<b>Çizelge 4.3</b> Öğrencilerin Kodlama Sürecinde Karşılaştıkları Zorluklar Ve Sorunlar .....	50
<b>Çizelge 4.4</b> Öğrencilerin Karşılaştıkları Zorluklar İçin Buldukları Çözüm Yolları .....	51
<b>Çizelge 4.5</b> Öğrencilerin Kodlama Öğrenme Süreci İle İlgili Genel Deneyimleri .....	52
<b>Çizelge 4.6</b> Öğrencilerin İleride Programlama Öğrenmelerine İlişkin Düşünceleri .....	54

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı ve araştırmanın sınırlılıkları üzerinde durulacaktır.

### 1.1 Problem Durumu

Günümüzde teknoloji kullanımının günden güne artması ve beraberinde yaşamımızın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da karşımıza çıktığı, hayatımızı kolaylaştırdığı bilinen bir gerçektir. Teknolojik cihazların hayatımıza çok fazla girmesini beraberinde etkili ve verimli bir şekilde teknoloji kullanımını önemli hale getirmektedir. Eğitim alanında da oldukça faydasını görmekte olduğumuz teknoloji ile küçük yaşlarda tanışmakta olan çocuklar için bilişim teknolojilerini daha bilinçli olarak kullanabilmeleri, ürünler ortaya çıkarabilmeleri, tüketen bir nesilden ziyade üreten bir nesil olmaları yolunda adımlar atılmaktadır. Bilgi kuramını doğru bir şekilde anlayabilmek, hataları öngörebilme kapasitesine sahip olabilmek, mevcut programları amacına uygun olarak kullanabilmek, bir sorunun çözümüne yönelik algoritmayı en hızlı ve verimli bir şekilde çalışabilecek algoritmanın oluşturulabilmesi yaşantıyı kolaylaştırmada önemli bir etkisi olmaktadır. Bu becerilerin kazandırılması ile birey matematik, sosyal bilimler gibi pek çok alanda da karşılaşacağı problemlerini rahatlıkla çözebilmesine katkı sağlayacaktır. Sürekli değişmekte olan toplum yapısı ile birlikte mevcut bilginin hızlı bir şekilde çoğalması veya değişmekte olması, bireyin daha çok bilgi sahibi olmak yerine sahip olduğu bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilmesini önemli hale getirmektedir. Bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilme becerisinin gelişmesi için analiz edebilme, değerlendirebilme, ilişki kurarak yorumlayabilme gibi birçok bilişsel süreçlerin kullanıldığı etkinliklerin kullanılması önem kazanmaktadır.

Büyük bir hızla aktarılmakta olan bilgilerin, yalnızca bilmek için değil, bu bilgilerin etkili bir şekilde kullanılması ve beceri haline dönüştürülmesi de önem taşımaktadır. Bilgilerin analiz edilmesi, değerlendirilmesi, aralarında bağıntı kurulabilmesi,

yorumlanabilmesi gibi birçok bilişsel süreçlerin kazandırılmasına yönelik etkinlikler ve düşünme becerileri ile desteklenmesi sayesinde sahip olunan bilgilerin etkili bir biçimde kullanılabilmesine yönelik becerilerin gelişmesine katkı sağladığı bilinmektedir. Bu açıdan bakıldığında bilgisayar programlama ve programlama dilleri sıklıkla karşılaşılmakta olan kavramlardandır. Bilgisayar programlama; bir takım problemlerin çözümlenmesi, belirlenen görevleri bilgisayarların yapabilmesi için bilgisayarın anlayacağı dilde komutların uygulama ve geliştirilme süreci olarak tanımlanmaktadır. Problemlerin çözülmesi, insan-bilgisayar etkileşiminin sağlanması ve belirli bir takım görevlerin bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilmesi için çeşitli komut setleri ile yapılan uygulama ve geliştirme süreci olarak tanımlaması yapılmaktadır (Sayın ve Seferoğlu 2016). Yazılan komutların bilgisayarın anladığı dilde kısacası programlama dilleri aracılığıyla bilgisayar programları tarafından algılanarak istenilen işlem ve görevlerin bilgisayarlar tarafından kolaylıkla yapılması sağlanmaktadır (İnt. Kyn. 1). Bir uygulama yazılımı olarak ifade edilmesinin yanı sıra düşünme becerilerini de temel alan bir yapısı bulunmasından dolayı, programlama eğitimi adı altında öğretilmesine önem verilmektedir. Programlama, günümüzün okuryazarlığı olmasının beraberinde problem çözme, takım çalışmaları ve analitik düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerinin uygulanmasına yardımcı olmaktadır (İnt Kyn. 2). Programlama uygulamaları ile bireyler problemlerin analiz edilmesi, analizi yapılmakta olan problemin algoritma kurmanın bir özelliği olan sistemli ve düzenli bir şekilde ifade edilmesi, ifade edilen algoritmanın uygun olan akış şemaları ilişkilendirilmesi gibi düşünme becerilerini geliştirmekte olan özellikleri ile bilişsel gelişimlerini desteklemektedir (Kert ve Uğraş 2009).

Programlama süreci; analiz yapabilmeyi, kavrayabilmeyi, problemleri çözerek sonuçları algoritma haline getirebilmeyi ve en sonunda da programlama dillerinin kullanılması ile tamamlanan bir geliştirme sürecidir (Michael and Omolove 2014). Düşünme becerilerini kazandırması, bilişsel gelişimi büyük oranda desteklemesi gibi birçok faydasının bulunmasının beraberinde bir sınırlılığını da ortaya çıkarmaktadır. Programlama eğitimi, bilişim teknolojilerinin gelişim sürecinde önemli bir yapıtaşı olmasının beraberinde bu sistemlerin yönetim aracı olarak yer alan yazılım



basamağının da var olmasında etkili olan bir eğitim alanıdır (Kert ve Uğraş 2009). Bu amaçla ülkelerin dikkatle üzerinde durmakta olduğu, yetiştirdiği nesillerin de programlama becerisini kazanarak bu alandaki yetkinliklerini artırmak amacıyla çalışmalar yaptığı görülmektedir. Programlama eğitimi; karmaşık bir yapısının bulunması, sıkıcı, zor bir süreç olarak ifade edilmesinden dolayı bireylerin çoğunlukla öğrenemeyecekleri algısına kapılmalarına sebep olunan bir durumdur. Bu açıdan bakıldığında günümüzde çoğunlukla üniversite eğitimlerinde bu alana odaklanması, bireylerin bu süreçte zorluklar yaşamasına ya da programlama eğitimine yönelik olumsuz düşüncelerinden dolayı bu alandaki akademik başarı istenilen düzeyde gerçekleşmemekte, gerçekleşmiş olsa bile bu alana dönük talebin az olmasının sonucu olarak nitelikli eleman yetiştirilmesi açısından yetersiz kalınmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak teknolojinin hayatımızda bir ihtiyaç haline gelmesi ile yeni uygulama ve yazılımlara da ihtiyaç duyulması, bu ihtiyacı karşılayabilmek adına nitelikli bireylerin yetişmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Fakat lise ya da üniversite de bu alana dönük eğitimler veriliyor olsa da bu alandaki nitelikli elemanlara ihtiyaç duyduğumuz göz önüne alınarak bu eğitimin küçük yaşlarda alınmasının faydalı olacağı öngörülmektedir. Özellikle son yıllarda programlama eğitime verilen önemin artmasıyla birlikte bilgisayar bilimlerinin temel eğitim ortamlarının eğitim programlarına uyarlanması konusunda çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Özdiñç ve Altun 2014). Bu alana yönelik yapılan çalışmaların artmasının en önemli nedenlerinden biri olarak gelecek zaman diliminde iş sektöründe aranacak olan bilgisayar becerilerinin kişiler arasında önemli ayrıcalık haline geleceği, ekonomik ve teknolojik gelişmelere en fazla katkıyı yapacak alan olması öngörülmektedir. Günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak geçen eleştirel düşünme, problem çözme, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlayabilme, yaratıcılık gibi pek çok beceri bu kavramı tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır (İnt. Kyn. 3). Erken yaşta başlayan bu eğitimler aracılığıyla çocukların gelecekteki bu becerilerle donatılması, bu becerilerin kalıcı olması yönünden önemli hale gelmesini sağlamaktadır (Chen *et al.* 2017, Margolis *et al.* 2010, Yardi and Bruckman 2007).

21. yüzyıl da yetişmekte olan bireylerin üretken, yaratıcı bireyler olmasının gerekli görülmesinden dolayı küçük yaşlardan itibaren eğitim programlarının buna yönelik düzenlenmesi, bireylerin; yenilikçi, esnek ve hızlı bir şekilde gelişen teknolojiye uyum sağlayacak şekilde yetişmeleri için gerekli düzenlenmelerin yapılmasını gerekli kılmaktadır (Grout and Houlden 2014, Jones 2013). Bu durum göz önüne alındığında bilgisayar bilimine ilişkin eğitimin temel düzeyde verilmesine yönelik kullanılmakta olan, somut işlemler döneminde yer alan bireylere soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak sağlayan, programlama kavramının mantığının kavratılmasında önemli rol taşıyan yaklaşım olarak kodlama eğitimi görülmektedir. Bu çalışmada 7-8 yaş grubu (küçük yaş düzeyi) üzerinde çalışıldığı için ağırlıklı olarak “kodlama eğitimi” ifadesi kullanılacaktır. Bilgisayar ortamında gerçekleşen işlemler, bilgisayarın anlayacağı bir dilde yazılmış olan özel komutlardan meydana gelmektedir. Programlama kavramı ise daha geniş bir kapsamı olan; algoritma oluşturma, analiz, tasarım ve kodlama gibi birçok süreci içerisinde barındırmasından dolayı programlama kavramının kodlama kavramını kapsadığı görülmektedir. Bu kavramlara yönelik alanyazın incelendiğinde birbirleri yerine de kullanıldığı görülmektedir (Sayın ve Seferoğlu 2016, Göncü *et al.* 2018). Kavramlar arasında farklılık ortaya konulmadığı için iki kavramın birbiri yerine kullanılmasında da herhangi bir sorun oluşturmamaktadır. Okullarda mevcut durumda kullanılmakta olan eğitim programlarına kodlama eğitimi eklenerek uygulamaya konulması ile gelecekteki işgücü anlamında önemli bir fayda sağlayabileceği yapılan çalışmalar ile öngörülmektedir (Gander *et al.* 2013, The Royal Society 2012). Göncü vd. (2018) kodlama eğitiminin tüm bireylere verilmesinin uygun olabileceğini, bu eğitimi alan her bir bireyin bilgisayar mühendisi olmasına söz konusunu olmayacağını belirtmektedir. Kodlama eğitimi ile ilgili gerçekleşen bu hızlı değişimler ve birçok ülkenin eğitim müfredatına girmesi ile birlikte araştırmacılar için birçok soruyu beraberinde gündeme taşıdığı görülmektedir. Alan yazın taraması yapıldığında öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşlerini içeren yeterli kadar çalışma bulunmadığı görülmüştür. Göncü vd. (2018) kodlama eğitimine yönelik düşünceleri keşfetmeyi amaçladıkları çalışmada genel olarak bu alana dair görüşlerin sınırlı olduğu, kodlama eğitiminin temel yapılarından yalnızca problem çözme ve

algoritmik düşünme bileşeninden söz ettikleri sonuca ulaştığı görülmektedir. Kodlama eğitiminde yapılan çalışmalar incelendiğinde dijital yeterlilik başta olmak üzere, bilişsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri, öğrencilerin motivasyon durumları, programlama ve programlamaya ilişkin tutumlarına ağırlık verildiği görülmektedir (Casey 1997, Çetin 2012, Wachenchauzer 2004, Özdiñ ve Altun 2014).

Kodlama kavramının eğitsel anlamda kullanımı 60'lı yıllara kadar uzanmaktadır. Bu eğitimler ile amaç öğrencilere yalnızca kodlamanın nasıl yapılacağını öğretmek değil, öğrenme için kodlamanın nasıl yapılacağını bilincini kazandırmak, bilgi-işlemsel düşünme becerisini geliştirerek teknoloji çağına da ayak uydurmaları konusunda desteklemekten geçmektedir (Selby and Woollard 2013, Wing 2011). Alanyazın incelendiğinde kodlama eğitime dört farklı şekilde yönelim bulunmaktadır. Bu yönelimler görsel programlama, robotik ile programlama, metin tabanlı programlama ve bilgisayar gibi teknolojik cihazları kullanmadan kodlama kavramlarının öğretilmesini temel alan bilgisayarsız bilgisayar biliminden oluşmaktadır (Bower and Folkner 2015). İlk olarak Logo programlama dili ile başlamış olup (Calao *et al.* 2015), son yıllarda da Alice, Code.org, Scratch gibi görsel programlama dilleri aracılığıyla yeniden adını duyurmaya başlamıştır. Kert ve Uğraş (2009), bilişsel gelişime olan katkısı ile zor karmaşık süreçlerden meydana gelen yapısı bulunan programlama eğitimini sade bir yaklaşım sergileyerek, eğitimin içerisine eğlenceyi katabilmek için Scratch yazılımı kullanarak yaptığı çalışmada programlama süreci ile ilgili önerilerde bulunmuştur. Bu ve benzeri görsel programlama dilleri aracılığı ile küçük yaşlardaki çocuklara karmaşık kod yapılarını görmeden, zorlu kod yapıları ile karşılaşmadan kolaylıkla mantığını kavratarak uygulamalar yazabilmelerine olanak sağlanmaktadır (Resnick *et al.* 2009). Bu kodlama ortamları çocuklara yönelik olduğu için gelişim özelliklerine uygun şekilde hazırlanmaktadır (Fessakis *et al.* 2013). Öğrencilerin kullandıkları bu yapılar, görsel programlama dilleri ile desteklenen ortamlarda kendi oyunlarını, animasyon, hikâye ve daha pek çok yaratıcılıklarını kullanarak üretmeye dayalı sanal yapılardan oluşmaktadır (Taylor *et al.* 2010). Bu ortamların kullanılmasının asıl amacı kodlamanın öğretilmesinden ziyade yanında geliştirilmek istenilen diğer becerilerin

kazandırılmasına dayanmaktadır. Bu ortamların üzerinde uygulama yapıldıktan sonra çocukların kendi ürünlerini üreterek motivasyon durumlarının artırıldığı görülmektedir (Resnick 2013). Yapılan araştırmalar Logo, görsel programlama dilleri kullanılarak oluşturulan ortamların öğrencilerin ilgisini daha fazla çekerek üretmelerinde etkili olduğunu göstermektedir (Minuto *et al.* 2015). Taylor vd. (2010) yapmış oldukları çalışmalarında programlama eğitimi sayesinde matematiksel düşünme becerilerinde zorlanmakta olan öğrencilerin karmaşık yapıdaki bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiklerini ve yine karmaşık matematiksel süreçlerde kullandıklarını ortaya koymaktadır. Bir diğer yönelim olarak yer alan bilgisayarsız bilgisayar bilimi alan yazın çalışmalarında “bilgisayarsız kodlama” “computer science unplugged” şeklinde de ifade edilmektedir. Öğrencilerin zor ve karmaşık kavramları programlama etkinlikleri çerçevesinde öğrenmesinin birçok sorunu da beraberinde getirmekte olduğu, kavramsal bilgi eksikliğinin yanı sıra programlama diline özgü kurallar ile birleştiğinde program yazma ve problem çözme süreçlerinde zorluklar yaşanmasına sebep olabilmektedir (Kalelioğlu 2015). Bu gibi sebeplerden dolayı düşünme becerilerini destekleyici farklı yöntem teknikler kullanılması önemli hale gelmektedir. Bu açıdan yaklaşıldığında bilgisayarsız bilgisayar bilimine yönelik etkinliklerin kullanılmasının etkili olabileceğine yönelik öneriler bulunmaktadır (Thies and Vahrenhold 2013). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinlikleri ile genel olarak programlama öğretilmesinin ötesinde algoritma kavramı, insan-bilgisayar etkileşimi, veri sıkıştırma, şifreleme gibi pek çok konunun geniş bir açıdan ele alındığı yaklaşımı ifade ettiği görülmektedir (Bell 2014). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi ya da bir başka ifade ile bilgisayarsız kodlama olarak ifade edilen yönelim de öğrenciler çoğunlukla bilgisayarlarda karşılaşılmakta olan dikkat dağıtıcı unsur ve teknik detaylardan arındırılarak soyut kavramların somutlaştırılarak ilgi çekici kartlar, bulmacalar, oyunlar gibi çeşitli öğrenme etkinlikleri ile öğretilmesine dayanmaktadır. Bilgisayar kullanılmadan gerçekleştirilen bütün etkinliklerde öğrenciler bilgisayar bilimine yönelik temel kavramları öğrenmeleri sağlanmaktadır (Kalelioğlu ve Keskinçalış 2017). Gerçekleştirilen etkinliklerin temelinde çoğunlukla oyun tabanlı öğrenme ve keşfederek öğrenme bulunmaktadır. Bu uygulamadaki amaç öğrencilere bilgisayar bilimi felsefesine ilişkin verilmek istenilen

kazanımın farklı bir çerçevede kalıcı ve eğlenceli bir şekilde öğretilmesine dayanmaktadır. Göncü vd. (2018) öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşlerini içeren durum çalışmasında görsel programlama araçları ve metin tabanlı programlama ortamlarından haberdar oldukları, robotik programlama ile ilgili daha az söz ettikleri ve bilgisayarsız kodlama (bilgisayarsız bilgisayar biliminden) hiç söz etmedikleri, öğretmen adayları tarafından bilinmediğini sonucuna ulaştığı çalışmalar bulunmaktadır. Öğrencilere bilgisayardan uzak bir ortamda sunulan etkinlikler ile temelde bilgisayarın bir oyuncak olmadığı, farklı bir çalışma alanı olduğuna yönelik bir düşüncenin benimsetilmesinde de faydalı olabileceği düşünülmektedir. Beraberinde bilgisayar ortamından uzaklaşan öğrenciler, bilgisayar bilimcilerin buldukları koşulların farkına varabilir, verilerin sıkıştırılması, algoritmalar, arayüz tasarımları gibi teknik konuları herhangi bir deneyim geçirmeden öğrenebilmektedir. Bu şekilde gerçekleşen süreç sonunda öğrencilerin bu alana dair konuları etkileyici bularak eğlenceli olduğuna dair düşünceleri benimseyebilmektedir. Bilgisayarsız bilgisayar bilimine ilişkin bu hazırlık etkinlikleri olmadan doğrudan doğruya sürece dâhil olan öğrencilerin programlama sürecine karşı olumsuz algıları olabileceği gibi öğrenme engelleri ile de karşılaşmaları olası durumdur (Bell *et al.* 2008). Kullanılan bilgisayarsız kodlama etkinlikleri ile öğrencilerin gruplar halinde çalışarak, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin desteklendiği görülmektedir (Cortina 2015). Öğrenciler bu süreçte gözlemledikleri durumlar ve deneyimlerinden hareketle öğrenmeler gerçekleştirilmektedir. Öğrenciler fiziksel olarak problem durumunun içerisinde yer alarak, grup içi çalışmalar yaparak fikirlerini paylaşmakta ve çözümler üretmektedir (Cortina 2015). Örneğin; Algoritmik bulmacalardan yararlanılarak öğrencilerin problem çözme becerilerini destekleyen ve öğrencilerin algoritma konusuna ilişkin farkındalık kazanmalarını eğlenceli öğrenmelerini sağlayan bilgisayarsız kodlama etkinlikleri bulunmaktadır. Hazırlanan bulmacalar ile programlama dilleri ve karmaşık kod yapılarına ayrı bir boyut kazandırılarak, öğrencilere soyut olarak problem çözme becerilerini destekleyici şekilde düşünmelerine olanak sağlanmaktadır (Lamagna 2015). Bulmacalar ile çoğunlukla algoritmik düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bulmaca çözerken öğrenciler sorunları gidermekten, çözüm

bulmaktan, grup içi çalışmalar yapmaktan hoşlanabilmekte; bu durum ilgi ve motivasyonlarında da artış sağlanmasında etkili olabilmektedir (Lamagna 2015). Bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin öğrencilerin zihinsel süreçleri aktif tutabilmesi ve düşünme becerilerini geliştirmesi göz önüne alındığında bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında da etkili olacağı ifade edilmektedir (Curzon *et al.* 2014).

Kodlama eğitimi aracılığı ile öğrencilere, diğer dersler arasında kolaylıkla bağıntı kurabilmeleri, analitik düşünme ve mantıksal düşünme yetkinliklerinin kazandırılması, eleştirel düşünme ve problemlere daha kolay çözümler üretebilmeleri gibi beceriler kazandırılmaktadır. Bu eğitimi alan bireylerin bilişsel düşünme becerilerinde artış olduğu görülmektedir (Wachenchauzer 2004). Yapılan çalışmalar çoğunlukla kodlama eğitimi ile öğrencilerin problem çözme becerilerine (Çetin 2012, Özdiñç ve Altun 2014), öğrenci üzerindeki motivasyon düzeyi (Akçay 2009) üzerine oluşturulmuştur. Bu çalışmaların yanı sıra ilgili alan yazında öğrencilerin düşünme stilleri (Calder 2010, Goldenson 1996, Kaucic and Asic 2011) ve akademik başarılarını (Klasses 2006) görmek amacıyla yer alan çalışmalar da mevcuttur. Çetin'in de 2012 yılında kodlama eğitimi aracılığıyla çocukların programlama öğrenmesi, programlamaya yönelik tutumlarını belirlemeye ilişkin çalışması bulunmaktadır. Küçük yaşlarda bu eğitimi alarak mantığını kavrayan öğrencilerin diğer derslerde de başarı gösterdikleri bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda bu eğitimlerin alınması ile disiplinlerarası yaklaşımda da faydaları ve olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Appalanayudu ve İsmail 2005). Bilgi-işlemsel düşünme becerisi kazanan bireylerin farklı alanlarda karşılaşmış oldukları problemleri de rahatlıkla çözebilecekleri düşünülmektedir (Barr *et al.* 2011). Bir başka çalışmada ise öğrenciye problem çözme becerisinin kazandırılması ile matematik dersi açısından başarılı sonuçlar ortaya koyduğu görülmüştür. Taylor vd. (2010) yapmış oldukları çalışmalarında programlama eğitimi sayesinde matematiksel düşünme becerilerinde zorlanmakta olan öğrencilerin karmaşık yapıdaki bilgi-işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiklerini ve yine karmaşık matematiksel süreçlerde kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Kodlama eğitimi ile öğrencilere kazandırılmak istenilen bir diğer düşünme becerisi bilgi-işlemsel düşünme kavramıdır. 21. yüzyıl becerisi olarak görülmekte olan bilgi-işlemsel düşünme (Computational Thinking) becerisi bireylerin bilgisayar ortamında karşılaştıkları problemlerin çözülmesinde kolaylıkla baş edebilmelerini sağlamaktadır (Aho 2012, Bar and Stephenson 2011, Cuny *et al.* 2010, Grover and Pea 2013). Bilgisayar programlama-kodlama eğitimleri ile öğrencilerde bu becerinin de kazandırılması amaçlanmaktadır (Calao *et al.* 2015). Çünkü bilgi-işlemsel düşünme kavramı problem çözme, veri sunma ve modelleme gibi bir takım kavramlar ile ilişkilendirilmiş olup, herkesin kazanması gereken temel bir beceri olarak tanımlanmaktadır. Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin geliştirilebilmesinde bilgisayar programlama ve kodlama eğitimleri günden güne yaygınlaşmaktadır (Kafai and Burke 2014).

Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü'nün düzenlediği uluslararası eğitim değerlendirme testi (PISA) sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin matematik, bilim ve okuma da OECD ortalamasının altında kalarak son sıralarda yer aldığı görülmektedir (İnt. Kyn. 4). Bu değerlendirmeler de göz önüne alınarak öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, kritik düşünme, yaratıcı düşünme gibi üst düzey becerileri kazanmaları konusunda gerekli düzenlemeler yapılmalı, ileriki yaşlarda alt yapılarının oluşturulması sağlanarak donanımlı bireyler olmaları yolunda adımlar atılmalıdır. Yaş düzeyi olarak da gelişimlerine uygun eğitim programları düzenlenerek, kodlama eğitimlerinin küçük yaşlardaki çocuklara eğlenceli ve kolay etkinlikler, görsel açıdan zenginleştirilmiş ortamlar kullanılarak sunulmalıdır. Bilişim teknolojileri alanının temel basamaklarından biri olan yazılım boyutunda gerekli becerileri kazanmaları sağlanarak gelişimleri desteklenebilmektedir. Çocukluk döneminden itibaren bu eğitimin verilmesi düşünme becerilerini olumlu etkilemesinin yanı sıra süreç ve ürün açısından ayrı ayrı ele alındığında öğrenme süreçlerinde işbirlikçi öğrenme, öz-düzenleme, keşfetmeye dayalı yapılandırmacı bir yaklaşıma eş değer bir öğrenme altyapısının desteklenmesini sağlamaktadır (Kert ve Uğraş 2009). Bu açıdan alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde genel anlamda kodlama eğitiminin erken yaşlarda hatta ilkökul düzeyinde de verilmesinin önemli olduğu görülmektedir.

### 1.1.1 Kodlama Becerisine İlişkin Ülkelerin Yaklaşımları

21.yüzyılın yaşandığı dönem içerisinde gelişmiş ya da gelişmemiş fark etmeksizin çoğu ülke eğitim sistemlerinde teknolojiye yararlanarak bu tür çalışmalara ağırlık vermektedir. Bazı ülkeler, programlama eğitimine küçük yaşlardan itibaren başlayarak bu becerilerin kazandırılması üzerine çalışmalarını sürdürmektedir. Her ülkenin eğitim uygulamaları sürece farklı yayılım gösterse de temelinde programlama ve bilişim teknolojileri becerilerinin geliştirilmesi esas alınmaktadır. Örneğin; Bu eğitim Belçika’da ‘Bilişimsel düşünme ve programlama’ şeklinde iken Bulgaristan’da algoritmik problem çözme ve programlama’ şeklinde öğretim programlarında yer almaktadır (Balanskat and Engelhardt 2014). Ülkelerin çalışmaları incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri’nin çalışmaları göze çarpmaktadır. Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği – BBÖD (Computer Science Teacher Association – CSTA) gib i ülkede sunulan eğitim ile ilgili yeterliliklerin belirlenmekte olduğu kuruluşlar bulunmaktadır. Code.org ve Code Hour (Kodlama Saati) gibi çalışmalar ABD’nin yanı sıra birçok ülke tarafından aktif olarak kullanılmaktadır (İnt. Kyn. 5). Yine ABD bu konudaki eğitimlere önem vererek “Kodlama Olimpiyatları” (İnt. Kyn. 6) adı altında kodlama ve problem çözme becerilerini kazandırmak aynı zamanda da kamuoyu oluşturarak farkındalık oluşturmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. Ders dışında da kendini bu alanda geliştirmek isteyen öğrenciler için kurslar düzenlenmekte, bu becerilerin kazandırılması için destek vererek bu alandaki çalışmalara teşvik etmektedir. Kimi ülkeler derslerin içerisine entegre edilerek süreci oluştururken kimi ülkeler de öğrencilerin okula başladıkları 5 yaştan itibaren 16 yaş civarına kadar bu eğitimi alarak becerileri kazanmalarını sağlayan müfredatlar hazırlamaktadır (Balanskat and Engelhardt 2014). Hong Kong’da ise yerel bir ilköğretim okulunda kodlama eğitiminin etkisini görmek için çalışma yapılarak öğrencilerin genel performanslarında iyileşme olduğu, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme yeteneklerinde geliştikleri ortaya konulmaktadır (Gary *et al.* 2015). Estonya’da ise öğrencilerinin teknoloji okuryazarlığı ile dijital yeterliliklerini artırabilmek adına başlatmış olduğu Proge-Tiger adlı programda, öğrenci



ve öğretmenler için kodlama ve programlama ortamlarını, kullanılması istenilen eğitim materyalleri ve okulların kullanımı için programlanabilir cihazların temin edilmesi gibi destekleyici uygulamaları bulunmaktadır. Estonya’da ilköğretim, ortaokul ve orta öğretim kademelerinde bilgisayar bilimi eğitimi verilmesi desteklenmektedir.

### **1.1.2 Kodlama Becerisine İlişkin Ülkemizin Yaklaşımı**

Ülkemizde de programlama eğitimine ilişkin eğitimin önem kazanması beraberinde müfredat içerisine yazılıma yönelik içeriğin eklenmesini zorunlu kılmıştır. 2012 yılı içerisinde 69 sayılı karar ile Bilişim Teknolojileri Dersinin ismi değiştirilerek ‘Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi’ ismini almıştır (İnt. Kyn. 7). Devlet okullarında “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” adı altında 5. ve 6. sınıf öğrencilerine zorunlu, 7. ve 8. sınıf öğrencilerine de seçmeli olarak okutulmakta olan derslerde temel düzeyde programlama becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Oluşturulan bu öğretim programı doğrudan doğruya kodlama ve bilgisayar yazılımı geliştirmeye yönelik oluşturulmamıştır. Türkiye’de 2012-2013 yıllarında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5.sınıflardan başlatılarak kademeli olarak uygulanmasına karar verilmesi, paylaşmaya ve birlikte geliştirmeye dayalı sosyal kodlama ortamlarının kullanılmasını tavsiye etmektedir (İnt. Kyn. 7). Öğretim programının kapsamını; Bilişim okuryazarlığı, bilişim teknolojilerini kullanarak iletişim kurma, bilgi paylaşma, kendini ifade etme ve araştırma yapma gibi temalardan oluşturulmuştur. Beraberinde, bilgiyi yapılandırma ve işbirlikçi çalışma, problem çözme, programlama ve özgün ürün geliştirme gibi başlıklar yer almaktadır. Devlet okullarının yanı sıra mevcut sistemde yer alan birçok özel eğitim kurumlarında programlama eğitimi okul öncesi düzeylerde verilmeye başlanmıştır (İnt. Kyn. 8). Bu amaçla bilişim teknolojilerini etkili, verimli iyi kullanan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (İnt. Kyn. 9) .

Kodlama eğitimine verilen önemin gün geçtikçe yaygınlaşmaya başladığı günümüzde, verilecek eğitimler aracılığı ile daha etkili ve ihtiyaçları karşılayacak nitelikte olmasının sağlanması, bu eğitimin ülkemizde de küçük yaşlardan itibaren başlanarak bu becerilerin kazandırılmasına dayanmaktadır. Bu çalışmanın kodlama becerilerinin

kazandırılmasına cevap arayacağı düşünülmektedir.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı kodlama eğitiminin ilköğretim 2. sınıfta okumakta olan 7-8 yaş aralığında yer alan öğrenciler üzerindeki etkisinin görülmesi üzerine çalışılmıştır. Bu amaçla “İlkokul öğrencilerinin kodlama eğitimine yönelik deneyimleri nasıldır?” ana problemi üzerinden aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Kodlama eğitimi uygulaması öğrencilerin kodlama becerisini öğrenme başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
2. Bilgisayarsız kodlama ortamında gerçekleştirilen etkinlikler ile bilgisayarlı kodlama ortamında uygulanan etkinlikler karşılaştırıldığında derse katılımın sağlanmasında hangi ortamda gerçekleştirilen uygulamalar daha etkili olmuştur? Bu kodlama ortamlarında uygulanan etkinlikler karşılaştırıldığında öğrencilerin görüşleri nasıl değişmektedir?
3. Kodlama öğrenme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ya da sorunlar nelerdir?
4. Kodlama öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar için buldukları çözüm yolları nelerdir?
5. Öğrencilerin yaşadıkları kodlama öğrenme deneyimleri ile ilgili genel görüşleri nelerdir?

## **1.3 Sınırlılıklar**

Bu çalışma da 2017-2018 eğitim-öğretim yılı içerisinde Bolu ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan bir devlet okulunda 7 – 8 yaş aralığında yer alan 25 öğrenci ile çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Bu bölümde çalışma alanına ilişkin kavramlara, programlama eğitimine, belirlenmiş yaş aralığı içerisinde bulunan öğrencilerin gelişim özellikleri ve becerilerine ait kavramlara yer verilmiştir.

### 2.1 Programlama Eğitimi

21. yüzyıl da gelişen bilgisayar teknolojilerinin insan hayatında önemli hale gelmesi ile birlikte insanların da bir takım becerilerle donanımlı hale gelmelerini gerekli kılmaktadır. Bilişim teknolojilerinin kullanımının günden güne artması da beraberinde bu alanda ihtiyaçların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. 3 boyutlu yazıcılar aracılığıyla gerçeğe yakın ürünler tasarlayabilme, drone gibi araçlar ile mesafe fark etmeksizin görüntü alabilme, otomobillerin içerisinde sürücü olmadan trafiğe çıkarılabilmesi, artırılmış gerçeklik ortamların yaygınlaşması gibi kullanılmakta olan birçok teknoloji ürünü insanların hayatını kolaylaştırmaktadır. Çetin (2012)'e göre bu gelişen teknoloji insanların yaşamlarını her ne kadar kolaylaştırmakta olsa da düşünme becerilerinin bulunmaması, birçok bilgiyi bilmemesinden dolayı aptal makinalar olarak tanımlanmaktadır. Bu teknoloji, herhangi bir komut verilmediği takdirde verilen işlemleri yerine getirememektedir. Çünkü verilen komutların yerine getirilebilmesi, istenilen işlemleri gerçekleştirebilmesi için yazılımlara ihtiyaç duymaktadır. Bilgisayar teknolojileri donanım ve yazılım olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Donanım fiziksel parçaları ifade ederken yazılım ise işlevsellik kazanmasını sağlayarak arka planda birçok kod diziliminin ve tasarımının yer aldığı bileşeni ifade etmektedir. Bir başka ifade ile bilgisayar teknolojilerinin nasıl çalışması gerektiğini belirleyerek, komutlar aracılığıyla kullanılabilir hale gelmesidir. Yazılım ise, değişik ve çeşitli görevlerin yapılması amacıyla tasarlanan, elektronik cihazların birbirleri ile haberleşerek uyumunun sağlanması gibi kullanılabilirliklerinin geliştirilmesine yarayan makine komutlarını ifade etmektedir (İnt. Kyn. 10).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde gerçekleşen gelişimin beraberinde bu teknolojinin yaygın kullanımları ile kişilerin bireysel ihtiyaçları ve toplumun ihtiyaçları da değişime uğramaktadır. Bu değişimin beraberinde var olan bilginin etkili bir biçimde kullanılabilmesi, analiz edilebilmesi, yorumlanabilmesi, değerlendirilebilmesi gibi bilişsel süreçleri içeren becerilerin kazandırılması bireylerde olması istenilen yetkinlikler arasına girmektedir. Bu değişim neticesinde de 21. yüzyıl becerileri daha da önemli hale gelmektedir. Özellikle son zamanlarda endüstri 4.0 etkisiyle sıklıkla bilişim kavramının üzerinde durulması ile bilgi-işlemsel düşünme becerisinin de gündeme gelmesine etki etmektedir. Bilgi-işlemsel düşünme ilgili alan yazın taramalarında çoğunlukla “computational thinking” olarak ifade edilmesinin yanı sıra “bilgi-işlemsel düşünme”, “bilgisayarca düşünme” gibi ifadeleri de yer almaktadır. Bilgi-işlemsel düşünme becerisi, güncel yaşamda karşılaşılan problem durumlarının çözümünde bilgisayarları üretim aracı olarak kullanabilmek adına ihtiyaç duyulan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmak şeklinde ifade edilmektedir (Korkmaz *et al.* 2015). Bilgi-işlemsel düşünme; problemlerin çözümünde gerçekleşen bilişsel süreçleri içermektedir. Bilgi-işlemsel düşünme bilgisayar bilimlerinin temelinde yer alan kavramların kullanılması ile problemlerin çözülmesi, sistemlerin tasarlanması, insan davranışlarının anlaşılması şeklinde ifade edilmektedir (Wing 2006). Bir başka ifade de ise, bilgi işlem uzmanının elindeki çözümleri bilgisayar bilimleri kavramlarını kullanarak etkin bir biçimde uygulaması ile gerçekleşen problemlerin ve çözümlerinin yer aldığı düşünme süreçleri olduğunu belirtmektedir. Alanyazın incelendiğinde, araştırmacılar çoğunlukla problem çözme, problemi anlama, problemlerin formüle dönüştürülmesi gibi konular üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Zhenrong *et al.* 2009, Liu and He 2014, Barr *et al.* 2011, Kalelioğlu *et al.* 2016). Küçük yaşlarda çocuklara kazandırılması gereken becerinin kodlama ve ya bilgisayar programı yazmak olmadığı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi olduğu ifade edilmektedir. Wing (2006) bilgisayar bilimi kavramının yalnızca bilgisayar programlanması olmadığı, bilgisayar programlanabilmesi için iyi düzeyde soyutlama becerisinin kazandırılmış olması gerekliliğine vurgu yapmış olduğu çalışması bulunmaktadır. Örneğin; Analitik düşünme becerisi matematik eğitimi açısından bakıldığında problemlerin çözülebilmesi için gerekli olarak, sürecin etkili hale

gelmesinde önemli bir beceri ise, bilgi-işlemsel düşünme kavramı da bilgisayar ve benzeri teknolojilerin tasarlanması, bu teknolojilerin kullanılabilmesi için gerekli hale gelen beceriler arasında yer almaktadır. Yünkül vd. (2017) bir dizi problemin çözüm basamaklarının tasarımı, uygulaması ve algoritmik düşünme becerisinin geliştirilme süreci olarak tanımlamaktadır. Temel bir takım problemlerin nedenlerinin bilişsel süreçler ile çözülmesi olarak tanımlaması da yapılmaktadır (Roman and Gonzalez 2014). Pulimood vd. (2016) ise soyut olarak tanımlanan problemlerin akıl yürütülerek ve otomatik çözümlerin üretilebilmesi şeklinde ifade etmektedir. Bir başka araştırmada ise bu kavram bir beceri olarak tanımlanmakta, dağınık karmaşık süreçler olmasının yanı sıra, gerçek bir ihtiyaçtan doğarak fark edilen problemin, başka bir insandan yardım almaksızın bilgisayar ortamında çözülebilen bir zihinsel süreç olduğunu belirtmektedir. Bir problemin tanımlanması, problemin anlaşılması ve problemin çözümüne ilişkin algoritmaların ortaya koyulmasını içermektedir (Thomas *et al.* 2015). Algoritma sonlu bir işi tanımlamak için kullanılan, açık ve net ifade edilebilerek yürütülebilen ardışık adımlardan oluşan küme şeklinde tanımlanmaktadır (Özkan 2003). Programlama dillerinin yapı gereği, problem durumunun çözümüne yönelik mantıklı bir sıralamanın yer aldığı algoritmalarından oluşmaktadır. Bu süreç içerisinde bireyler problemlerin çözümüne yönelik yaratıcı fikirler sunmaktadır (Siegle 2017, Pearce 2013). Bu açıdan yaklaşıldığında algoritmik düşünme kavramının da bilgi-işlemsel düşünme kavramının içerisinde yer aldığı ve dolayısıyla bu düşünme becerisinin programlama aracılığıyla desteklenebileceği belirtilmektedir (Lawanto *et al.* 2017). Bir 21 yüzyıl becerisi olarak görülmekte olan bilgi-işlemsel düşünme (computational thinking) becerisini kazanan bireyler, bilgisayar ortamında karşılaşmış oldukları problemlerin çözülmesinde kolaylıkla baş edebilmelerini sağlamaktadır (Aho 2012, Bar and Stephenson 2011, Cuny *et al.* 2010, Grover and Pea 2013). Bu sebeple bilgisayar programlama-kodlama eğitimleri ile öğrencilerde bu becerinin de kazandırılması amaçlanmaktadır (Calao *et al.* 2015). Çünkü bilgi-işlemsel düşünme kavramı problem çözümü, veri sunma ve modelleme gibi bir takım kavramlar ile ilişkilendirilmiş olup, herkesin kazanması gereken temel bir beceri olduğu şeklinde ifade edilmektedir. Roman vd. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında bilgi-işlemsel

düşünme ile problem çözme becerisi arasında anlamlı düzeyde bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Uluslararası Eğitim Topluluğu (UETT) ile Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (BBÖD) bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğrenenlerinin başarısını artırmada, öğrenen kişileri küresel yarışa hazırlayarak okul hayatı ile gündelik yaşantıdaki başarının harmanlanması açısından önemli bir beceri olduğunu ifade etmektedir. Bu düşünme becerisi sayesinde öğrenen bireyler, bilgisayarlar ile ilgili üretmiş oldukları çözümleri otomatik hale getirerek daha kolay ve etkili bir şekilde çözebilecekleri gibi düşünmenin de sınırlarını genişletebilecektir. Alanyazın incelendiğinde sınıf içi ve dışı yapılabilecek etkinlikler, oyunlar ve çeşitli programa etkinlikleri ile bu becerinin kazandırılması konusunda desteklenebileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Apostolellis *et al.* 2014, Basawapatna *et al.* 2014, Lee *et al.* 2014). Ayrıca bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılması noktasında programlama eğitimlerinin önemli bir yere sahip olduğuna dair Saritepeci ve Durak (2017) çalışmış olup, bu becerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Yünkül vd. (2017) çalışmalarında birbirine denk iki grup seçmiş ve gruplardan birine bir dönem boyunca Scratch üzerinde eğitim vermiştir. Ardından bu iki gruba Bilgisayarca Düşünme Becerileri Ölçeği (BDBÖ) uygulanmış, sonuç olarak Scratch eğitimi alan grubun BDBÖ puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Buradan Scratch kullanımının problem çözme, yaratıcı düşünme ve algoritmik düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Deney grubunun derse yönelik başarı durumları açısından incelendiğinde ise yüksek düzeyde ilişkinin olduğu gözlemlenmiş, bilgisayarca düşünme becerileri yüksek olan öğrencilerin programlama konusunda da diğer gruba göre başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Weinberg (2013) yapmış olduğu çalışmada bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğrenenlere kazandırılması için dört farklı yöntem kullanılabileceğini belirtmektedir. Bilgisayarsız uygulamalar, blok tabanlı programlama ortamları, robot programlama ve disiplinlerarası uygulamalar olmak üzere dört şekilde öğretilabileceğine dair sınıflandırma yapmıştır. Bilgisayar olmadan gerçekleştirilen bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğretimi incelemeye alındığında bilgisayar ve türevleri olmadan sınıf

içerisinde ve ya dışarısında yapılan etkinlikleri kapsadığı görülmektedir. Buradaki amaç daha çok bilgisayar biliminin programlama kavramı ile sınırlı olmadığını vurgulayarak, aynı zamanda bilgisayar gibi teknolojik imkânları bulunmayan sınıflarda da bu becerinin kazandırılabilmesi, bilgisayar bilimi eğitiminin yapılabilmesi için fırsat eşitliği sunabilmektir. Algoritmik düşünme çerçevesinde programlamanın mantığının doğru bir şekilde yapılandırılmamış olması ilerleyen süreçte öğrenenleri çeşitli zorluklarla karşı karşıya bırakabilmektedir (Kalelioğlu 2015). Bu sebeple algoritmik düşünme becerilerinin ve problem çözme stratejilerinin erken yaşta öğretilmesi, bilgisayar bilimine ilişkin kavramların ve süreçlerinin mantığına uygun olarak yapılandırılması önemli hale gelmektedir. Nishida vd. (2009) bilgisayar bilimine ilişkin kavramların öğretilmesi, gerekli yeterliliklerin kazandırılmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada, ilk ve orta dereceli öğrenenler için zor olduğu algısının kabul edilmesinden dolayı gerekli çalışma yapılmadığı gibi, eğitimciler tarafından öğretilmesine ilişkin özen gösterilmediği bulgusuna ulaşılmaktadır. Özellikle küçük yaşlardaki çocukların teknolojiye kolaylıkla erişim sağlaması ile birlikte bu teknolojinin bilinçli kullanımı gerekli hale gelmiş, bilgi-işlemsel düşünme becerisinin yanında pek çok gelişim alanını da desteklemesinden dolayı bilgisayarsız bilgisayar bilimi anlayışı kabul görmüştür. Bilgisayarsız bilgisayar bilimi zor olarak nitelendirilen bilgisayarın temel kavramlarına ilişkin pek çok kavramın eğlenceli ve daha kolay öğretimi için alternatif yöntem olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar kullanılmadan bilgisayar bilimine yönelik temel bilgilerin kazandırılması için aktif öğrenme yaklaşımı ile etkinlik temelli yaklaşım ile ele alınmaktadır. Görüntü işleme, ikili sayılar, hataların ayıklanarak düzenlenmesi, arama ve sıralama üzerine algoritmalar oluşturulması, şifreleme gibi pek çok kavramın ve sürecin bilgisayar kullanılmadan öğretilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir (Bell *et al.* 2015). Nishida vd. (2009) bilgisayar kullanılmasını gerektirmeyerek uzman olmayan kişilere temel kavramların tanıtılması yönelik daha çok el yapımı etkinliklerden oluşturulan eğitimsel bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Temel kavramların küçük yaşlardaki çocuklara oyunlar, kâğıt kalem ve drama etkinlikleri, bulmacalar aracılığıyla öğretilmesine dayanmaktadır. Süreç içerisinde uygulanan etkinlikler bilgisayar ortamında gerçekleştirilen uygulamalara benzetilmemekte, daha çok temel

kavramların kullanılarak problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanmaktadır (Bell 2009). Cortina (2015) çalışmasında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin işbirliği halinde çalışarak çözümler üretmelerine, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini desteklediğini ifade etmektedir. Curzon ve McOwan 2015 yılında 10 yaş ve üzerindeki öğrenenleri desteklemek amacıyla önerilen bir projede, eğlenceli ve kinestetik uygulamalar ile bilgisayar bilimine yönelik kavramların öğretilmesi ve bu alana yönelik olumlu tutum geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinliklerin yayılım göstermesindeki en temel sebep olarak öğrenen bireyleri fiziksel olarak etkinlikler içerisinde bir araya getirmesi, öğrencilerin gerçek yaşantılarına eş değer olarak problem çözmelerini desteklemesinden kaynaklanmaktadır (Cortina 2015). Bu etkinlikler ile öğrenenler; işbirliği halinde çalıştıkları grup arkadaşlarına sorular sormayı öğrenebilmekte, amaca uygun olarak yönergeler vererek ilerleyen süreçte bilgisayar ortamında da bir işlem yapabilmek için benzer çabalar sergileyecek olması düşünülmektedir (Paul 2015). Problemin çözülebilmesi için etkinliğin içerisinde yer alan öğrenenler aynı zamanda gözlem ve deneyimleri yoluyla da öğrenebilme imkânı bulmaktadır. Blok tabanlı öğrenme ortamlarında ise küçük yaşlardaki çocuklara programlama kavramlarını öğretmek, beraberinde bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında destek sağlanacağı düşünülmektedir. Hardnett (2008) çalışmasında robot programlama araçlarının kullanılarak bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini desteklenebileceğini ifade etmektedir. Son öğretim yaklaşımı olarak görülmekte olan disiplinlerarası uygulamalar adı altında matematik, fen, müzik gibi dersler aracılığıyla disiplinlerarası uygulamaların kullanılması ile becerinin kazandırılabilirliği belirtilmektedir (Hsi and Eisenberg 2012, Peng 2012).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgi-işlemsel düşünmenin bir takım özelliklere sahip olması gerektiğine, genel olarak bir problem çözme süreci olarak belirtildiğine fakat sadece bununla sınırlı kalmadığı görülmektedir. ISTE (2015)'nin tanımlamasına göre bilgi-işlemsel düşünme becerisini algoritmik düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim becerileri ve işbirlikli öğrenme gibi alt beceriler ile ifade edilebileceğine değinmektedir. Bu alt beceriler ile günümüzdeki 21. yüzyıl bireylerinde olması istenilen beceriler birbiri



ile örtüşmektedir (Günüç *et al.* 2013). Bir problemin çözüm sürecinin tamamlanması için gereken bilgisayar ve türevlerini kullanmayı sağlayan problemleri formüle edebilme, verileri mantıksal olarak organize edebilme ve analiz edebilme, problemlere yönelik bulunan çözümleri algoritmik düşünme yoluyla otomatik hale getirebilme bu özellikler arasında yer almaktadır. Bu özelliklerin yanında aşamalı işlemlerin ya da kaynakların en etkili, en verimli şekilde çalışabilmesi için gerekli çözümlerin bulunarak analiz edilmesi ve uygulanması, bulunan çözümlerin çeşitli durumlara genellenebilmesi yer almaktadır. Bu özelliklerin kazandırılması ile bilgi-işlemsel düşünmenin de desteklenmesinin beraberinde de bir takım tutum ve davranışlarında kazandırılmasında etkili olmaktadır. Karmaşık problemlerle başa çıkabilmek için gereken güven duygusunun oluşabilmesi, zor problemler karşısında sabırlı olabilme ve tahammül edebilme, ortak bir problemin çözümünün elde edilmesi için başkaları ile iletişim kurarak bir arada çalışma becerisinin kazandırılması gibi birçok tutum ve davranışın desteklendiği görülmektedir (CTSA and İSTE 2011). CAS Topluluğu (2015), bilgi-işlemsel düşünme kavramını, problemlerin çözümlenerek, ürünlerin, süreç ve sistemlerin daha etkili olabilmesi, daha iyi anlaşılacak mantıksal akıl yürütülmesini içermekte olan bilişsel düşünce süreçleri olarak belirtmektedir.

Bilgi-işlemsel düşünme, genel bir ifade ile problemlerin çözülmesi aşamasında gerçekleşen bilişsel süreçler olduğu, sadece bilgisayar uzmanlarına yönelik bir kavram olmadığı, tüm bireylerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri problemleri çözebilme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmaktadır. Bu noktada problem çözme becerisinin yanı sıra eleştirel düşünme, sistematik ve analitik düşünme, yaratıcılık gibi birçok 21.yy becerisinin de kazandırılmasının en etkili yollarından biri programlama eğitiminin alınmasından geçmektedir. Wing (2006)'ın yapmış olduğu çalışmada bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin tüm bireyler için kazandırılması gereken bir beceri olduğunu vurgulamaktadır. Bilgi-işlemsel düşünme becerisi, ortalama düzeyde her insanın sahip olması gereken bilişsel bir beceri olduğu Ulusal Araştırma Konseyi (National Reserarch Council 2010) tarafından yayınlanan bir raporda vurgulanmaktadır. Lye and Koh (2014) ve Wing (2011) tarafından yapılan

çalışmada bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasında en etkili yol olarak programlama eğitimi olduğunu ifade etmektedir. Oluk vd. (2018) algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi üzerine çalışmış, bu amaçla deney ve kontrol grubu oluşturmuştur. Bu iki farklı gruptan birinde mevcut müfredat üzerinden diğerinde de görsel programlama aracı kullanarak algoritma anlatılmasını incelemiş, sonucunda da görsel programlama aracı kullanılarak anlatılan algoritmanın diğer gruba göre anlamlı derecede yükseldiği gözlemlenmiştir.

Programlama eğitimi, bilişim teknolojinin gelişmesi sürecinin temelini oluşturmasının beraberinde yazılım çalışmalarının da temelini oluşturan önemli bir eğitimi içermektedir. Bu sebeple gelişen teknolojinin getirisi haline gelen programlama eğitimi, ülkemizde ve diğer ülkelerde önem kazanarak, ülke sınırları içerisinde yaşamakta olan tüm bireylere bu becerinin kazandırılmasına yönelik çalışmalar devam etmekte, her ülke nitelikli yazılım uzmanları yetiştirerek bu sektördeki ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır. Yazılım alanında nitelikli bireylere duyulan ihtiyacında artması, yaratabilen ve üretebilen bireylerin yetişmesi ülkemizin geleceği için önemli hale gelmektedir. Teknolojinin hızlı gelişimi ile yetişmekte olan genç neslin var olan yazılımları kullanmaktan ziyade yeni yazılımlar yaratmalarına, karşılaşılan problem durumlarına karşı aranan çözümlerde daha üretici bir nesil olarak yetişmelerinde programlama becerisi önem taşımaktadır. Programlama, bilgisayar kullanıcılarının, fark edilen bir problem durumunun çözümünü bilgisayarın anlayabileceği bir dil aracılığıyla kodların komutlara çevrilerek, derlenerek, çalıştırılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Arabacı *et al.* 2007, Kesici ve Kocabaş 2001). Bilgisayar ortamında çalışan yazılımlar, insanların yaşantılarında karşılaştıkları problem durumuna karşılık oluşturulmuş olan ya da yaşantılarını kolaylaştırmak üzere tasarlanan çözümlerin bilgisayar ortamına aktarılması işlemlerini ifade etmektedir. Programlama da bir başka ifade ile insanların yaşantılarındaki pek çok durumun analizinin yapılması, tasarlanarak bilgisayar ortamına aktarılmasını oluşturmaktadır (Eryılmaz 2003). Programlama dili ise analizleri yapılan durumların bilgisayar ortamına aktarılması için hazırlanmış özel kelime ve sembollerden oluşan komutlar bütünü olarak ifade edilmektedir (Ersoy *et al.* 2011).

Programlama, Çölkesen (2002)'nin tanımlamasına göre gerçek hayatın bir modellemesidir. Programlama öğrenme sürecine yeni başlayacak olan bireylere zor ve ileri düzeyde eğitim alan kişilerin bu işi başarabileceğine dair oluşan algı (Genç ve Karakuş 2011), genelleme soyutlama, eleştirel düşünme gibi becerilerin bu süreçte bir arada kullanılması gerekliliğinden doğmaktadır (Gomes and Mendes 2007). Programlama kavramına yönelik yapılan tanımlamalarda ortak düşünce, programlama işlemlerine başlamadan önce yazılımın hangi ihtiyaca yönelik olduğunun planlanması ve tasarlanması ilk yapılması gereken işlem olduğu görülmektedir. Ve yazılımların planlanması noktasında karşılaşılan temel işlem basamağını algoritma kavramı oluşturmaktadır. Algoritma kavramı, bir problem durumunun çözümüne ilişkin adımların sıralanması, sergilenmesidir (İnce *et al.* 2007). Algoritma bir işin yapılabilmesi için tanımlanması gereken başı ve sonu olan işlemler kümesi olarak ifade edilmektedir. Bir diğer tanımlamaya göre algoritma, işlemlerin sırasının etkili ve kesin bir çerçevede tanımlanması, başlangıç ve bitiş noktalarının belirlendiği kurallar dizisi şeklindedir. Verilen algoritma tanımlarından yola çıkarak, programlama işlemlerinin planlanması, uygulanması, yazılımının tasarlanması gibi işlemler ile sınırlı olmadığı, günlük yaşantıda karşılaşılan birçok durumdaki sonlu işlemleri kapsayan, bu işlemlerinde algoritmik düşünme kavramı ile ifade edilmekte olduğu görülmektedir. Günlük yaşantıda bir işlemin gerçekleştirilmesi için belirli adımların takip edilmesi, takip edilen bu adımların önceden bilinen ve sürekli tekrar edilen davranışlardan oluşabilmektedir. Ya da kimi zaman alışkanlık haline gelmiş davranışlardan oluşabileceği gibi var olan bilgilerin kullanılması ile çözülebileni gereken problem durumları oluşturabilmektedir. Bu gibi durumlarda zihnimiz problemin çözülmesi için gereken problem çözme süreçlerini uygulayarak gerekli adımları belirlemektedir. Zihnimizin birçok olasılığı belirleyerek problemi çözmesi ile gerçekleşen bu zihinsel süreçler 'algoritmik düşünme' kavramı ile açıklanmaktadır. Yaratıcı ve mantıksal düşünme yoluyla gerçekleşen, bireylerin yapmakta oldukları eylemleri belirli bir düzen halinde sıraya koyma süreci algoritmik düşünme kavramı ile tanımlanmaktadır (Ross 1998). Algoritma geliştirilmesi ve programlama uygulamaları ile birlikte teknolojinin bireylere hizmet edebilecek noktaya getirilmesi, bireylerin düşünme sistemleri ile paralel olduğu için bu becerilerin

kazandırılması ile zihinsel yapılarda da önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. Algoritmik düşünme ile bireylere bir problem durumu anlaşılması ve yapılandırılması sayesinde; problemleri analiz edilebilmesi, problemlerin tam ve doğru bir şekilde ifade edilebilmesi, problem durumunun çözümüne yönelik strateji üretilebilmesini sağlamaktadır. Beraberinde üretilen stratejilere göre doğru bir algoritma oluşturulabilmesi, oluşturulan algoritmalarda karşılaşılabilecek olası sorunları tespit edilebilmesi ya da öngörülebilmesi, oluşturulan algoritmanın verimliliğinin artırılabilmesi gibi birçok beceride kazandırılmaktadır. Algoritmik düşünme becerisinin bireylere kazandırılması için farklı yöntemler bulunmaktadır. Fakat 21.yüzyılda teknolojinin dünya genelinde yaygın kullanımı teknoloji okuryazarlığı konusunda bireylerin daha bilinçli olmasını, bu çağın gerektirdiği bir takım becerilerle donanımlı hale gelmelerini gerekli kılmaktadır. Teknoloji okuryazarlığı aslında karmaşık ve zor bir süreç olarak görülen programlama becerisini kapsamaktadır. Programlama eğitimi ile algoritmik düşünme becerisinin yanı sıra problem çözme (Bergersen and Gustaffson 2011, Lai and Yang 2011, Nam *et al.* 2010), üst düzey düşünme (Fessakis *et al.* 2013, Kafai and Burke 2014), yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme(Fessakis and Serafeim 2009, Kobsiripat 2015, Pinto and Escideuro 2014) gibi pek çok becerinin de gelişimini desteklemektedir. Algoritmik düşünme ile bilişsel öğrenme süreçlerinde de olumlu yönde etkililiği (Grover and Pea 2013) göz önüne alındığında bireylerdeki motivasyonun da arttığı gözlenmektedir (Akpınar ve Altun 2014). Programlama temelinde problem çözme sürecinde gerekli algoritmaların oluşturularak, uygulanmasına yönelik işlemleri içermesinden dolayı, yazılım sektöründe çalışmakta olan bireylerin problem çözme becerilerinin de yüksek düzeyde oldukları görülmektedir (Robins *et al.* 2003). Programlama becerisi problem çözme becerisini kazandırırken, programcılar hata ayıklama gibi işlemler sırasında da analitik düşünebilme, sorgulayabilme ve analiz edebilme gibi becerilerin kazanılmasını desteklemektedir (Sleeman *et al.* 1984). Programlama eğitimi alan bireyler ile almayan bireyler arasında da soyut düşünme becerileri arasında anlamlı farklılıklar olduğu gözlenmektedir (Erdoğan 2005).

Programlama eğitimi dünya genelinde lisans düzeyinde veya lise düzeyinde verilen eğitimler ile gerçekleştirilmektedir. Fakat teknoloji odaklı bir dünyada üretebilmenin farkına varan gelişmiş ülkelerde yazılımın sevdirilerek öğrencilerde programlama becerisinin küçük yaşlardan itibaren kazandırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmaktadır. Programlama eğitiminin zor, karmaşık ve sıkıcı süreçlerden oluşmasından dolayı, küçük yaşlardaki çocukların ilgisini çekmemektedir. Fakat 21.yüzyılda yetişen bir bireyde bulunması gereken özelliklerin kazandırılması gerekliliğinden dolayı küçük yaşlardaki çocuklara uygun ortamlar sağlanarak, eğlenceli ortamlar oluşturulmaktadır. Programlama eğitiminin bireylerin gelişimlerine olan etkisi düşünüldüğünde küçük yaşlardan itibaren bu becerinin kazandırılmasının gerektiği çalışmalarda vurgulanmaktadır (Kert ve Uğraş 2009). Alanyazın incelendiğinde kodlama eğitiminin erken yaşta verilmesinin uygun olacağına dair ortak bir görüş birliği ortaya çıkmaktadır. Yükseltürk ve Altıok (2015) bu eğitimin erken yaşlarda verilmesi ile birlikte tüketen bir nesil olmaktan çok üreten bir nesil konumuna geçileceğini ifade etmektedir. Günümüzde teknolojinin her yaşta bireyin elinde kolaylıkla ulaşılabilir halde olması, devletlerin bilim ve teknolojiye yönelik yatırımlarının olmasına rağmen istenilen düzeyde becerilerin kazanılmadığı görülmektedir. Yapılan incelemeler de bireylerin bilişim teknolojilerini bilinçli bir şekilde kullanmadıkları ve üretmekten ziyade eğlenmek amacıyla faydalandıkları görülmektedir (Coşar 2013). Bu gibi sebeplerden dolayı bireylerin bilinçli teknoloji kullanmalarının sağlanması, 21.yy becerileri ile donatılması ve sonraki yaşantılarında karşılaşılabilecekleri problem durumları ile daha kolay başa çıkabilmelerini sağlamak önemli bir gereklilik haline gelmektedir. Bu hedeflerin kazandırılabilmesi için bireylerin küçük yaşlardan itibaren etkili bir bilişim eğitimi almaları ile sağlanabileceği görülmektedir. Küçük yaşlardaki çocuklarda programlama eğitiminin somut bir ürün çıkartmaya yönelik olması, küçük yaşlardaki çocukların öğrenme güdülerinin fazla olması sayesinde hayal güçlerinin geliştirdiği ve yaratıcılıklarında da gelişmeler kaydedildiğini ifade edilmektedir (Kowasin 1997, Kobsirapat 2015). Becerilerin kazandırılması için küçük yaşların seçilmesinin öncelikli nedeni, küçük yaşlarda etkili ve kalıcı öğrenmelerin sağlanabilmesinden ötürü kazandırılan becerilerin de aynı ölçüde etkili ve kalıcı olması sağlanabilecek olmasından

kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin bir tane programlama dilini etkili olarak öğrenebilmesi çeşitli faydalar sağlamaktadır. Problem çözme ve sorgulama becerisinin yanında, problem durumlarına karşı farklı bakış açısı geliştirmelerine, çok yönlü düşünerek alternatif çözümler üretebilmelerine, eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesine kadar birçok fayda sağlamaktadır (Coşar 2013, Ersoy *et al.* 2011). Çocuklarda programlama eğitime tabii olan öğrencilerde yansıtma, yaratıcılık, üst biliş gibi becerilerinin eğitim almayan öğrencilere göre farklılık gösterdiği bilinmektedir (Clement and Gullo 1984).

Küçük yaşlardan itibaren bu eğitimi alarak yetişen öğrencilerde motivasyonlarının yüksek olduğu, içsel güdülenmelerinin de aynı oranda artmakta olduğu, bu durumun akademik başarılarına da yansıdığı görülmektedir. Becerisi yüksek olan öğrenciler üretim vizyonuna da sahip oldukları için teknolojiye bakış açıları değişmekte, daha ileri boyutta düşünmeye başlayarak, bilgisayarları kolay bir araç olarak görerek, istediklerini yaptırabileceklerinin farkına varmaktadır.

## **2.2 Çocukların 7-8 Yaş Aralığında Kazandıkları Beceriler ve Gelişim Özellikleri**

Öğrenme, yaşantı ve olgunlaşma gibi süreçlerin sonucunda bireyde gerçekleşen değişiklikler; gelişim olarak ifade edilmektedir (Selçuk 1999). Gelişim, organizmanın döllemeden başlayarak bedensel, dilsel, duygusal yönden ve zihinsel açıdan sürekli ilerleme kaydedebileceği değişim sürecini kapsamaktadır. Öğrenme; kişinin çevresi ile belirli düzeydeki etkileşimleri beraberinde davranışlarında meydana gelen değişim olarak tanımlanmaktadır. Gelişimin gerçekleşebilmesi için büyüme ve olgunlaşmanın yanında öğrenmenin de olması gerekmektedir (Uzman ve Ersanlı 2007).

Robert Havghurst gelişim süreci içerisinde sosyal, kültürel ve en önemlisi biyolojik faktörlerin birbirleri ile olan etkileşimi sonucunda meydana geldiğini savunmaktadır (Dereobalı 2005). Oyunlar için gerekli motor becerileri sağlayabildikleri, gerekli el kol koordinasyonlarını geliştirerek kendilerinden istenileni yapabildikleri, kendilerine karşı

olumlu tutum oluşturarak özgüvenlerinin gelişmesine katkı sağladıkları, matematik ve okuma yazma için gerekli olan temel becerileri geliştirdikleri bu yaş aralığındaki çocuklarda görülen gelişim özellikleri arasındadır. Gelişim sürecinde her yaş aralığındaki bireyin kazanması gereken bir takım özellikler bulunmaktadır. Çalışma da 7 – 8 yaş aralığındaki bireylerin bilişsel, fiziksel, sosyal, dil ve duyuşsal gelişimi ile ilgili kazanması gereken yeterlilikler üzerine odaklanılmıştır.

### **2.2.1 Bilişsel Gelişimi**

Biliş kavramı zihinsel süreçleri kapsamaktadır. Dikkat algı, bellek, dil gelişimi, okuma ve yazma, problem çözme, akıl, yaratıcılık gibi pek çok kavram zihinsel süreçlerin kapsadığı kavramlar arasındadır. Doğumdan başlayarak çevremizdeki dünya ile etkileşimimiz sonucu dünyayı anlamaya yarayacak bilgilerin kullanılması, yorumlanması, düzenlenmesi, değerlendirilmesi gibi birçok zihinsel süreç bilişsel gelişim alanında gerçekleşmektedir. Bilişsel gelişim çocuğun görmekte, duymakta, dokunmakta, tatmakta olduğu nesnelere üzerinde düşünmesine olanak sağlamaktadır. Çocuğun düşündüğü bu durum esnasında; etki-tepki ilişkisi, nesnelere kategorize etmek, olayların ardışık olarak ilerlemesi, mantıksal olarak cevaplanabilmesi, nesnelere arasındaki benzerlik ve farklılıkların anlaşılması gibi konuları barındırmaktadır.

Dikkat, algı, yaratıcılık, yetenek, gizil güç, kavram oluşturma, bellek ve hatırlama gücü, problem çözme ve akıl yürütme gibi öğeler bilişsel gelişimin başlıca öğeleri arasında yer almaktadır. Çocuklar 7 – 8 yaş aralığında iken dikkatlerini uzun süre yaptıkları işe verebilmektedir. Yaptıkları bir uygulama esnasında ya da herhangi bir konuda uygulamaya geçmeden önce basit düzeyde planlar yapabilmektedirler. Kısaca belirtmek gerekir ise yetişkinler ile aynı düzeyde olmasa da problem çözme becerileri artış göstermektedir. Aynı anda bir problemin farklı boyutlarına odaklanabilir, farklı bakış açıları ile yorumlayabilmektedirler. Kısa ve uzun süreli bellekleri gelişmiş olup, yeni kelimeleri daha rahat kavramaktadırlar. Zaman kavramını anlamaya başlamakta, haftanın günleri gibi ardı ardına gelen durumları net olarak anlamaktadırlar. Örneğin; 7 – 8 yaş aralığındaki bir çocuk birbiri ardına gerçekleşen olayları oluş sırasına göre

düzenleyebilmektedir. Diğer kişilerin bakış açılarını ve kişilerin farklı düşüncelere sahip olabileceklerini fark etmektedir. Uzun ve sağlıklı iletişim kurarak, kendilerini daha rahat ifade edebilmekte ve olayları anlayabilmektedirler.

Piaget'in kuramına göre bilişsel gelişim süreci dört dönem şeklinde gerçekleşmekte olup, dönemler ilerledikçe çocukların da kavrama ve problem çözme becerilerinde de gelişmeler görülmektedir (Erden 2005). Piaget'e 7 – 8 yaş aralığındaki çocuk somut işlemler döneminde yer almaktadır. Bu dönemde çocuklar sayı kavramlarını, birbirleri arasındaki ilişkileri, benzerlerini geliştirmektedir. Zihinsel olarak somut nesnelere üzerinde problemleri düşünme becerisini geliştirmektedir. Çocukların karşılaştıkları problem ya da sorunlarda somutlaştırılması süreci kolaylaştırıcı etki yapmaktadır. Somut işlemleri gerçekleştirebilen çocuklar, matematiksel ifadelerinde birbiriyle ilişkili olduğunu, çarpmanın bölme ile çıkarmanın da toplamanın tersi olabildiğine ilişkin kavramları ayırt edebilmektedir (Bayhan ve Artan 2007).

Vygotsky'ın kuramı da çocuğun bilişsel gelişiminde sosyal çevrenin önemli olduğunu savunarak sosyal çevrenin zenginleştirilmesinin bilişsel gelişime olumlu katkı sağlayacağını ifade etmektedir. Bu kuramın temelini çocuğun bağımsız olarak var olan problem çözme becerisinin, yakınında bulunan bir yetişkinin rehberliğinde ya da akranları aracılığıyla 'yakınsak gelişim alanı' olarak tanımladığı kavram oluşturmaktadır (Nicolopoulou 2004). Çocukların çevrelerindeki yetişkinler ile ya da akranları ile birlikte çalışmaları bilişsel gelişimlerini besleyici etki sağlamaktadır. Özetle bilişsel gelişim Vygotsky'ın kuramına göre başkaları tarafından düzenlenmekte olan davranışların, bireyin kendi kendine düzenleyebildiği davranışlara doğru bir ilerleme gösterme durumunu ifade etmektedir (Bayhan ve Artan 2007). Çocuğun tek başına öğrenebileceğinden daha fazlasını yakın çevresinde bulunan kişiler ile işbirlikçi öğrenme yoluyla daha etkili öğrenebilmektedir (Oktay 2002). Çocukların algı, dikkat, bellek ve hatırlama, problem çözme, akıl yürütme gibi becerileri geliştirmelerine olanak sağlayan etkinliklere yönlendirilmeli, çocukların ve grubun özellikleri dikkate alınarak bilişsel gelişimleri desteklenebilmektedir. Bu beceriler etkinlikler, uygulamalar ve günlük



yaşantı esnasında yapılanlar anlatılarak kazandırılmaktadır.

### **2.2.2 Fiziksel Gelişimi**

Bireyin yaşamını sürdürebilmesi için gereken tüm işlevler ve davranışları bedende oluşmaktadır. Bedensel gelişim boyun uzaması, ağırlığın artmasının yanı sıra bedenin sağlıklı bir şekilde gelişerek çalışabilmesi için gereken tüm alt sistemlerin de büyümesi, olgunlaşarak işlevlerini yerine getirmesi ile ilişkilidir. Bireylerin bedensel gelişimi esnasında karşılaşılan bozukluklar, gerilemeler ve ya dengesizlikler davranışlarını etkileyerek kişinin bir takım işlevlerini yerine getiremediği görülmektedir (Başaran 2000, Sarı 2001). Okul öncesi dönemde büyüme ve gelişim, diğer dönemlere göre daha hızlı bir seyir halinde iken, bu dönemde bedensel gelişim hızı bebeklik dönemine oranla yavaşlamaktadır (Yeşilyaprak 2006). Çocukluk döneminde büyüme ve gelişme, ergenlik döneminde yeniden hızlanarak normal bir yetişkin yapısına ulaşmaktadır.

7-8 yaş aralığı birincil çocukluk çağının sonu okul döneminin başlangıcı, temel eğitim çağının ikincil çocukluk olarak adlandırılan okul döneminin ilk kısmını oluşturmaktadır. Bu dönemde çocuk el-kol koordinasyonunu kurabilme, istediklerini yapabilmek için gerekli olan araçları kullanabilme, çevresindekiler ile uygun ilişkiler kurabilme, büyük-küçük kasları kullanmayı öğrenebilme, somuttan soyuta doğru akıl yürütme gibi bir takım becerileri kazanmaktadır.

Erikson'un kuramına göre, 7-8 yaş aralığındaki çocuklar 'Çalışkanlığa Karşı aşağılık duygusu'nun geliştiği dönemde yer almaktadır. Çocuklar istekli bir biçimde çabucak öğrenme konusunda en hızlı ve en hazır oldukları dönem olduğunu belirtmektedir. Bir önceki dönem olan "Girişimciliğe karşı suçluluk duygusu" nun geliştiği dönemin sonunda oldukları için çocukta görev paylaşımı, sorumluluk, disiplin, bir şeyler yapabilme duygularında da büyük bir artış olduğunu ifade etmektedir. Çocukta bu dönem çalışkanlık duygusu geliştirilmeli ve bunun için yaparak, yaşayarak, ödüllendirilerek ve ya onaylanarak geliştirilmesine destek olunabilmektedir. Erikson bu dönemde kişinin ileriki yaşantısında çalışkanlık ve çalışmaya karşı oluşturacağı

tutumların meydana geldiği, beslendiği süreci söylemektedir (Arı *et al.* 1998).

### **2.2.3 Sosyal Gelişimi**

Sosyal gelişim kişinin, toplumun ve kültürün yapısını etkilemektedir. Bireyin sosyal gelişimi tüm yaşantısı süresince topluma uyum sağlama becerisini göstererek, yaşamını ilişkiler ağında uyumlu ve mutlu şekilde devam ettirebilmesinde sosyal etkileşimin etkisi oldukça fazladır. Çocuğun yaşının ilerlemesi ile birlikte akranları ile ilişkileri de önem kazanmaya başlamaktadır. Akranları tarafından çocuğun kabul görmesi yeterli sosyal beceriye sahip olması ile ilişkilidir. Sosyal beceri eksikliği ve ya yetersizliğinin olması durumunda çocuklarda; derslerde başarısızlık yaşamasına, saldırgan bir tutum ve suça eğilim göstermesi, farklı psikolojik sorunlar yaşanması gibi istenilmeyen durumlar ile karşı karşıya kalınabilmektedir. Çocuğun akranları tarafından kabul görmesini sağlayan sosyal beceriler arasında gruba uygun şekle girebilmesi, toplumsal kurallara uyum sağlaması, etkili iletişim kurabilmesi gibi davranışlar şeklinde örnek verilebilmektedir (Özer ve Özer 2000).

Sosyal gelişimi sağlıklı bir şekilde ilerleyen bireyler çevreye uyum sağlama konusunda oldukça başarılı oldukları görülür iken ilerleme gösteremeyen bireylerde toplumdan uzaklaşarak sosyal açıdan yetersizlik görüldüğü ve başarısızlıklar ile sonuçlandığı sıklıkla görülmektedir. Çocukların sosyal gelişimine ağırlık verilmesi ilerleyen yıllarda daha başarılı bireyler olmasında etkili olduğu görülmektedir. Çocukların fiziksel beceriler içeren etkinliklere katılmasıyla paylaşma, işbirliği, kurallara uyma, başkalarının haklarına saygı gösterme, kendi haklarını savunabilme, iletişim becerilerini geliştirebilme gibi pek çok alanda sosyal gelişimleri desteklenmektedir. Örneğin; bireyin sosyal etkileşim düzeyi, gelişimsel açıdan bir temele sahip olan arkadaşlık ilişkileri ve oyun davranışlarına yansımakta olduğu görülmektedir (Gallahue 1982, Özer ve Özer 2000).

#### 2.2.4 Dil Gelişimi

Dil insanların birbirleri ile iletişim kurabilmelerini sağlayan, duygu, düşünce ve isteklerini ifade etmelerinde en etkili araçtır. Dil, sözcük ve kavramlar ile birlikte düşüncenin aktarılmasını sağlayan bir biçimsel görünümdür. Kavramların oluşturulması, çocukluk ile başlayarak entelektüel oluşumların ergenliğe kadar devam ettiği bir süreçtir. Bilimsel kavramların öğrenilmesi de okulda başlamaktadır (İnt. Kyn. 12). Çocuk çevresi ile ne kadar çok etkileşime girerse dil gelişimi de o derecede artış göstermektedir. Bir diğer durum ise anne babanın eğitim durumu arttığı takdirde çocuğun dil gelişiminin de artış gösterdiği görülmektedir. Aynı zamanda çocuğun sosyal yaşantısının fazla olması, gezip görmesi, gruplarla etkileşime girmesi, düşüncelerini ifade edebilmesi gibi fırsatların sunulması ile dil gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Çocuklara bilinçli olarak içerisinde belirli kazanımların yer aldığı, bilişsel gelişimlerini artıracak oyunların oynatılması fiziksel, zihinsel, sosyal becerilerinin artırmasının yanı sıra dil gelişimini de desteklemektedir.

Çocukların dil kazanımlarının oluşabilmesi bilişsel süreçler, taklit ve model alma gibi farklı yollar ile gerçekleşebilmektedir. Buna ilişkin farklı görüşler yer almaktadır. Davranışçı yaklaşım, bireyde gözlenebilen ve ölçülebilen davranışları incelemeyi tek bilimsel yöntem olarak savunmaktadır. Örneğin bebekler, istediklerini yaptırabilmek için kendilerini sonuca ulaştıran sesleri tekrar ederek dili öğrenmekte ve bu davranış taklit yolu ile gerçekleşmektedir. Sürekli tekrar eden pekiştirilen seslerin sıklığı artmaktadır. Çocuğun çevresi ile etkileşime girmesi sonucunda da zamanla dili şekillenmekte, ödül ve ceza gibi pekiştireçler aracılığıyla bu gelişim devam etmektedir. Seslerin pekiştirilmesinin yanı sıra sıklıkla duyulan seslerin de taklit edilmesi dilin gelişiminde önemli bir yer tutmaktadır. Sosyal etkileşim kuramına göre dil gelişimi anne ve babanın model alınması ile gerçekleşmektedir. Dilin öğrenilmesinde içinde bulunulan sosyal ve kültürel ortamlar oldukça etkili olmaktadır (Dağabakan 2008).

Dil gelişiminin çocuğun doğması ile birlikte gerçekleştiğini savunan Chomsky, çocuğun doğduğu andan itibaren tüm dilleri konuşma becerisi ile donatıldığı, fakat içerisinde

bulunduğu sosyal çevreden dolayı ana dili öğrenmeye yneltildiklerini belirtmiştir (Bacanlı 2002). Vygotsky ise dilin düşünce ile aynı doğrultuda geliştiğini, dil eğitiminin ve öğreniminin bireylerin zihinsel düşünme becerilerine de olumlu etkisini vurgulamaktadır. Aynı zamanda çocuğun içinde bulunduğu dil ortamının düşünme düzeyi ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir (Dağabakan 2008). 7-8 yaş aralığında yer alan çocukların kelime haznesi gelişmiş olup, okuma düzeyleri de buna paralel olarak ilerlemektedir. Fikir alışverişinde bulunarak, konuşmak ve kendilerini rahatlıkla ifade edebilecek düzeydedirler.

7-8 yaş aralığındaki öğrencilerin bu eğitimi almaları gelişim özelliklerinde de görüldüğü üzere uygun bulunmaktadır. Bu sebeple farklı ülkelerde de bu eğitimin küçük yaşlarda verilmeye başlanmasından dolayı ülkemizde de öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak programlar hazırlanmalı ve verilmeye başlanmalıdır. Yapılan çalışmalarda da bireylerin gelişimlerine olumlu etkisinin olduğunun görülmesi ile bu çalışmalara vurgu yapılmaktadır. Seçilen yaş aralığının öğrencilerin bilişsel gelişimi, fiziksel gelişimi, sosyal gelişimi ve dilsel gelişimi açısından yukarıda incelenmektedir.

### **3. YÖNTEM**

Çalışmanın bu bölümünde kodlama eğitiminin ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi sürecine ilişkin izlenen yöntemlere yer verilmektedir. Araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, toplanan verilerin analiz edilmesine ilişkin süreçleri içermektedir.

#### **3.1 Araştırma Deseni**

Bu araştırmada ilkökul 2. sınıf düzeyinde, 7-8 yaş aralığında bulunan öğrencilere kodlama eğitimi verilerek öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntemin nitel ve nicel yöntemlerin ayrı ayrı yapılmasından ziyade birlikte kullanılarak problem durumunun sonucunun daha anlamlı hale gelmesini, daha iyi sonuçlar ortaya koymasını ve daha iyi anlaşılmasını sağlaması gösterilmektedir (Cresswell and Plona Clark 2007). Bu çalışmada, karma yöntem içerisinde Cresswell (2008) ile Hunt (2007)'un çalışmaları arasında yer alan verilerin eş zamanlı olarak toplanmasını içeren, nitel ve nicel destekleyici olarak görülen gömülü karma yöntem kullanılmıştır.

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yönteminden faydalanılmıştır. Durum çalışması sınırlı bir sistemin nasıl işleyebildiği ve çalışabildiği üzerine sistematik bir şekilde çoklu veri toplanarak söz edilen sistemin derinlemesine incelenmesini içeren yaklaşımdır (Chmiliar 2010). Bir başka ifadeye göre ise araştırmacıların zaman içerisindeki bir veya birkaç durumun sınırlandırılarak, çoklu ortam kaynakların kullanılması ile derinlemesine incelenmesine ve temaların oluşturulmasına dayanan bir nitel araştırma yöntemidir (Creswell 2007). Durum çalışması belirli bir grup üzerinde, etkinlik ve süreç üzerine odaklanılmasından dolayı çalışma konusuna uygun bulunmaktadır.

Bu araştırmada, nicel araştırma yöntemi olarak deneysel desen türleri arasından zayıf deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Bu desende bir gruba öntest uygulandıktan sonra planlanan uygulama yapılır, gerekli işlemler gerçekleştirilir, daha sonra ise son test uygulanmasının yapılmasına dayanan bir süreç geçirilmektedir. Ön test ve son test farklı zamanlarda uygulanan aynı içerikten oluşan testlerden meydana gelmektedir. Bu desen, ön test ile son test arasındaki farkın incelenmesine dayanmaktadır (İnt. Kyn. 13).

### 3.2 Araştırma Süreci

Yapılan çalışmanın araştırma süreci 3 ayrı evreden meydana gelmektedir. Uygulaması öncesi hazırlık evresi, uygulama evresi, uygulama sonrası evre olmak üzere üç ayrı evreyi kapsamaktadır. İlgili evreler aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

**Çizelge 3.1 Uygulama Evreleri**

Uygulama Öncesi Hazırlık Evresi	Uygulama Evresi	Uygulama Sonrası Evre
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Araştırma konusunun belirlenmesi</li><li>▪ Uygulama yapılması planlanan okulun belirlenmesi</li><li>▪ Uygulama için gerekli eğitim planlarının hazırlanması</li><li>▪ Uygulama okulu ile ilgili izin süreçlerinin uygulamaya konulması</li><li>▪ Eğitim materyallerinin hazırlanması</li><li>▪ Uygulama okulu ile gerekli uygulama saatlerin belirlenmesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Öğrencilere ön test uygulamasının yapılması</li><li>▪ 6 haftalık süreci içermekte olan eğitim planlarının uygulanması</li><li>▪ Son test uygulamasının yapılması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması</li><li>▪ Elde edilen verilerin analiz edilmesi</li><li>▪ Raporlaştırılması</li></ul>

Yukarıdaki çizelge 3.1’de uygulamanın yapılacağı süreç verilmiştir.

### 3.3 Çalışma Grubu

Çalışma kapsamına alınması planlanan katılımcıların seçilmesinde, katılımcıların 2.sınıf düzeyinde 7-8 yaş aralığında olması ve okulda bilgisayar laboratuvarının bulunması temel ölçüt olarak alınmıştır.

Çalışma Bolu ilinde merkezde bulunan bir ilkokulda 2017-2018 öğretim yılı 2. dönemi içerisinde, 2. sınıfta okumakta olan 7-8 yaş aralığındaki 25 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna ait sayısal bilgiler Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

**Çizelge 3.2** Çalışma Grubunun Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	12	48
Erkek	13	52
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde 12 kız öğrenci (%48) ve 13 erkek (%52) öğrenci olmak üzere 25 katılımcıdan oluştuğu görülmektedir.

### 3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini elde edebilmek amacıyla, katılımcıların başarı düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen Kodlama Beceri Testi ve sürece ilişkin görüşlerinin alınması için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu olmak üzere iki tür ölçme aracı kullanılmıştır.

#### 3.4.1 Kodlama Becerisi Testi

Çalışma sürecinde beceri testi kullanılmasındaki asıl amaç, uygulama öncesi ve sonrası öğrenme durumlarını belirlemek, kazandırılmak istenen becerilere ne derece ulaştıklarını saptamaktır. Bu amaçla uzman görüşü alınarak beceri testi hazırlanmıştır.

Hazırlanan beceri testi 9 alt sorudan oluşturulmuş; içerisinde kısa cevaplı, doğru - yanlış, eşleştirme, çoktan seçmeli gibi soru türlerinden yararlanılmıştır.

Her madde hazırlanırken öğrencilere kazandırılmak istenilen temel beceriler dikkate alınmış, beraberinde bu beceriler kazandırılırken yararlanılacak materyaller ve ortamlardaki bir takım etkinlikler ile sorular geliştirilmiştir. Öğrenciye algoritmanın ya da problemin ne olduğu, hedefe ulaşmak için izlenebilecek yolların seçilmesi, örnek bir algoritma yazılması gibi genel bir takım kazanımların çerçevesinde ölçülebilmesi amaçlanmıştır. Beceri testi uygulanmadan önce alanında donanımlı iki uzmanın görüşleri alınarak uygulamaya geçilmiştir.

Beceri testi verileri analiz edilmeden önce test maddeleri incelemeye alınmıştır. Soru havuzu oluşturulmuş soruların uygunluk durumu hakkında daha önce kodlama eğitimi konusunda akademik çalışmalar yapan bir öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Bu inceleme esnasında her doğru cevap için 1 puan, her yanlış cevap için ve boş cevap için 0 puan verilerek toplam puanlar elde edilmiştir. Toplam puanların elde edilmesinden sonra beceri testi üzerinde madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indekslerinin belirlenebilmesi için toplam puanlar en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Sıralamanın en üstünde yer alan puandan başlanarak en altta bulunan en düşük puana göre %27'lik üst ve alt gruplar belirlenmiştir. Üst grup ve alt grubun belirlenmesinin ardından madde ayırt edicilik indeksi ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksinin -1 ve +1 değerlerinin arasında olması gerekmektedir. Güvenilir test ayırt ediciliği yüksek olan maddelerden oluşan testtir. Maddenin ayırt edicilik indeksi 0.40 ve üstünde bir değer almış ise madde çok iyi bir maddedir. 0.30-0.39 arasında oldukça iyi bir maddeyi, 0.20-0.29 arasındaki bir değer alıyorsa maddenin düzeltilmesi ya da geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. 0.00-0.19 arasında ise maddenin çok zayıf olduğunu ve düzeltme yapılamıyor ise testten çıkarılması gerektiğini belirtmektedir.



Madde güçlük indeksi hesaplamalarında ise madde güçlük indeks değeri 1'e yaklaştıkça soruyu bilen kişi sayısı artmakta dolayısıyla soru kolaylaşmaktadır. 0'a yaklaştıkça soruyu bilen kişinin sayısının azalmasından dolayı zorlaşmakta ve 0.50 civarında bulunması ise sorunun orta güçlükte olduğunu ifade etmektedir. Hesaplamalar sonucunda testteki 3 maddenin ayırt edicilik indeksinin ters yönde çalıştığı ve 0.20'nin altında olduğu için testten çıkarılarak analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Beceri testindeki kalan maddelerin güçlük indeksleri ve ayırt edicilik indeksleri oluşturulmuştur.

Hazırlanan beceri testindeki maddeler oluşturulurken öğrencilerin temelde algoritma mantığını kazandırılması istenilmiştir. Problem çözme becerilerini geliştirmek için uygulamalar hazırlanmış, en kısa yoldan ya da en uzun yoldan problem çözümüne ulaşılacak sorular eklenmiştir. Öğrencilerin algoritma ve problem kavramlarını kazanmalarını ölçülmek istenilmiştir. Bilgisayarlı ortamda kodlama platformlarındaki blokların kullanılması, birbirini tamamlanması ile yönerge uygulama, problemin çözümü için işlem basamaklarının uygulanmasını belirlenmesine yönelik maddeler eklenmiştir. Kendi oyunlarını yaptıklarındaki öğrenme durumlarının görülmesi için maddeler eklenmiştir.

Öğrencilerin başarı durumlarının tespit edilebilmesi için hazırlanan beceri testi ile problemin çözülebilirliği hakkında yorum yapabilmesi, problemin çözümü için farklı çözüm yolları üretebilmeyi, problemin çözümü için kurduğu işlem basamaklarının sorgulanarak en etkili çözüme ulaşılması, farklı algoritmaların incelenerek en etkili sonuca ulaşılabilmesini, hatalı algoritmayı doğru şekilde düzenlenebilmesini içeren maddelerden oluşturulmuştur. Farklı kaynaklardan elde ettiği bilgileri farklı stratejilerde kullanabilmek için dönüştürebilmesi, programın çalışarak hatasız şekilde amacına uygun sonuçlar üretebilmesi üzerine yoğunlaşması üzerine odaklanılarak maddeler oluşturulmuştur.

### 3.4.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Çalışma sürecinde kullanılan diğer veri toplama aracı yarı yapılandırılmış görüşme formudur. BÖTE ve sınıf öğretmenliği bölümünde eğitim vermekte olan alanında uzman iki öğretim görevlisinin ortak görüşleri alınarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmış, öğrencilere sorulması planlanmıştır.

Öğrencilere hazırlanan sorular ile uygulanan eğitim sürecine, kullanılan materyallere, yapılan uygulamalara yönelik genel değerlendirmelerini almak, eğitimin etkililiği hakkında görüşlerini alabilmek amaçlanmıştır. İki uzmanın görüşü alınarak sorular oluşturularak, yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur (EK-6) .

Kodlama eğitimi ile ilgili etkinliklerin planlanmış olduğu 2.sınıf düzeyinde 7-8 yaş aralığında bulunan bir sınıf seçilmiştir. 12 kız öğrenci ve 13 erkek öğrenci sürece katılmıştır. Sınıf içerisinde bulunan 25 öğrenci ile öğrencilerin isimlerinin gizli tutulacağı belirtilerek bireysel olarak boş bir sınıf ortamında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler ortalama olarak 5 dakika civarında sürmüştür. Öğrenciler isim bilgilerinin gizli tutulması için 1-2-3... şeklinde kodlanarak işlenmiştir. Görüşmeler 6 haftalık kodlama eğitimi süreci sonunda yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme ile öğrencilerin problem çözme sürecinde karşılaştıkları zorluklar, problem çözme sürecinde çekilen zorlukları nasıl aşabildikleri, farklı bir yol izleyip izlemedikleri, internet ortamında kodlama kullanılan kodlama platformlarının kullanımının kolay olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Beraberinde bu platformlarda karşılaştıkları sorunlar, kodlama sürecinde en sevilen aşama, yapılan etkinliklerin yararlı olup olmadığı, sınıf içerisinde yapılan etkinlikler ile bilgisayar ortamında gerçekleştirilen etkinliklerin hangisinin yararlı olduğu, eğitimden sonraki süreçte öğrencileri kodlama öğrenme istekliliğinin öğrenilmesi üzerine çalışılmıştır.

### 3.5 Uygulama Süreci

Uygulama süreci haftalık olmak üzere aşağıdaki çizelge 3.3’de yer almaktadır.

**Çizelge 3.3** Haftalık Uygulama Planı

Uygulama Planı	
Haftalar	Yapılan Etkinlikler
1. Hafta	<ul style="list-style-type: none"><li>Beceri testinin (ön test) uygulanması</li><li>Hazırlanan materyal üzerinde ileri-geri gitme, sağa dön- sola dön, ilerleme, engelleri aşma gibi algoritmik etkinlikler yapılması</li></ul>
2. Hafta	<ul style="list-style-type: none"><li>Hazırlanan materyal ile öğrencilere ellerine dağıtılan problemleri çözerek hedef kutucuğa ulaşmalarını amaçlayan etkinliğin uygulanması</li><li>Öğrencilerin ellerine dağıtılan zarfların içerisindeki kartları uygun sıraya koyularak, kısa bir hikaye yaratma etkinliğinin yapılması</li></ul>
3. Hafta	<ul style="list-style-type: none"><li>İlk iki hafta uygulanan materyaller ile ulaşılmak istenilen hedeflerin neler olduğu, öğrencilerin yaptıkları çalışmalarda kazandırılmak istenilen hedefleri hakkında görsel bir sunum yapılarak ilk iki haftanın genel tekrarının yapılması</li><li>Sınıf ile birlikte verilen bir problemin çözüme ya da bir nesnenin hedefe ulaşması için gereken adımların uygulanması, hatalı örneklerin kontrol edilmesi ve düzenlenmesi, farklı problem ve algoritma örneklerinin sunularak sınıf ortamında tartışılması</li><li>Örnek bir uygulama olarak dağıtılan fotokopiler üzerindeki örneklerin yapılması</li><li>Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmek adına balık kılıcı uygulaması ile bir problemin verilerek buna ait neden ve alt nedenler üzerine düşündürülmesi</li><li>Son olarak öğrencilere bir sonraki hafta bilgisayar ortamında yapılacak uygulamalara için hazırlamak amacıyla nasıl algoritmanın günlük yaşamda karşılaşıyorsa, bilgisayarlarında temelinde algoritma olduğuna vurgu yapılması</li></ul>

### Çizelge 3.3 (Devam) Haftalık Uygulama Planı

---

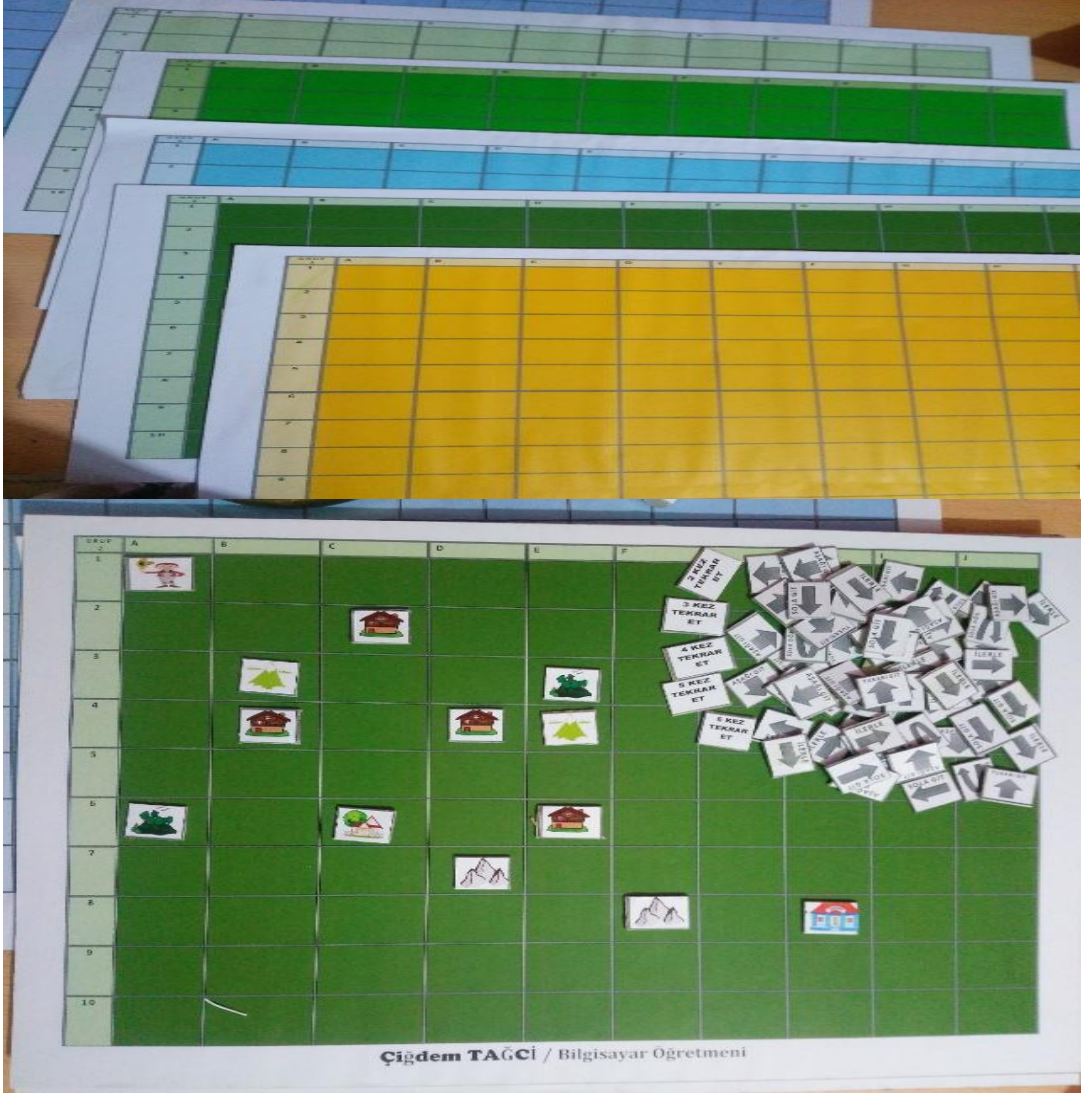
<b>4. Hafta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrencilere Algo Dijital platformunun tanıtılması</li><li>• Platformu nasıl kullanabilecekleri bilgisinin verilmesinin ardından adım adım uygulamaların yapılması</li></ul>
<b>5. Hafta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kodlama amacıyla kullanılabilen birçok ortam olduğu bunlardan bir tanesinin de code.org olduğunun ifade edilerek, bu ortamında genel bir tanıtımının yapılması, öğrencilerin sisteme girişlerinin sağlanması</li><li>• Bütün öğrenciler sisteme ulaşmalarının ardından code.org platformu üzerinde seçilen uygulamaların yapılması</li></ul>
<b>6. Hafta</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrencilerin kodlama ortamlarını kullanarak kendi oyunlarını yapabileceklerinin ifade edilmesi, örneklerin sunulması</li><li>• Flappy bird oyunu uygulamasının yapılması</li><li>• Beceri testinin (Son test) uygulanması</li></ul>

---

Çizelge 3.3’de haftalık olarak uygulaması yapılan etkinliklere ilişkin bilgiler yer almaktadır.

### 3.6 Bilgisayarsız Kodlama Eğitimi Materyalleri

Öğrencilere algoritma kavramının kazandırılması için öncelikle dikdörtgen olarak tasarlanan pano şeklindeki materyal üzerinde bulunan kutucuklar arasına engeller konularak, kutucuklar arasında da hareket etmelerine olanak sağlayan kartlar aracılığıyla engelleri aşabilmeleri için gerekli adımlar uygulanması üzerine oluşturulmuştur. Resim 3.1’de hazırlanan materyale ilişkin görsele yer verilmiştir.




**Resim 3.1** Öğrencilere Algoritma Geliştirme Amacıyla Kullanılan Materyaller

Öğrencilere zarflar içerisinde bulunan 5 adet farklı resmin yer aldığı kartlar dağıtılmıştır. Ardından zarfların içerisindeki resimlerin uygun sıraya konularak, resimlerine uygun küçük bir hikâye oluşturmaları istenilmiştir. Örneğin; zarflardan çıkan örnek kartlardan bir tanesinde makarna pişirilmesi için gereken malzemeler verilmiştir. Bu malzemelerin belirli bir sırada kullanılması ile oluşturulabilecek algoritma adımlarının kâğıda yazılması ve ardından küçük bir hikâyeye dönüştürülmesi öğrencilerden beklenilmektedir. Çizelge 3.2’de kartlar şeklinde hazırlanan yukarıda anlatılmakta olan uygulama materyaline yer verilmiştir.



**Resim 3.2** Öğrencilere Algoritma Geliştirme Amacıyla Kullanılan Materyaller

Öğrencilere EK-9 yer verilen materyal hazır olarak temin edilerek, bir problemin nedenlerinin ve alt nedenlerinin yazılabilmesine olanak tanıyan yer alan balık kılıçığı uygulaması gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler bu etkinlik ile pano üzerinde problem çözme becerilerinin desteklenmesine yönelik becerilerinin artırılması amacıyla uygulama oluşturulmuştur. Öğrencilere zarflar içerisinde basit düzeyde belirli adımları takip edecekleri ve matematiksel işlemlerin ve yönergelerin yer aldığı kâğıtlar dağıtılmıştır. Problem çözme kartı uygulamasına yönelik görsele Resim 3.3'te yer verilmiş, bu çalışma ile öğrencilerin grup halinde çalışmalarını sağlanmıştır.

<b>GRUP 1</b>	Bulunduğun kutucuk: .....
<b>ETKİNLİK ADIMLARI</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ C3 kutucuğuna git</li> <li>✓ <math>2 + 3 = 5</math> ise 2 adım aşağı git</li> <li>✓ <math>3 \times 2 = 8</math> ise 2 adım sola git Değil ise 3 adım sağa git</li> <li>✓ <math>3 \times 2 = 6</math> ise 3 adım yukarı git Doğru ise 3 adım aşağı git</li> <li>✓ Bulunduğun kutucuğun adına bak ve yukarıdaki boşluğa yaz.</li> <li>✓ Hemen parmak kaldır.</li> </ul>

**Resim 3.3** Problem çözme kartı

Bilgisayarsız olarak gerçekleştirilen kodlama uygulamalarında son materyal olarak kullanılan ve öğrencilere bireysel olarak dağıtılan materyal ile önceki çalışmalarını desteklenerek, algoritma kavramının pekiştirilmesi istenilmiştir. Bu amaçla hazırlanan

materyalde (EK- 10) tavşanın hedefteki havuca en uzun yoldan ya da en kısa yoldan ulaşabilmesi için kullanacağı bloklara yer verilmiştir. Bu blokları kullanarak cevaplarını ayrı bir kutucuğa yerleştirmesi istenilmiştir.

### **3.7 Uygulama Ortamı**

Araştırmanın problem durumlarına yanıt verebilecek nitelikte etkinliklerin düzenlenerek, bu etkinliklerin uygulanması için gereken özellikte ortamlar seçilmesi ve uygulanan etkinler sonucunda elde edilen veriler ile araştırma sürecinin şekillenmesi sağlanmıştır.

#### **3.7.1 Uygulama Ortamlarının Özellikleri**

Kodlama eğitimi başlığında gerçekleştirilen 6 haftalık süreci içermekte olan çalışma, 3 hafta bilgisayarsız ortamda kalan 3 haftada bilgisayarlı ortamda yapılan çalışmalar ile 6 haftalık süreç tamamlanmıştır.

#### **3.7.2 Bilgisayarsız Kodlama Ortamı**

Bilgisayarsız ortamda yapılan çalışmalar ile daha çok öğrencilere algoritma mantığını kavratılmak ve problem çözme becerilerini geliştirmek gibi 21. yüzyıl becerilerinin gerektirdiği kazanımları ulaşımlarına yönelik somut materyaller üzerinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

Geleneksel sınıf ortamında yapılan çalışmalarda bireysel ve grupla etkinlikler gerçekleştirilmiştir. İlk olarak dikdörtgen şeklinde, satır ve sütunların adlandırıldığı pano hazırlanarak bu pano üzerinde adım adım engellerin aşılması, ulaşılmak istenilen hedeflere en kısa ve en uzun yoldan ulaşmak gibi işlemler gerçekleştirilmiştir. Aşağıda katılımcıların sınıfta bilgisayarsız ortamlarda gerçekleştirilen materyaller ile çalışma yaptıkları esnada çekilen görsellerine yer verilmiştir.





**Resim 3.4** Bilgisayarsız Ortamda Kodlama Etkinlikleri



**Resim 3.5** Bilgisayarsız Ortamda Kodlama Etkinlikleri

Sonraki uygulamada ise öğrencilere zarflar halinde dağıtılan kartları düzgün bir sıralamaya koymaları ve hikâyeleştirmeleri üzerine yapılmıştır. Bilgisayarsız ortamda gerçekleştirilen kodlama etkinlikleri (EK-7) 3 hafta sürmüştür.

### **3.7.3 Bilgisayarlı Kodlama Ortamı**

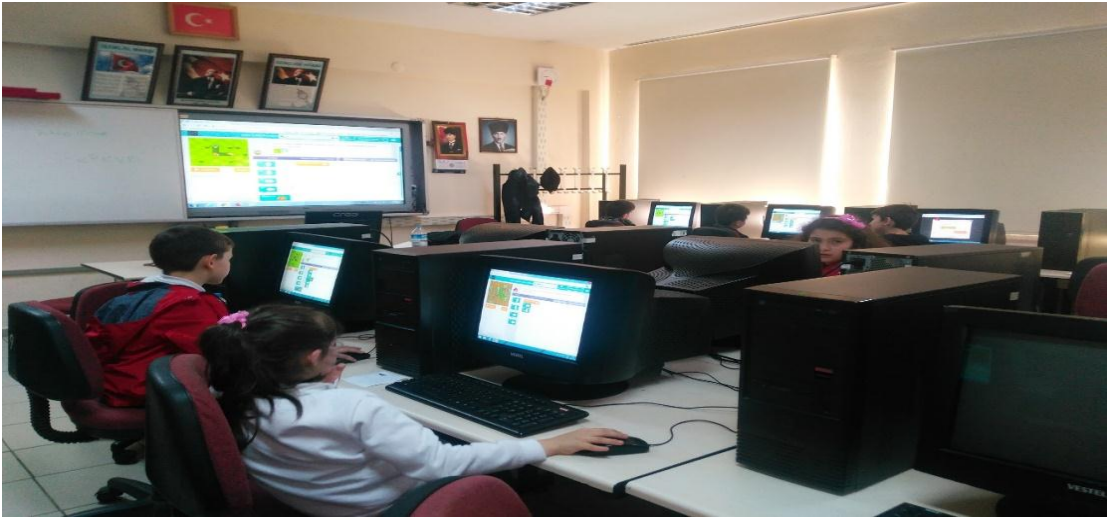
Kodlama eğitiminin son 3 haftalık süreci bilgisayarlı ortamlarda gerçekleştirilmiş, bu amaçla Algo Dijital platformu ve Code.org platformlarından yararlanılmıştır. Bilgisayar



laboratuvarında 20 adet bilgisayar bulunmakta ve sınıf mevcudunun da 33 kişiden oluşmasından dolayı 4. ve 5. haftalarda yapılan uygulamalar 2'şer kişilik gruplar halinde yapılmış, son hafta yapılan oyun etkinliği de bireysel olarak tamamlanmıştır. Aşağıda Resim 3.5 ve Resim 3.6'da katılımcıların laboratuvar ortamlarında çekilen görsellerine yer verilmiştir.



**Resim 3.6** Bilgisayarlı Ortamda Kodlama Etkinlikleri



**Resim 3.7** Bilgisayarlı Ortamda Kodlama Etkinlikleri

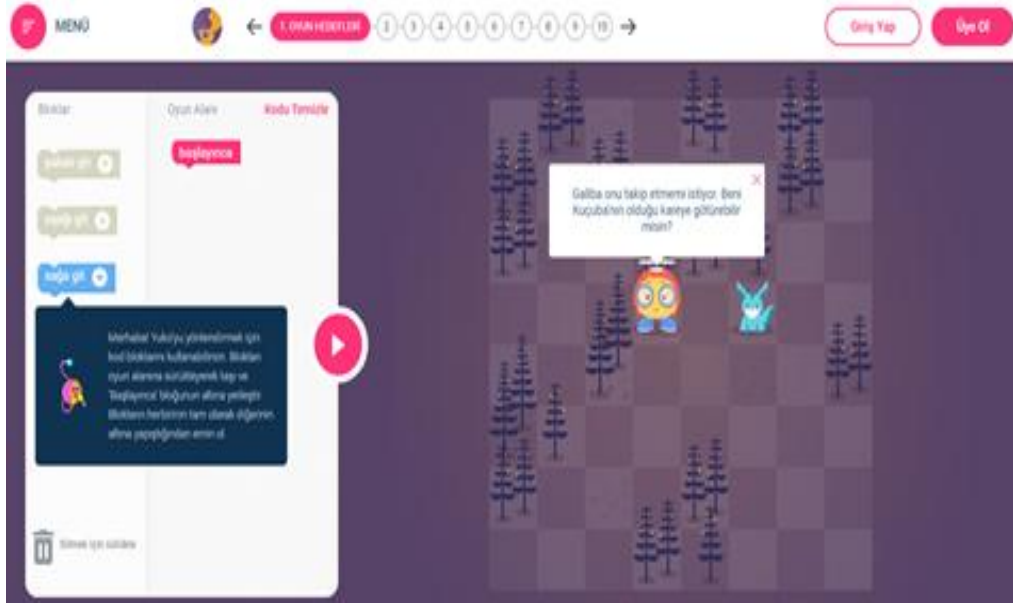
Resim 3.5 ve Resim 3.6'da sınıf içerisinde uygulama yapıldığı sırada kayda alınmıştır. Öğrencilerin temel bilgisayar kullanım becerileri yeterli düzeyde olmadığı için donanım ile ilgili bilgisayarın çalışması, kullanılabilir hale gelmesi için gereken adımlar ile ilgili genel bilgilendirme yapılmıştır. Ardından öğrencilerin bilgisayar ekranlarına Algo Dijital

platformuna ulaşabilmeleri için öğretmen bilgisayarı üzerinden kullanılan bir program aracılığıyla öğrencilerin bilgisayar ekranlarına Algo Dijital sayfasının yönlendirmesi yapılmıştır. Kolay bir ara yüze sahip olmasından dolayı Algo Dijital platformu seçilmiştir. Ve öğrencilere genel olarak sayfanın tanıtılması, kodlama platformunun kullanımı için gereken komutlar belirtilmiştir. Resim 3.7’de kullanılan platformun ara yüzüne ait görsel verilmiştir.



**Resim 3.8** Algo Dijital Platformunun Arayüzü

Bu ortamda kullanıcı adı, şifre gibi işlemlere gerek kalmadan doğrudan kodlama platformuna geçilmesi sağlanarak, bilgisayarsız ortamda pano üzerinde gerçekleştirilmiş olan etkinlikler paralelinde ilerleme sağlanmıştır. Resim 3.8’de kullanılan platformun kodlama etkinliklerinin yapıldığı ortama ait görsel verilmiştir.



Resim 3.9 Algo Dijital Platformunun Kodlama Ekranı

5. ve 6. haftalarda ise Code.org platformu üzerinde bulunan 2. sınıf düzeyindeki ders etkinlikleri tamamlanarak devam edilmiştir. Öğrencilerin sisteme giriş yapabilmesi için üzerinde sisteme tanıtılan görsellerin ve ders kodunun yer aldığı yandaki gibi kartlar dağıtılarak ara yüze ulaşmaları sağlanmıştır. Resim 3.9'da platforma giriş yapılması için öğrencilere dağıtılan dersin kod kartına ait görsel verilmiştir.



Resim 3.10 Öğrencilerin Code.org Platformuna Girilebilmesi İçin Verilen Kod Kartı

Bilgisayarlı kodlama ortamında etkinlikler (EK-8) 3 hafta sürmüştür.

### 3.8 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler SPSS 23.0 (The Statistical Packet for the Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kodlama becerisindeki farkın analiz edilmesi için İlişkili Örneklem T-Testi kullanılmıştır. İlişkili iki ölçüm ya da puanların elde edildiği deneysel ve tarama çalışmalarında kullanılabilir. İlişkili ölçümler deseni, aynı deneklerin tekrar eden ölçümlerinde ya da eşleştirilmiş örneklemelerden elde edilen ölçümler olduğuunda kullanılabilir (Büyüköztürk 2010).

Çalışmada, zayıf deneysel desen türlerinden tek grup öntest-sontest deseni uygun bulunmuş, gruba uygulanan ön test ve son test sonuçları, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, gruba uygulanan ön test ve son test arasındaki farklılık ve grup içi değişimleri ortaya çıkarmak için T-testi istatistik yöntemi kullanılarak analiz işlemi gerçeleştirilmiştir.

Araştırmada elde edilen nitel verilerin analiz edilmesinde içerik analizi tekniği ile değerlendirilerek temalar oluşturulmuş, temalar üzerinden frekans değerlerine yer verilerek çizelgeler şeklinde tablolandırılmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde verilerin istatistiksel çözümlenmesi sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir. Öncelikle kodlama eğitiminin verilerek ulaşılan başarıya ilişkin bulgular ve öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular verilmiştir.

### 4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlama becerileri üzerinde bir farklılık oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amacıyla öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Analize ait sonuçlar Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1** Ön test - Son test Puanlarının Analizi

Ölçüm	f	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Ön Test	26	6.07	2.26	25	-8.68	.000
Son Test	26	10.57	1.27			

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere öğrencilerin ön-test ile son-test puanları arasında bir farklılık vardır. Öğrencilere kodlama eğitimi adı altında yaptırılan etkinlikler sonucu uygulanan beceri testinden elde edilen puanlarda anlamlı bir artış olduğu görülmektedir [  $t(25) = -8.68, p < .01$ ]. Öğrencilerin uygulama öncesi beceri testi puanlarının ortalaması  $\bar{x} = 6.07$  iken, yapılan etkinlikler sonrasında beceri testi puan ortalamaları  $\bar{x} = 10.57$  yükselmiştir. Bu bulgu, verilen kodlama eğitimi ile 7-8 yaş aralığında bulunan katılımcılara istenilen becerilerin kazandırılmasında, sürece ilişkin beceri düzeylerindeki artış önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

### 4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Bilgisayarsız kodlama ortamında gerçekleştirilen etkinlikler ile bilgisayarlı kodlama ortamında uygulanan etkinlikler karşılaştırıldığında derse katılımın sağlanmasında hangi

ortamın daha etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak bilgisayarsız kodlama ortamı ve bilgisayarlı kodlama ortamının hangisinin daha çok tercih edilmiş olduğu ve neden tercih edildiği incelemeye alınmıştır. Elde edilen verilerin analiz sonuçları çizelge 4.2’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.2** Öğrencilerin kodlama ortamlarındaki etkinliklere katılım oranları

Tema	Alt Tema	f	%
Bilgisayarsız kodlama ortamı	Grup içi Uygulamalar olması	9	36
	Somut nesnelere kullanılması	16	64
	Bilgisayarlı kodlama ortamına zemin hazırlanması	21	84
Bilgisayarlı kodlama ortamı	Üretmeye dayalı olması	20	80
	Kalıcı olması	23	92
	Etkileşimli olması	6	24

Çizelge 4.2’de verilen öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde bilgisayarsız ortamda kullanılan materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen etkinlikler oldukça faydalı olmuştur. Materyaller aracılığıyla gerçekleştirilen etkinliklerin, bilgisayar ortamında gerçekleştirilen uygulamalara zemin hazırladığı, bilgisayar ortamındaki uygulamaları kolaylaştırdığı görülmüştür. Bu ifade ile ilgili öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö11:**“Sınıf ortamında yapılan etkinlikler bizi bilgisayar ortamındaki uygulamalara hazırladı. Ama bilgisayar ortamında yapılan uygulamalar daha kalıcı oldu.”

Her iki ortamda da gerçekleştirilen uygulamalarda çoğunluğun katılımı sağlanmıştır. Fakat bilgisayarsız ortamda gerçekleştirilen sınıf içi etkinliklerde somut materyaller üzerinde oyunlaştırılarak sunulduğu için öğrencilerin çoğunluğunun katılımı sağlanmıştır. Fakat etkililik ve isteklilik düzeyi incelendiğinde kalıcı ve ürün odaklı olmasından dolayı en çok bilgisayarlı ortamda gerçekleştirilen kodlama uygulamaları başarılı olmuştur. Öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö20:**“Laboratuvar da bilgisayar üzerinde yaptığımız uygulamalar daha öğretici ve eğlenceliydi, daha yararlı oldu.”

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, üretmeyi ve ürettiklerini kullanmayı sevdiği görülmüştür. Özellikle bilgisayarlı ortamda oyun yaptıkları ve kendi yaptıkları oyunu oynadıkları aşamayı çok sevdiğini belirtmişlerdir. Bilgisayarsız kodlama ortamını eğlenceli bulmuşlar fakat bilgisayarlı ortamda daha üretici ve ürettikleri ürünü ortaya koyarak kalıcı olabilmesinden dolayı daha çok tercih etmişlerdir. Öğrenciler bilgisayarlı kodlama ortamındaki yapılan etkinlikler ile ilgili şu görüşleri sunmuştur:

**Ö13:**“Angry Birds oyununu yaparken ve yaptıktan sonra kendi oyunumu oynadığım zaman en eğlenceli dersti.”

**Ö18:**“Benim en sevdiğim aşama kod bloklarımı yerleştirdikten sonra çalıştır butonuna tıklayıp yaptığım uygulamayı izlemek oldu.”

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilgisayarlı kodlama ortamının daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Özellikle etkileşimli bir ortam sunmasından dolayı daha verimli olduğunu, hatalarına anında dönüt alarak düzeltme imkânı vermesi ile öğretici bir ortam oluşturduğu ve bilgisayar ortamında yapılan uygulamaların daha kalıcı olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö3:**“Sınıf ortamında yapılan etkinlikler bizi bilgisayar ortamındaki uygulamalara hazırladı. Ama bilgisayar ortamında yapılan uygulamalar daha kalıcı oldu.”

**Ö12:**“Kodlama sürecinde en sevdiğim aşama oyun yaptığımızdan önceki aşamaydı. Blokları tamamlanması sırasında yanlış yaptığımızda internet bana hata mesajı veriyordu, hatayı düzelttiğimde bir sonraki aşamaya geçtiğimiz bölümlerde daha çok eğlendim.”

Birkaç öğrenci de sınıf ortamında gerçekleştirilen bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin daha eğlenceli olduğunu ifade ettiği görülmüştür.

**Ö14:**“Angry Birds oyununu yaparken ve oynarken çok eğlendim, fakat sınıf ortamında grup olarak yaptığımız etkinlikler ve yarışmalar da çok eğlenceli

*geçti.”*

**Ö12:**“Benim en sevdiğim aşama hep beraber yaptığımız uygulamalardan sonra kendi başıma devam ederek ilerleme kaydettiğim kısımlar oldu.”

### 4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Kodlama öğrenme sürecinde öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve sorunların neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.3’te sunulmuştur.

**Çizelge 4.3** Öğrencilerin kodlama sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve sorunlar

Tema	f	%
Problem çözme sürecinde zorluk yaşanılmaması	19	76
Teknik aksaklıkların yaşanması (Yazılım ve donanım kaynaklı)	6	24

Çizelge 4.3’te yer verilen öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde öğrencilerin % 76’sının problem çözme sürecinde zorluk yaşamadıkları görülmüştür. Öğrenciler bu ifade ile ilgili şu görüşleri sunmuştur.

**Ö20:**“Problem çözme sürecinde çoğunlukla sorun yaşamadım. Problemler ya da zorluklar ile karşılaştığımda problemi aşmak için ne yapabilirim diye biraz düşündükten sonra çoğunlukla aştım. “

Öğrencilerden % 24’ü internet ve bilgisayarın donanımı ile ilgili bir takım sorunlar ile karşılaştıklarını, bu sebeple bir takım teknik aksaklıklar yaşadıklarını belirtmiştir.

Öğrenciler bu ifade ile ilgili şu görüşleri sunmuştur:

**Ö15:**“Bilgisayar üzerinde uygulama yaparken internet bağlantısı kurmakta zorlandım. “

**Ö19:**“Uygulama esnasında bilgisayarın dondu, sonrada kapandı, yaptığım bütün uygulamaya baştan başlamak zorunda kaldım.”

**Ö9:**“Uygulamalar kolaydan zora doğru ilerlediği için problem çözme sürecinde zorluk yaşamadım. “

**Ö3:**“Problem çözme sürecinde zorluk yaşamadım çünkü her uygulamada



*öğretmenimle birlikte ilerlemeye çalıştım. Uygulama öncesinde öğretmenimde bilgi verdiği için zorlanmadan ilerledim.”*

#### 4.4 Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Kodlama öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar için buldukları çözüm yollarının neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.4'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.4** Öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar için buldukları çözüm yolları

Tema	f	%
Blokların yeniden düzenlenerek hatanın giderilmesi	9	36
Öğretmeninden destek alınarak sorunun aşılması	5	20
Arkadaşlarından yardım alınarak sorunun aşılması	3	12
Problemin yazılarak çözülmesi	3	12
Deneme yaparak çözülmesi	5	20

Çizelge 4.4'te verilen temalar incelendiğinde öğrenciler blokların yeniden düzenlenerek hatanın giderilmesine yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuşlardır:

**Ö1:**“Problem çözme sürecinde herhangi bir zorluk çekmedim, uygulamam hata verdiği zaman kod bloklarını yeniden düzenleyerek zorluğu aştım.”

**Ö16:**“Bazı aşamalarda zorlansam da genellikle çözdüm, çünkü bölümler kolaydan zora doğru sıralanmıştı.”

Öğrenciler arkadaşlarından destek alınarak sorunun aşılmasına yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuşlardır:

**Ö2:**“Kendim önce uğraştım, yapamadıysam yapan arkadaşarımdan yardım aldım.”

Öğrenciler deneme yaparak sorunun çözülmesine yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuşlardır:

**Ö11:**“Uygulamalara ilk başladığımda biraz zorlansam da devamında kolaylıkla uyum sağladım, eğlendiğim için deneme yaparak sorunlarımı kolaylıkla çözdüm.”

Öğrenciler öğretmenden destek alınarak sorunun çözülmesine yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuşlardır:

**Ö25:**“Uygulamaların her aşamasında öğretmenimle ilerlediğim için ve bilmediğim yerlerde öncelikle öğretmenime sormaya çalıştığım için kolaylıkla ilerledim.”

Öğrenciler problemin yazılarak çözülmesine yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuşlardır:

**Ö18:**“Karşılaştığım bir problemde önce iyice anlamaya çalıştım. Ardından çizerek ne yapabilirim diye düşündüm. Ardından yazarak bulduğu çözümleri uyguladığımda sorunumu çözmüş oldum.”

#### 4.5 Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Bilgisayarsız kodlama ile bilgisayarlı kodlama ortamlarında uygulanan etkinlikler karşılaştırıldığında öğrencilerin görüşlerindeki değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçları çizelge 4.5’te sunulmuştur.

**Çizelge 4.5** Öğrencilerin kodlama öğrenme süreci ile ilgili genel deneyimleri

Tema	f	%
Yararlı olması	7	28
Eğlenceli olması	5	20
Öğretici olması	5	20
Kendi oyununu üretmeyi sevme	8	32

Çizelge 4.5’te yer verilen öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde kodlama öğrenme sürecini yararlı, öğretici ve eğlenceli buldukları görülmüştür. Süreç içerisinde

eğlenerek öğrendiklerini, yaptıkları bir uygulamanın bir sonraki uygulamayı kolaylaştırma noktasında faydalı olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerden yararlı olduğuna yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuştur:

**Ö11:**“Kodlama eğitimi için yaptığımız uygulamalar benim için yararlı oldu. En çok da sınıf ortamında yaptıklarımız beni bilgisayar ortamında yapacağım çalışmalara hazırladı.”

Öğrencilerden yararlı ve eğlenceli olduğuna yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuştur:

**Ö19:**“Sınıf içerisinde yaptığımız etkinlikler ve laboratuvar da bilgisayar üzerinde yaptığımız etkinliklerin ikisi de yararlı ve eğlenceli oldu. “

Öğrencilerden öğretici olduğuna yönelik oluşturulan temaya ilişkin şu görüşleri sunmuştur:

**Ö25:**“Laboratuvar da bilgisayar ortamında yaptığımız uygulamalar daha etkili ve öğrenmemi sağladı. “

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, üretmeyi ve ürettiklerini kullanmayı sevindikleri görülmüştür. Özellikle bilgisayarlı ortamda oyun yaptıkları ve kendi yaptıkları oyunu oynadıkları aşamayı çok sevindiklerini belirtmişlerdir. Bilgisayarsız kodlama ortamını eğlenceli bulmuşlar fakat bilgisayarlı ortamda daha üretici ve ürettikleri ürünü ortaya koyarak kalıcı olabilmesinden dolayı daha çok tercih etmişlerdir.

Öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö14:**“Angry Birds oyununu yaparken ve yaptıktan sonra kendi oyunumu oynadığım zaman en eğlenceli dersti.”

**Ö23:**“Benim en sevdiğim aşama kod bloklarımı yerleştirdikten sonra çalıştır butonuna tıklayıp yaptığım uygulamayı izlemek oldu.”

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilgisayarlı kodlama ortamının daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Özellikle etkileşimli bir ortam sunmasından dolayı daha verimli

olduğunu, hatalarına anında dönüt alarak düzeltme imkânı vermesi ile öğretici bir ortam oluşturduğu ve bilgisayar ortamında yapılan uygulamaların daha kalıcı olduğu belirlenmiştir.

Öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö9:**“Sınıf ortamında yapılan etkinlikler bizi bilgisayar ortamındaki uygulamalara hazırladı. Ama bilgisayar ortamında yapılan uygulamalar daha kalıcı oldu.”

**Ö16:**“Laboratuvar da bilgisayar üzerinde yaptığımız uygulamalar daha öğretici ve eğlenceliydi, daha yararlı oldu.

**Ö18:**“Kodlama sürecinde en sevdiğim aşama oyun yaptığımızdan önceki aşamaydı. Blokları tamamlanması sırasında yanlış yaptığımızda internet bana hata mesajı veriyordu, hatayı düzelttiğimde bir sonraki aşamaya geçtiğimiz bölümlerde daha çok eğlendim.”

Birkaç öğrenci de sınıf ortamında gerçekleştirilen bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin daha eğlenceli olduğunu ifade ettiği görülmüştür. İkinci araştırma sorusuna yönelik bulgular içerisindeki çizelge 4.2’de sayısal olarak analizlerine yer verilmiştir.

**Ö17:**“Angry Birds oyununu yaparken ve oynarken çok eğlendim, fakat sınıf ortamında grup olarak yaptığımız etkinlikler ve yarışmalar da çok eğlenceli geçti.”

**Ö21:**“Benim en sevdiğim aşama hep beraber yaptığımız uygulamalardan sonra kendi başıma devam ederek ilerleme kaydettiğim kısımlar oldu.”

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde kodlama eğitimi ile ileriki yaşantılarında ilgilenme durumları aşağıdaki çizelge 4.6’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.6** Öğrencilerin ileride programlama öğrenmelerine ilişkin düşünceleri

Tema	f	%
Kendini geliştirerek kendi oyununu üretmek	17	68
Bu alanda kendini geliştirmek	8	32

Çizelge 4.6'daki yer verilen öğrencilerden alınan görüşler incelendiğinde, uygulamaya katılan öğrencilerin çoğunluğu kendi oyunlarını yapabildiklerini ve üretebildiklerini deneyimlemelerinin ardından programlama öğrenme, kendilerine ait yeni oyunlar yapabilmeyi çok istediklerini ve bu beceriyi devam ettirebilmek adına kendilerini geliştireceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler şu görüşleri sunmuştur:

**Ö11:**“Bundan sonraki süreçte programlamayı öğrenmek istiyorum. Bu amaçla kullanılan diğer platformlar üzerinde kendimi geliştirerek kendi oyunumu üretmek isterim.”

**Ö18:**“Bundan sonraki süreçte boş zamanlarımda kendimi geliştirerek ileride kendi oyumu üretmek istiyorum.”

**Ö12:**“Bundan sonraki süreçte kodlama öğrenmeye devam ederek kendimi bu alanda geliştirmek istiyorum.”

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölüm, kodlama eğitiminin ilkokul düzeyinde verilmesinin öğrenci üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla elde edilen bulgular üzerine odaklanılarak oluşturulmuştur. Sonuçlar alan yazındaki benzer çalışmaların sonuçlarıyla birlikte tartışılmıştır.

Öğrencilere uygulanan kodlama eğitimi etkinlikleri ile uygulama öncesi ve sonrası bilgilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuş, istenilen başarı sağlanmıştır. Beceri testi uygulanarak sürecin başındaki durum ile süreç sonundaki kazanımlar karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış olup, verilen eğitimin bu yaş grubu üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Wachenchauzer (2004) ile Casey (1997) yapmış oldukları çalışmalar ile bu eğitimi alan bireylerde analitik düşünme, diğer dersler arasında kolaylıkla bağlantı kurabilme, mantıksal düşünme yetkinliklerinin artırılması, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi üzerinde etkisi olduğunu destekleyen çalışmaları bulunmaktadır. Öğrenciler sürece bilgisayarsız ortamda gerçekleştirilen etkinlikler ile başlamıştır. Bilgisayarsız ortamda gerçekleştirilen etkinlikler ile algoritma, işbirlikli öğrenme, problem çözme, olasılıklı düşünme, bilgi-işlemsel düşünme gibi pek çok açıdan düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı bilinmektedir. Öğrencilerin eğlenceli bir şekilde bu kazanımlara ulaşmaları için çeşitli etkinlikler planlanmıştır. Alanyazın incelendiğinde sınıf içinde ya da dışında yapılabilen etkinlikler, oyunlar, drama ve çeşitli bulmacalar ile bilgi-işlemsel düşünme becerileri, problem çözme gibi pek çok becerinin kazandırılmasını desteklediği görülmektedir (Apostolellis *et al.* 2014, Basawapatna *et al.* 2014, Lee *et al.* 2014). Programlamayı öğrenmek bireylerin farklı düşünce yapısı geliştirmelerini gerekli kılmakta, bu amaçla sürecin kolaylaştırılması ancak öğretilmek istenilen kavram ve süreçlerin somutlaştırılması ile mümkün olmaktadır (Ersoy *et al.* 2011). Gerçekleştirilen uygulamalar temel kavramların küçük yaşlardaki çocuklara oyunlar, kağıt, kalem, drama etkinlikleri ve bulmacalar aracılığıyla öğretilmesine dayandırılmaktadır. Bilgisayarsız ortamda uygulanan etkinliklerde algoritma becerisinin kazandırılması için

etkinlikler somutlaştırılmış nesnelere kullanılarak desteklenmiş, beraberinde oyunlaştırılan uygulamalar ile öğrenciler sürece aktif olarak katılım göstermiş ve eğlenerek öğrendikleri gözlemlenmiştir. Bell (2009) uygulanan etkinliklerin bilgisayar ortamına benzetilmemesi, daha çok temel kavramların kullanılarak problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik tasarlanması gerektiğini belirtmektedir. Yapılan uygulamalar ağırlıklı olarak problem çözme becerilerini geliştirici olmasına dikkat edilerek tasarlanmış ve her iki ortamda yapılan uygulamalar sonrasında istenilen sonuca ulaşıldığı, öğrencilerin problem çözme sürecinde ilerleme kaydettikleri görülmüştür. Küçük yaşlarda iken programlama mantığını kavrayan çocuklar diğer derslerde de başarı gösterdikleri bilinmektedir. Hong Kong'ta yerel bir okulda yapılan çalışmada verilen eğitim ile matematik ve diğer çalışma konularında iyileşme olduğu, problem çözme konusundaki yeteneklerini geliştirmekte etkili olduğu görülmektedir (Gary *et al.* 2015). Bu eğitim öğrencilerin düşünme becerilerine olumlu katkısı olduğu gibi, iletişim becerilerine, özgüvenlerinin geliştirilmesi ve motivasyonlarının artması gibi duyuşsal becerilerin de kazanılmasında etkili olduğu Uşun ve Çetinkaya'nın (2008) yılındaki çalışmalarının sonucunda ulaşılmıştır. Cortina (2015) çalışmasında uygulanan etkinliklerin öğrencilerin iş birliği halinde çalışarak çözümler üretmelerine, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini desteklediğini ifade etmektedir. Bilgisayarsız ortamda başlayarak bilgisayarlı ortamda devam eden uygulamalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde her iki ortamda da öğrenciler uygulamaların tamamına istekli olarak katılım gösterdikleri görülmüştür. Grup çalışmalarında başarılı bir şekilde istenilen sonuca ulaştıkları gözlemlenmiştir. Ersoy vd. (2011) çalışmalarında programlama becerisi kazandırmak, bir programlama dilinin öğrenimini kolaylaştırmak, motivasyonun yükseltilerek başarıyı artırmak için öğretim süreci içerisinde robot programlama tekniklerinin yer aldığı bir model önerisinde bulunmaktadır. Bu etkinlikler ile programlama süreci daha ilgi çekici hale gelirken yapılan öğretim etkinliklerinin de daha anlamlı hale gelmesini sağladığı, rekabet ve takım çalışması ile iletişim becerilerinin de gelişmesinin desteklediği görülmektedir. Curzon ve McOwan (2015) 10 yaş ve üzerindeki öğrenenleri desteklemek amacıyla önerilen bir projede, eğlenceli ve kinestetik uygulamalar ile bilgisayar bilimine yönelik kavramların öğretilmesi ve bu

alana yönelik olumlu tutum geliştirilmesi hedefledikleri çalışmalarını mevcuttur. Bilgisayarsız ortamda grup olarak gerçekleştirilen uygulamalarda öğrencilerin her biri problemin içerisinde yer aldığı, birlikte hareket ederek sonuca ulaşabilecekleri, düşüncelerini aralarında paylaşarak çözümü tasarlayabilecekleri yönünde ve basit uygulamalardan zor uygulamalara doğru ilerleyecekleri şekilde oluşturulmuştur. Seviyelerine uygun olması, zorlukları biraz uğraşarak aşabilmeleri sürece katılımlarında etkili olduğu görülmektedir. Nishida vd. (2009) bilgisayarsız ortamda gerçekleştirilen uygulamaların motivasyonlarını, düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını artırdığını belirtmektedir. Uygulamalar öğrencilerin her birini aktif kılacak nitelikte, seviyelerine uygun olarak hazırlandığı, bir uygulamanın diğer uygulamaya zemin hazırladığı için süreçte zorlanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kodlama eğitimi ile 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılan problem çözme, analitik düşünme, iletişim, iş birliği, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı gibi pek çok beceri kazandırılmaktadır (İnt. Kyn. 3). Hong Kong'da yerel bir ilköğretim okulunda kodlama eğitiminin etkisi incelenmiş, inceleme sonucunda öğrencilerin performanslarında iyileşme olduğuna dair destekleyici sonuçlar görülmüştür. Fakat yeterince bu konuya ilişkin farkındalık oluşmadığı düşüncesi Ceylan ve Gündoğdu'nun (2018) yılındaki yapmış oldukları çalışmada ortaya konulmuştur. Kodlama eğitiminin kazandırılarak diğer derslere olan transferi incelenmiş, matematik dersinde birkaç konu ile sınırlı kaldığı, velilerin görüşüne göre diğer derslere yeterince zaman ayıramadıkları bu sebeple akademik başarıda düşme olduğunu, teknolojik cihazlarla geçirilen zamanın fazla olduğu gibi gerekçeler sundukları görülmüştür.

Kodlama eğitiminin verilmesinde çeşitli kodlama ortamlarının ve görsel programlama araçlarının kullanılmasının süreci etkili kıldığını, bu ortamların başarıyı artırarak sürecin verimli geçmesinde etkili olduğu görülmüştür. Uslu vd. (2018) görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisinin olup olmadığını incelemiş, bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığını fakat programlamanın öğrencilerin hayal gücünü



geliştirerek bilgisayar bilimine ilişkin farkındalıklarında artış olduğu sonuca ulaşmıştır. Yünkül vd. (2017) çalışmasında iki ayrı grup üzerinde çalışmış, gruplarından birinde blok tabanlı ortam kullanarak eğitim vermiş ve kullandığı ortamın eğitim sürecini olumlu etkilediği, iki grup üzerinden öğrenenler karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar yarattığı, problem çözme, yaratıcı düşünme ve algoritmik düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gülmez (2009) ve Gültekin (2006)'nin yapmış oldukları çalışmalarda da bu görüşü destekleyen düşünceler bulunmaktadır. Görsel programlama araçları ile öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının artırılması sağlanarak, öğrenciler sürece daha aktif katılmakta ve bu durum da paralel olarak bu alandaki başarılarını artırmada önemli rol oynamaktadır. Görsel programlama araçları ya da bilgisayar ortamında benzer kodlama ortamlarının kullanılması, kalıcı ve öğrencilerin üretmiş oldukları ürünleri görerek, kendi ürettikleri ürünleri kullanmalarına olanak sağlaması sayesinde öğrenciler tarafından tercih edilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Oluk vd. (2018) algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi üzerine çalıştıkları incelemede de görsel programlama araçlarının kullanılmasının başarıyı artırdığı destekleyen çalışmaları bulunmaktadır.

Kodlama öğrenme sürecinde uygulamaların basitten karmaşığa, somuttan soyuta doğru aşamalı olarak ilerlemesinden dolayı öğrencilerin genellikle sorun yaşamadıkları görülmüştür. Bilgisayarsız kodlama ortamında gerçekleştirilen uygulamalar, bilgisayarlı kodlama ortamındaki uygulamalara zemin hazırladığı, bundan dolayı öğrencilerin sürece kolaylıkla uyum sağlayarak sorunsuz ilerleme kaydetmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Uygulama etkinlikleri dışında teknik açıdan karşılaşılan bir takım sorunlar (internet kesintisi, bilgisayar donması ya da kapanması, vb.) olduğu tespit edilmiştir.

Öğrenciler bilgisayar ortamında ilk kez uygulama gerçekleştirdikleri için karşılaştıkları zorlukları bir takım çözüm yollarına başvurarak aştıkları görülmüştür. Süreç içerisindeki uygulamalara benzer çalışmaları daha önce yapmadıkları için karşılaştıkları zorluklara karşı çeşitli çözüm yolları geliştirmişlerdir. İlk çözüm yolu olarak blok tabanlı kodlama platformlarının kullanıldığı ortamlarda blokların silinerek yeniden düzenlenmesini

içermektedir. Deneme-yanılma yolunu kullanarak da farklı bakış açıları ile problem durumu üzerine düşünülerek düşünerek çözüme ulaştırdıkları görülmüştür. Diğer bir çözüm yolu olarak öğretmen ya da uygulamayı yapan arkadaşlarından destek alınarak sorun aşılması görülmüştür. Bir diğer çözüm yolu ise süreçte kazandırılmak istenilen becerilerden biri olan algoritma oluşturma basamaklarını kullandıkları görülen ve öğrencilerin var olan problem durumunun aşama aşama kağıt üzerinde yazarak planlı bir şekilde ilerleyerek çözüme ulaştırılmasını içermektedir.

Bilgisayar ortamında gerçekleştirilen uygulamaların kalıcı olması, öğrencilerin ürettikleri ürünleri kullanabilmelerine imkân vermesi, etkileşim özelliği sayesinde anında dönüt-düzeltilme fırsatı sunarak hatalarına çözüm üretebilmeleri açısından kullanışlı olduğu, süreci verimli hale getirdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin kendi ürettikleri oyunları kullanmaları ile ileriki yaşantılarında kendi oyunlarını üretmek, programlama alanında kendilerini geliştirmek istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) çalışmalarında görsel programlama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiş, becerilerinin gelişmesinde anlamlı bir farklılık bulunamamış olsa da öğrenciler programlamayı sevdiklerini ve kendilerini geliştirmek istedikleri sonuca ulaşılmıştır.

Sonuç olarak;

- Kodlama eğitimi amacıyla hazırlanan etkinlikler öğrenme konusunda istenilen kazanımlara ulaşılmasını sağlamıştır.
- Kodlama eğitiminde sürecin başında ve sonunda uygulanarak karşılaştırılan beceri testi sonuçları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmuş olup, öğrencilerin kodlama becerilerine yönelik ortalamalarının yükseldiği görülmüştür.
- Bilgisayarlı kodlama ortamlarında kullanılan platformlar ve ya görsel programlama araçlarının öğrenmeleri kolaylaştırdığı, süreci etkili kıldığı belirlenmiştir. Bilgisayarsız kodlama ortamında küçük yaşlardaki öğrencilere kazandırılmak istenilen algoritma, problem çözme gibi beceriler seviyelerine

uygun olarak somutlaştırılarak verilmeye çalışılırsa sürece aktif olarak katılım sağlanmasında ve ulaşılmak istenilen kazanımlara rahatlıkla ulaşılmada etkili olduğu, zemin hazırladığı gözlenmiştir.

- Bilgisayarlı ortamlarda gerçekleştirilen kodlama etkinliklerinin bilgisayarsız kodlama ortamına göre öğrenciler tarafından daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Bunun sebebi olarak kalıcılık ve hatalarını anında düzeltme olanağı bulmasından dolayı etkileşim özelliğinden kaynaklandığı, öğrencilerin üretmeyi ve ürettikleri ürünü kullanmayı sevdiğini belirlenmiştir. Bu ortamlar kullanılarak öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının arttığı görülmüştür. Bilgisayarsız ortam etkinliklerini eğlenceli bulmuşlar, fakat bilgisayarlı ortamda daha üretim odaklı ve ürettiklerini ortaya koyarak kalıcı olabileme olanağı sunduğu için daha çok tercih ettikleri görülmüştür.
- Öğrencilerin problem çözme sürecinde çoğunlukla sorun yaşamadıkları görülmüştür. Fakat internet kesintisi, bilgisayarın donanım elemanlarından kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadıkları belirlenmiştir.
- Öğrenciler ilk kez bilgisayar ortamında uygulamalar gerçekleştirdikleri, daha önce yapılan çalışmalara benzer uygulamalar yapmadıkları için karşılaştıkları zorluklara karşı çeşitli çözüm yolları geliştirmişlerdir. Bunlardan ilk aşama olarak blok tabanlı kodlama platformunda blokların silinerek yeniden düzenlenmesini içermektedir. Deneme-yanılma yolunu kullanarak da farklı bakış açıları ile düşünerek öğrencilerden problem durumunu çözüme ulaştırdıkları da görülmüştür. Diğer bir çözüm yolu olarak öğretmen ya da uygulamayı yapan arkadaşlarından destek alınarak sorun aşılması görülmüştür. Bir diğer çözüm yolu ise süreçte kazandırılmak istenilen becerilerden biri olan algoritma oluşturma basamaklarını kullandıkları görülen ve öğrencilerin var olan problem durumunun aşama aşama kağıt üzerinde yazarak planlı bir şekilde ilerleyerek çözüme ulaştırılmasını içermektedir.
- Öğrenciler bilgisayarsız kodlama ortamı ve bilgisayarlı kodlama ortamı karşılaştırıldığında bilgisayarlı ortamda yapılan uygulamaların daha faydalı ve öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu, yapılan bir uygulamanın diğer uygulamayı

kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu ortamları yararlı, eğlenceli ve öğretici olduğuna yönelik görüşlerini sunmuşlardır. Bundan sonraki süreçte kendi oyunlarını yapmak ve bu alandaki becerilerini geliştirmek istediklerini ifade ettikleri görülmüştür.

## 5.1. Öneriler

Bu bölümde, çalışmanın sonucunda elde edilen sonuçlara dayanarak gelecek çalışmalara yardımcı olabilmesi açısından oluşturulmuştur.

- Bu çalışma da çeşitli yöntemlere göre öğrencilerin görüşleri farklılaştığından sonraki çalışmalarda bilgisayarsız kodlama, bilgisayarlı kodlama ve eğitsel robotik kodlama etkinlikleri birlikte düzenlenerek öğrenciler üzerindeki etkisi incelenebilir.
- Bu çalışmadaki katılımcı sayısı ve süre sınırlı tutulmuştur, katılımcı sayısı artırılarak, daha geniş bir zaman diliminde daha farklı etkinlikler hazırlanarak uygulanabilir.
- Kodlama eğitimi için belirlenen süreç daha uzun tutularak, süreç başında, ortasında ve sonunda ölçme işlemleri yapılarak verilerin karşılaştırılması, öğrencilerdeki kodlama becerisi düzeylerine yönelik incelenebilir.
- Görsel programlama amacıyla kullanılan platformların kademelere ya da yaş grupları üzerindeki etkisinin ölçülmesine yönelik inceleme yapılabilir.
- Donanım açısından yetersiz olan okullarda bilgisayarsız kodlama etkinlikleri olarak neler kullanılmalı, nasıl gerçekleştirilmeli, verimli olması için nelere dikkat edilmeli konularına yönelik incelemelerde bulunulabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akçay, T. (2009). Perceptions Of Students And Teachers About The Use Of A Kid's Programming Language İn Computer Courses. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, **55(7)**: 832-835.
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, **13(1)**: 1-4
- Appalanayudu, S. ve İsmail, Z. (2005). Students Problem Solving Processes in LOGO Programming Environment Pengaturcaran LOGO. *Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*. Johor Bahru, Malaysia, 25 November-1 December, 154-158.
- Apostolellis, P., Stewart, M., Frisina, C. and Kafura, D. (2014). RaBit EscApe: A Board Game for Computational Thinking. Proceedings of the 2014 Conference on Interaction Design and Children, Aarhus, Danimarka, 17-20 June, 349-352.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H.İ. ve Filiz, A. (2007). Bilgisayar Programlama Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım. IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 31 Ocak-2 Şubat 2007, 193-197.
- Arı, R., Üre, Ö. ve Yılmaz, H. (1998). Gelişim ve Öğrenme. Mikro Yayınları, Konya.
- Bacanlı, H. (2002). Gelişim ve Öğrenme. Nobel Yayınları, 10. baskı, Ankara.
- Balanskat, A. and Engelhardt, K. (2014). Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe. *European Schoolnet*, Brussels, Belgium.
- Barr, V. and Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, **2(1)**: 48-54.
- Barr, D., Harrison, J. and Conery, L. (2011). Computational Thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, **38(6)**: 20-23.
- Basawapatna, A., Repenning, A., Koh, K.H. and Savignano, M. (2014). The Consume - Create Spectrum: Balancing Convenience and Computational Thinking in STEM Learning. In proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, University of Colorado Boulder, ACM: New York, USA, 659-664.

- Başaran, İ.E. (2000). Eğitim Psikolojisi. Aydan Web Tesisleri, 5. Baskı, Ankara.
- Bayhan, P. ve Artan İ. (2007). Çocuk Gelişimi Ve Eğitimi. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul.
- Bell, T. C., Witten, I.H. and Fellows, M.R. (2015). CS Unplugged. [http://csunplugged.org/wpcontent/uploads/2015/03/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](http://csunplugged.org/wpcontent/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf) adresinden 18.10.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Bell, T. (2014). Ubiquity Symposium: The science in computer science: unplugging computer science to find the science. Ubiquity, March, 1-6.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. and Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, **13(1)**: 20-29.
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I. and Grimley, M. (2008). Computer science without computers: new outreach methods from old tricks. Mann, S., Lopez, M. (Eds), In Proceedings of the 21st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications, Canterbury University, Auckland, New Zealand, 127-133.
- Bergersen, G. R., & Gustafsson, J. E. (2011). Programming skill, knowledge, and working memory among professional software developers from an investment theory perspective. *Journal of Individual Differences*, **32(4)**: 201-209.
- Bower, M. and Falkner, K. (2015). Computational Thinking, the Notional Machine, Pre-service Teachers, and Research Opportunities. In Proceedings of the 17th Australasian Computing Education Conference (ACE 2015), Australia 27-30 January, 37-46.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Pegem Akademi, 12. Baskı, Ankara.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom (APMC)*, **15(4)**: 9-14.
- Casey, P. J. (1997). Computer programming. *Journal of Computers in the Schools*, **13(1-2)**: 41- 51.
- Calao L. A., Moreno-León, J., Correa, H. E. and 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 a networked world, Lecture Notes in Computer Science, Spain, **9307**: 17-27.

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

Chen, G., Shen J., Barth-Cohen, L., Jiang S., Huang, X. and Eltoukhy M.(2017). Assesing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers and Education*, **109**: 162-175.

Çetin, E. (2012). Bilgisayar Programlama Eğitiminin Çocukların Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Clements, D. H. and Fullo, D. F. (1984). Eff ects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, **76(6)**: 1051-1058.

Creswell, J. W. (2008). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 3. Edition, Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Creswell, J. W. and Clark, V. L. P. (2007). Designing and conducting mixed methods research. In Daly, J. and Lumley, J., (Eds.), Thousand Oaks, CA:Sage, 388.

Creswell, J. W. (2007). Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches. 2. Edition, Thousand Oaks, CA: Sage.

Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eurepas and E. Wiebe (Eds.), Encyclopedia of case study research, SAGE Publications, USA, 582-583.

Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through unplugged activities. *Communications of the ACM*, **58(3)**: 25-27.

Coşar, M. (2013). Problem Temelli Öğrenme Ortamında Bilgisayar Programlama Çalışmalarının Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ve Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Cuny, J., Snyder, L. and Wing, J. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. Unpublished manuscript in progress. Referenced in <http://www.cs.cmu.edu/CompThink/resources/TheLinkWing>. Pdf., adresinden 12.08.2018 tarihinde erişim sağlanmıştır.

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking: A guide for teachers.

- Curzon, P., McOwan, P. W., Plant, N. and Meagher, L. R. (2014). Introducing teachers to computational thinking using unplugged storytelling. In Proceedings of the 9th workshop in primary and secondary computing education, Queen Mary University, Germany, 5-7 November, 89-92.
- CSTA and ISTE (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education.
- Çölkesen, R. (2002). Veri Yapıları Ve Algoritmalar. Papatya yayıncılık, İstanbul.
- Dağabakan F. O. ve Dağabakan D., (2008). Dil ve çocukta dil gelişim kuramları. Çevrimiçi: [http://ooegm.meb.gov.tr/dokuman/cocuklarda\\_dil\\_gelisimi.pdf](http://ooegm.meb.gov.tr/dokuman/cocuklarda_dil_gelisimi.pdf) adresinden 16.12.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Dereobalı, N. (2005). Okul Çağında Çocuk Gelişimi ve Eğitimi. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul.
- Erden, M. (2005). Gelişim ve Öğrenme. Arkadaş Yayıncılık, Ankara.
- Erdoğan, B. (2005). Programlama Başarısı İle Akademik Başarı, Genel Yetenek, Bilgisayara Karşı Tutum, Cinsiyet Ve Lise Türü Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, H. , Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. XIII. Akademik Bilişim 2011 Konferansı, İnönü Üniversitesi, Malatya, 2-4 Şubat, 731-736.
- Eryılmaz, S. (2003). Algoritma Tasarlama Ve Programlamaya Giriş. Detay yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Fessakis, G., Gouli, E. and Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers and Education*, **63**: 87–97.
- Fesakis, G. and Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with scratch on future teachers opinions and attitudes about programming and ICT in education. *ACM SIGCSE Bulletin*, **41(3)**: 258-262.
- Gallahue, D. (1982). Understanding Motor Development in Children. Published by Wm. C. Brown Publisher, New York.
- Gander, W., Petit, A., Berry, G., Demo, B., Vahrenhold, J., McGettrick, A. and Meyer, B. (2013). Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat. In ACM Europe: Informatics education report, New York, NY: Association for Computing



Machinery (ACM), 1-21.

Gary, K.W.W., Edwin, C. Mark, K.P., Jeff, K.T.T., Lei, C.U., Cheung, H.Y. and Mike, C. (2015). Impact of computational thinking through coding in K-12 education: a pilot study in Hong Kong. 11th International Conference on Technology Education in the Asia Pacific Region (ICTE 2015), The Hong Kong Polytechnic University, Kowloon, China, 3-5 January.

Genç, Z. ve Karakuş, S. (2011). Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı. 5. Internatiol Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 22-24 Eylül, 981-987.

Gomes, A. J. And Mendes, A.J. N. (2007). Learning to program difficulties and solutions. C. S. Furtado & M. d. G. Rasteiro (Ed.), Proceedings of the International Conference on Engineering Education n – ICEE, Coimbra, Portugal, 3-7 September, 411.

Goldenson, D. (1996). Why Teach Computer Programming? Some Evidence About Generalization and Transfer. National Educational Computing Conference, Carnegie Mellon University, Minneapolis, MN, 11-13 June, 144.

Grout, V. and Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into schools: The Glyndwr/BCS Turing Project. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, **141(25)**: 680–685.

Grover, S. and Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12 a review of the state of the field. *Educational Researcher*, **42(1)**: 38–43.

Göncü, A., Çetin, İ. ve Top, E. (2018). Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşleri: bir durum çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **48**: 85-110.

Gülmez, I. (2009). Programlama Öğretiminde Görselleştirme Araçlarının Kullanımının Öğrenci Başarı Ve Motivasyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Gültekin, K. (2006). Çoklu Ortamın Bilgisayar Programlama Başarısı Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Günüç, S. Odabaşı, F. ve Kuzu, A. (2013). The defining characteristics of students of the 21st century by student teachers: A twitter activity. *Journal of theory and practice in education*, **9(4)**: 436-455.

- Hardnett, C. R. (2008). Gaming for Middle School Students: Building Virtual Worlds. In proceedings of the Third International Conference on Game Development in Computer Science Education, ACM: New York, USA, 27 February – 3 March, 21-25.
- Hsi, S. ve Eisenberg, M. (2012). Math on a Sphere: Using Public Displays to Support Children’s Creativity and Computational Thinking on 3D Surfaces. Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children, ACM: NY, USA, 12-15 June, 248-251.
- Hunt, O. (2007). A mixed method design. Article Valley. <http://www.articlealley.com/> adresinden 18.04.2018 tarihinde erişilmiştir.
- ISTE. (2015). CT Leadership toolkit. Retrieved from <http://www.iste.org/docs/ct-documents/ctleadershipt-toolkit.pdf?sfvrsn=4>.
- ISTE and CSTA. (2011). Operational definition of computational thinking for K–12 education.
- Jones, S. P. (2013). Computing at school in the UK. Microsoft Research Bill Mitchell, BCS Academy of Computing Simon Humphreys, CACM Report.
- Kaucic, B. and Asic, T. (2011, May). Improving introductory programming with Scratch? Paper presented at 34th International Convention Conference, Opatija, Croatia, 23-27 May, 1095-1100.
- Kafai, Y. B. and Burke, Q. (2014). Connected Code: Why Children Need to Learn Programming. The MIT Press.
- Kalelioğlu, F. ve Keskinliç, F. (2017). Bilgisayar Bilimi Eğitimi için Öğretim Yöntemleri. Y. Gülbahar (Ed.), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Pegem Akademi, Ankara, 155-178.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y. ve Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research Review. *Baltic Journal of Modern Computing*, **4(3)**: 583-596.
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills.: A discussion from learners perspective. *Informatics in Education*, **13(1)**: 33-50.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior*, **52**: 200-210.
- Kert, S. B. Ve Uğraş, T.(2009). Programlama Eğitiminde Sadelik Ve Eğlence: Scratch Örneği. *The First International Congress Of Educational Research*, Çanakkale

Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Turkey.

- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2001). Liseler İçin Bilgisayar 2 Ders Kitabı. Meb Yayınları, 2. Baskı, Ankara.
- Klassen, M. (2006). Visual Approach For Teaching Programming Concepts. *Paper Presented At The Proceedings Of The 9th International Conference On Engineering Education (ICEE 2006)*, California Lutheran University, July 23-28.
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **174**: 227-232.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M.Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler arasında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **34(2)**: 68-87.
- Kowasin, C. (1997). Develop thinking. *Journal of Educational Measurement Srinakharinwirot University*, **18(54)**: 1-20.
- Lai, A. F. ve Yang, S. M. (2011). The learning effect of visualized programming learning on 6th graders'problem solving and logical reasoning abilities. In: International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE), Ramada Yichang Hotel Yichang, China, 16-18 September, 6940-6944.
- Lamagna, E. A. (2015). Algorithmic thinking unplugged. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, **30(6)**: 45-52.
- Lawanto, K., Close, K., Ames, C. and Brasiel, S. (2017). Exploring Strengths and Weaknesses in Middle School Students'nComputational Thinking in Scratch. In emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking, Cham: Springer International Publishing, 25 April, 307-326.
- Lee, I., Martin, F. and Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K-8 curriculum. *ACM Inroads*, **5(4)**: 64-71.
- Liu, B. and He, J. (2014). Teaching Mode Reform and Exploration on the University Computer Basic based on Computational Thinking Training in Network Environment. In proceedings of the 9th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2014), Vancouver,Canada, 59-62.
- Lye, S. and Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programing: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, **41**: 51-61.

- Margolis, J., Estrella, R., Goode, J., Holme, J. J. and Nao, K. (2010). *Stuck in the shallow end: Education, race, and computing*. MIT Press, **45(3)**: 601-604.
- Michael, K.A. and Omoloye, E.A. (2014). Improving structural designs with computer programming in building construction. *IOSR Journal of Computer engineering (IOSR-JCE)*, **16(3)**: 10-16.
- Minuto, A.F., Pittarello and Nijholt, A. (2015). Smart material interfaces for education. *Journal of Visual Languages & Computing*, **31**: 267-274.
- Nam, D., Kim, Y., and Lee, T., (2010). The Effects of Scaffolding-Based Courseware for the Scratch Programming Learning on Student Problem Solving Skill. S.L. Wong et al. (Eds.), *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education*. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education, 723-727.
- National Research Council (2010). Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking. Washington, DC: National Academies Press.
- Nicolopoulou, A. (2004). Oyun, bilişsel gelişim ve toplumsal dünya: Piaget, Vygotsky ve sonrası, (cev. M. T. Bağlı). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, **37**: 137-169.
- Nishida, T., Kanemune, S., Namiki, M., Idosaka, Y., Bell, T., and Kuno, Y. (2009). A CS Unplugged Design Pattern. In Lewandowski, G. and Wolfman, S. (Eds.), *Proceedings of the 40th SIGCSE technical symposium on Computer Science Education*, Chattanooga, Tennessee, USA: ACM, New York, 231-235.
- Oktay, A. (2002). Yaşamın Sihirli Yılları. Epsilon Yayınları, İstanbul.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö. ve Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, **9(1)**: 54-71.
- Özdiñç, F. ve Altun, A. (2014). Bilişim teknolojileri öğretmeni adaylarının programlama sürecini etkileyen faktörler. *Elementary Education Online*, **13(4)**: 1531-1541.
- Özkan, Y. (2003). C ile Programlama. Alfa Yayınları, Ankara.
- Özer, D. S. ve Özer, K. (2000). Çocuklarda Motor Gelişim. Kazancı Kitap Tic. A.Ş., İstanbul.
- Paul, A. M. (2015). Teaching computer science-without touching a computer. *The Education Digest*, **80(5)**: 23-26.

- Pearce, K. (2013). Why you should learn to code (and how to actually do it). <http://www.diygenius.com/learn-to-code-online/> adresinden 03.11.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Pellas, N. and Peroutseas, E. (2016). Gaming in Second Life via Scratch4SL: Engaging high school students in programming courses. *Journal of Educational Computing Research*, **54(1)**: 108-143.
- Peng, H. (2012). Algo.Rhythm: Computational Thinking through: Tangible Music Device. In proceedings of the Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction (TEI '12), Stephen N. Spencer (Ed.), ACM, New York, USA, 19-22 February, 401-402.
- Pinto, A. and Escudeiro, P. (2014). The Use Of Scratch For The Development Of 21 St Century Learning Skills In ICT. In information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on, IEEE , Barcelona, Spain,18-21 June, 1-4.
- Pulimood, S. M., Pearson, K., and Bates, D. C. (2016). A study on the impact of multidisciplinary collaboration on computational thinking. Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, New York, NY: ACM, 02-05 March, 30-35.
- Resnick, M. (2013). Learn to code, code to learn. How programming prepares kids for more than math. EdSurge, May 2013.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B. and Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, **52(11)**: 60-67.
- Robins, A., Rountree, J. and Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, **13(2)**: 137-172.
- Roman-Gonzalez, M., Perez-Gonzalez, J.C. and Jimenez-Fernandez, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, **72**: 678-691.
- Roman-Gonzalez, M. (2014). Aprender a programar 'apps' como enriquecimiento curricular en alumnado de alta capacidad. *Bordon Revista de Pedagogia*, **66(4)**: 135-155.
- Ross, K. A. (1998). Doing and proving: The place of algorithms and proof in school mathematics. *The American Mathematical Monthly*, **105(3)**: 252-255.

- Sayın, Z. ve Seferoglu, S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. Akademik Bilişim 2016, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 3-5 Şubat 2016, 1-13.
- Sarıtepeci, M. ve Durak, H. (2017). Analyzing the effect of block and robotic coding activities on computational thinking in programming education. In Koleva, G. D. İ., Duman, G., (Eds.), Educational Research And Practice, Sofia: St. Kliment Ohridski University Press, 464-473.
- Sarı K. (2001). Temel Psikomotor Becerilerin Gelişimine Farklı Eğitim Kurumları ve Deneklerin Özlük Niteliklerine Bağlı Değişkenlerin Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Selby, C. and Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition. University of Southampton, E-prints ID: 356481, 1-6, <https://eprints.soton.ac.uk/356481/> adresinden 10.10.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Selçuk, Z. (1999). Gelişim ve Öğrenme. Nobel Yayın ve Dağıtım, Ankara.
- Siegle, D. (2017). Encouraging creativity and problem solving through coding. *Gifted Child Today*, **40(2)**: 117-123.
- Sleeman, D. and diğerleri (1984). Pascal and high-school students: A study of misconceptions. Technology panel study of stanford and the schools. (ERIC Document Reproduction Service No.ED258552).
- Taylor, M., Harlow, A. and Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, **8**: 561-570.
- The Royal Society, Society, T. R. (2012). Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. London.
- Thies, R. and Vahrenhold, J. (2013). On Plugging Unplugged Into CS Classes. In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education, Denver, Colorado, USA, 06-09 March, 365-370.
- Thomas, J. O., Odemwingie, O. C., Saunders, Q. and Watlerd, M. (2015). While enacting computational algorithmic thinking in the context of game design. *Journal of Computer Science and Information Technology*, **3(1)**: 15-33.
- Uslu, N.A., Mumcu, F. ve Eğin, F. (2018). Görsel programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege eğitim Teknolojileri Dergisi*, **2(1)**: 19-31.

- Uşun, S. ve Çetinkaya, L. (2008). Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi Programının Yapılandırıcı Yaklaşımına Göre Değerlendirilmesi (Çanakkale İli Örnekleme). II. Uluslararası Bilgisayar ve Teknolojileri Sempozyumu, Pegema Yayınevi.
- Uzman E. ve ERSANLI K. (Ed.) (2007). Eğitim Psikolojisi. Lisans Yayıncılık, İstanbul.
- Wachenchauzer, R. (2004). Work In Progress Promoting Critical Thinking While Learning Programming Language Concepts And Paradigms. 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Savannah, GA, 20-23 October.
- Weinberg, A. E. (2013). Computational thinking: An investigation of the existing scholarship and research. (Unpublished Doctoral Thesis), Colorado State University, School of Education, Colorado.
- Wing, J. (2014). *Computational thinking benefits society*. Paper presented at the 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 10 January.
- Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational thinking: What and Why? The Link. Pittsburgh, PA: Carneige Mellon, 17 November, 1-6.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, **49(3)**: 33-35.
- Yardı, S. and Bruckman, A. (2007). What is Computing?: Bridging The Gap Between Teenagers Perceptions And Graduate Students Experiences. In Proceedings of the third international workshop on Computing education research, Atlanta, Georgia, USA, 15-16 September, 39-50.
- Yeşilyaprak, B. (Ed.) (2006). Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Pegema Yayıncılık, Ankara.
- Yükseltürk, E. ve Altıok, S. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **4(1)**: 50-65.
- Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2017). Scratch yazılımının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, **11(2)**: 502-517.
- Zhenrong, D., Wenming, H. and Rongsheng, D. (2009). Discussion of Ability Cultivation of Computational Thinking in Course Teaching. In proceedings of International Conference on Education Technology and Computer, Singapore, 17-20 Nisan, 197-200, IEEE: USA.

## 6.1 İnternet Kaynakları

1. <http://www.businessdictionary.com/definition/computer-programming.html/>, Erişim tarihi: 14.11.2018.
2. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/coding-21st-century-skill/>, Erişim tarihi :21.10.2018.
3. [http://www.p21.org/storage/documents/p21stateimp\\_curriculuminstruction.pdf/](http://www.p21.org/storage/documents/p21stateimp_curriculuminstruction.pdf/), Erişim tarihi: 08.11.2018.
4. <http://pisa.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi:12.11.2018.
5. <https://code.org/>, Erişim tarihi: 11.11.2018
6. <http://www.usaco.org/>, Erişim tarihi: 07.12.2018.
7. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 10.08.2018
8. <http://bte.org.tr/bte-derneği/bt-derslerinin-tarihçesi>, Erişim Tarihi: 01.08.2018.
9. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>, Erişim Tarihi: 20.10.2016.
10. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Yazılım>, Erişim Tarihi: 05.01.2019.
11. <https://community.computingschool.org.uk/files/6695/original.pdf>  
Erişim Tarihi: 18.11.2018.
12. <http://www.egitim.aku.edu.tr/vygotsky.pdf>, Erişim tarihi: 10.10.2018.
13. <https://fenicay.files.wordpress.com/2009/03/hafta-4-deneysel-arac59ftc4b1rma-desenleri.pdf>, Erişim Tarihi:14.02.2019.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Çiğdem TAĞCI  
Doğum Yeri ve Tarihi : Bolu / 17.02.1993  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) :0538 673 39 07 / cigdemtagci@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bolu Anadolu Ticaret Meslek Lisesi, (2007-2011)  
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü, (2012-2016)  
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı, (2016-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :Bolu Bilim Koleji, (2016-2017)  
:Bolu Endüstri Meslek Lisesi (2016-2017)  
:Afyonkarahisar Osmangazi Ortaokulu (2018-2019)

## EKLER

### EK -1 : Etik Kurul Kararı

**EK-5**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ**  
**KURUL KARARLARI**

<b>TOPLANTI SAYISI:06</b>	<b>KARAR TARİHİ: 27.10.2017</b>
---------------------------	---------------------------------

Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu gündemindeki maddeleri görüşmek üzere 27.10.2017 Cuma günü saat 09:30'da Mühendislik Fakültesi toplantı salonunda toplandı ve aşağıdaki kararlar alındı.

**TOPLANTI KARARLARI:**

**Karar 2017 / 10**

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Anabilim Dalı öğrencisi Hacer KUZGUN'un "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Okul Öncesi Eğitimde Kullanılması ve Çocuklar Üzerindeki Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanacağı veri toplama araçlarının, etik açıdan sakınca tespit edilemediği, katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

**Karar 2017 / 11**

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Anabilim Dalı öğrencisi Hava GÖÇMEN'in "Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılması" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanacağı veri toplama araçlarının, etik açıdan sakınca tespit edilemediği, katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

**Karar 2017 / 12**

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı öğrencisi Çiğdem TAĞCI'nın "Kodlama Eğitiminin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanacağı veri toplama aracında katılmayan ad, soyad ve numarasının sorulması sakıncalı görünmekte olup, ayrıca dokümanda yer alan bilgisayar oyununun ve diğer resimlerin kullanım izninin alındığı belirtilmemiştir. Bu hususların düzeltilmesi halinde etik açıdan sakınca tespit edilemediği, katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

**Karar 2017 / 13**

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı öğrencisi Elvan ÖZ'ün "FeTeMM Uygulamalarının 6.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgilerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanacağı veri toplama araçlarının Mühendislik Bölümündeki 1.soru anlaşılmanızı olup, bu hususların düzeltilmesi halinde etik açıdan sakınca tespit edilemediği, katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

**Karar 2017 / 14**

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Anabilim Dalı öğrencisi Turgay ZÜLAM'ın "Doktorlara Yönelik Mobil Dijital Oyunlaştırma Geliştirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında yapılacak bildirilen çalışmanın başvuru formundaki eksiklikler sebebiyle etik yönden değerlendirme yapılamayacağına oy birliği ile karar verildi.

	ADI SOYADI	İMZA	NO	ADI SOYADI	İMZA
1	Prof. Dr. Yılmaz İÇAĞA		6	Prof. Dr. İbrahim MUTLU	
2	Prof. Dr. Şükrü TALAS	Katılmadı	7		
3	Prof. Dr. Ahmet SERTESER		8		
4	Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR	Katılmadı	9		
5	Prof. Dr. Muhittin BAŞER				

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

*17.2.2018*  
*Bu karar*  
*Yürürlükte*  
*de kalmıştır.*

EK -2 :Araştırma İzni



T.C.  
BOLU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 39307281-605.01-E.3969029  
Konu : Araştırma İzni (Çiğdem TAĞCI)

23.02.2018

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Afyon Kocatepe Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 13.02.2018 tarihli ve E.2301 sayılı yazısı.  
b) Valilik Makamının 22.02.2018 tarih ve 3758837 sayılı onayı

Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Çiğdem TAĞCI'nın "Kodlama Eğitimin İlkokul Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere ilimiz Sakarya İlkokulunda öğrenim gören 2. Sınıf öğrencilerine yönelik anket çalışması yapma isteğinin uygun görüldüğü ile ilgili ilgi (b) olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ve rica ederim.

Yusuf CENGİZ  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdürü

Ek:  
1-İlgi (a)yazı ve ekleri (14 sayfa)  
1-İlgi (b) olur (1 sayfa)  
2-Ön İncele Formu (1 sayfa)

Dağıtım:  
Afyon Kocatepe Üniversitesi Rektörlüğüne  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)  
Sakarya İlkokulu Müdürlüğüne

Adres: Aktaş Mah.Şehit Güven Keskin Cad.No:20 Merkez/Bolu  
Elektronik Ađ: <http://bolu.meb.gov.tr>  
e-posta: [stratejigelistirme14@meh.gov.tr](mailto:stratejigelistirme14@meh.gov.tr)

Bilgi için: S.ÖZKÖK - Memur  
Tel: 0 (374) 280 14 43  
Faks: 0 (374) 280 14 50

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 06be-da7b-3621-be20-5125 kodu ile teyit edilebilir.

EK -3 :Algo Dijital İzin E-mail Belgesi

Gönderen: "Algo Dijital Ekibi" <bilgi@algodijital.com>  
Tarih: 25 Oca 2018 ÖÖ 8:45  
Konu: Re: Algo Dijital Platformundaki Kaynakların Tezde Kullanım İzni  
Alıcı: "Çiğdem TAĞCi" <ciğdemtagci@gmail.com>  
Cc:

[Alıntılanan metni gizle](#)

Merhaba Çiğdem Hanım,

Öncelikle Algo Dijital'e olan ilginiz için çok teşekkür ederiz.

Eğitim sürecinde ve tezinizde Algo Dijital'i kullanabilirsiniz.  
Kaynakçanızda bize de referans vermeniz yeterlidir.

Ayrıca Algo Dijital'i eğitim süreci ve tezinizde ne şekilde kullanacağınızı daha detaylı bir şekilde yazabilir misiniz? Desteğe ihtiyacınız olursa lütfen bizi bilgilendirin.

Başarılar dileriz.

--

Saygılarımızla,

Algo Dijital Ekibi  
[algodijital.com](http://algodijital.com)



EK -4 :Code.org İzin E-mail Belgesi

Tarih: 25 Oca 2018 10:42

[Güvenlik ayrıntılarını göster](#)

Dear Madam/Sir,  
We conduct research related to children's learning coding process in Turkey.  
As part of our research, we would like to use some programming images on [code.org](#) to be used in the achievement test. Is there any drawback to using the images in this application, which is only for academic purposes? The relevant test has been attached.

Sincerely yours.

Çiğdem TAĞCI  
Asst.Prof. Fatih ÖZDİNÇ  
Afyon Kocatepe University, Afyonkarahisar, TURKEY

**KODLAMA EĞİTİMİ BAŞARI TESTİ**

Sevgili öğrenciler, bu başarı testi sizin programlama ile ilgili bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğiniz yanlış cevaplarınız doğru cevaplarınızı etkilemeyecektir.

Çiğdem TAĞCI  
Yrd.Doç.Dr. Fatih ÖZDİNÇ

Öğrenci Kod: ..... (Bu kod sizin isminizin araştırma sürecinde ve sonunda girdi kalmasını sağlar. Araştırmacı tarafından verilecektir.)

1) Sabah evden çıkarak okula geldiğiniz süreci adım adım yazınız.

AchievmentTest.docx



EK -5 :Kodlama Beceri Testi

Sevgili öğrenciler, bu beceri testi sizlerin programlama ile ilgili bilgilerinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğiniz yanlış cevaplarınız doğru cevaplarınızı etkilemeyecektir.

Çiğdem TAĞCI

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Öğrenci Kod: .....

1) Sabah evden çıkarak okula geldiğiniz süreci adım adım yazınız.

.....

.....

.....

.....



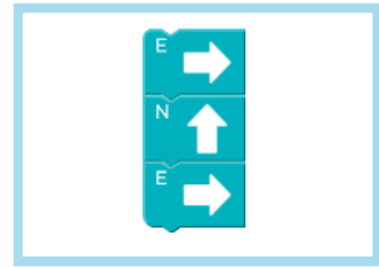
2) Angry Birds karakterinin domuza ulaşması için gereken çözüm hangisidir?



3) Aşağıdaki angry birds karakterini domuza ulaştıran doğru çözüm ile eşleştiriniz.



A)



(.....)



B)



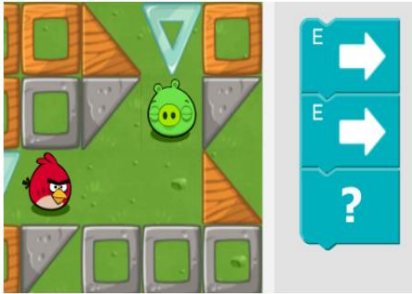
4) Aşağıdaki resimlerdeki düğmeleri yandaki uygun olan kutucukla eşleştiriniz.

Problem

Algoritma

❖ Herhangi bir problemin çözümünde izlenecek yol ve problemin çözümünün adımlar halinde yazılmasına ..... denilmektedir.

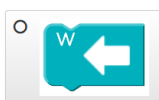
❖ Her yazılım bir ..... çözmek amacıyla geliştirilmiştir.



5)

Angry birds

karakterinin domuza ulaşabilmesi için son blok hangisi ile tamamlanmalıdır?



tıkladığı zaman

kanat çırp

kanat sesi çıkart

6) Aşağıdaki kod bloğunu neyi ifade etmektedir?

- A) Engele çarptığında oyunu bitir
- B) Sadece kanat çırp
- C) Tıkladığı zaman kanat çırp, kanat sesi çıkart
- D) Tıkladığı zaman oyun başlar

7) Aşağıdaki kod bloğunu neyi ifade etmektedir?

Çalıştığı zaman

hızı normal yap

- A) Çalıştığı zaman hızı normal yap
- B) Çalıştığı zaman hızı rastgele ayarla
- C) Çalıştığı zaman hızı süratli yap
- D) Çalıştığı zaman hızı yavaş yap

8) Engel geçildiği zaman puan kazan bloğu aşağıdakilerden hangisidir?

A)

Çalıştığı zaman

hızı normal yap

C)

Engel geçildiği zaman

puan kazan

B)

tıkladığı zaman

kanat çırp

D)

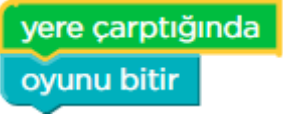


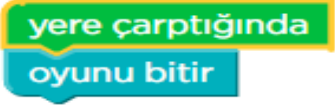
tıkladığı zaman

çok az sayıda kanat çırp



9) Aşağıdaki ifadeler doğru ise başındaki (.....) Doğru, yanlış bir ifade ise başındaki kutucuğa

(.....) Yanlış yazarak doldurunuz.

(...)	Belli bir problemi çözmek veya belli bir amaca ulaşmak için tasarlanan yola “algoritma” denir.
(...)	 Bloğu yere çarptığında oyunun devam edeceğini ifade eder.
(...)	Aynı problemin farklı çözüm yolları olabilir.
(...)	 Angry birds, domuza ulaşmak için izlenmesi gereken adımlar; İlerle – İlerle - Sağa dön - İlerle – İlerle - Sola dön – İlerle şeklinde olmalıdır.
(...)	 Yuko'nun köpeğine ulaşmak için; • Aşağı git • Aşağı git • Sola git • Sola git bloklarını kullanması gerekir.
(...)	 Yandaki bloklar yere çarptığında puan kazanılacağını ifade eder.

Başarılar Dilerim ☺


Çiğdem TAĞCI

Bilgisayar Öğretmeni

**EK -6 : Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu**

Öğrenci Kodu:	
1	Problem çözme sürecinde zorluk çektin mi? Çektiğin zorluğu nasıl aştın? ..... .....
2	Karşılaştığın bir sorunda nasıl bir yol izledin? ..... .....
3	Kodlama için internet ortamında kullanılan platformlarda herhangi bir sorunla karşılaştın mı? ..... .....
4	Kodlama sürecinde en sevdiğin aşama neydi? ..... .....
5	Kodlama öğretimi için gerçekleştirilen etkinlikler senin için yararlı oldu mu? ..... .....
6	Sınıf içerisinde yapılan etkinlikler mi yoksa internet ortamındaki kodlama platformları daha etkili oldu? ..... .....
7	Bundan sonraki süreçte programlamayı öğrenerek kendini geliştirip bir oyun tasarlamak ister misin? ..... .....

## EK -7 :Bilgisayarsız Kodlama Ortamı


UYGULAMA PLANI	
Yapılan Etkinlikler	
1.Hafta	<p>Öğrencilerdeki ilerlemenin görülmesi, süreç başında ve sonundaki farkı görebilmek için başlangıç olarak ilk test uygulanmıştır. Bilgisayarsız etkinlikler yapılarak sürece başlanmış olup, algoritma kavramının kazandırılması, buna yönelik somut ve güncel örnekler üzerinden anlatım yapılmış, oyunlar tasarlanmıştır. Öğrencileri kodlamaya ısındırmak için öncelikle hazırlanan dikdörtgen şeklindeki materyal üzerinde bulunan kutucuklar arasına engeller konularak, kutucuklar arasında da hareket etmelerine olanak sağlayan kartlar aracılığıyla engelleri aşabilmeleri için gerekli adımlar uygulanması ile ilk ders günü tamamlanmıştır.</p> 

## 2 .Hafta



Yine ilk derste yararlanılan dikdörtgen materyal üzerinde çalışma yapılarak başlanmıştır. Bu amaçla öğrencilere farklı renklerde zarflar içerisine eklenen her adımın

uygulanması sonucunda farklı kutucuğa ulaşabilmeleri, ellerindeki problemleri grup arkadaşları ile çözmeleri amaçlanmıştır.

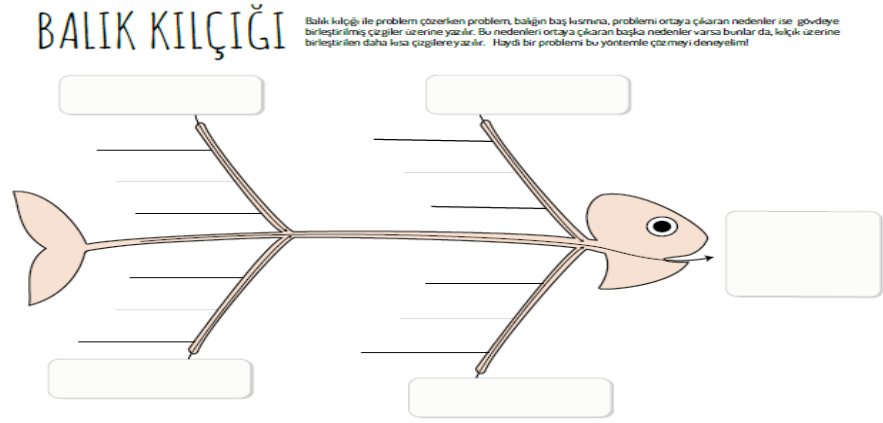
GRUP 1	Bulduğun kutucuk: .....
<b>ETKİNLİK ADIMLARI</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ C3 kutucuğuna git</li><li>✓ <math>2 + 3 = 5</math> ise 2 adım aşağı git</li><li>✓ <math>3 \times 2 = 8</math> ise 2 adım sola git Değil ise 3 adım sağa git</li><li>✓ <math>3 \times 2 = 6</math> ise 3 adım yukarı git Doğru ise 3 adım aşağı git</li><li>✓ Bulduğun kutucuğun adına bak ve yukarıdaki boşluğa yaz.</li><li>✓ Hemen parmak kaldır.</li></ul>

Bu uygulamanın yapılmasının ardından yine gruplara farklı renklerdeki zarflar dağıtılmıştır. Ardından zarflar içerisinde bulunan 5 adet kartın uygun sıraya konulması, örneğin bilgisayarın çalışabilir hale gelmesi için önce kablosunun prize takılması, ardından açmak amacıyla gerekli tuşlara basılması, şifrenin girilmesi ve kullanılabilir hale gelmesi sağlanabilecektir, ardından zarfın içerisinden çıkan kartlara uygun grup olarak kısa bir hikâye oluşturmalarına ve bunu sunmalarına dair çalışma yapılarak ders günü sonlandırılmıştır.




3. Hafta

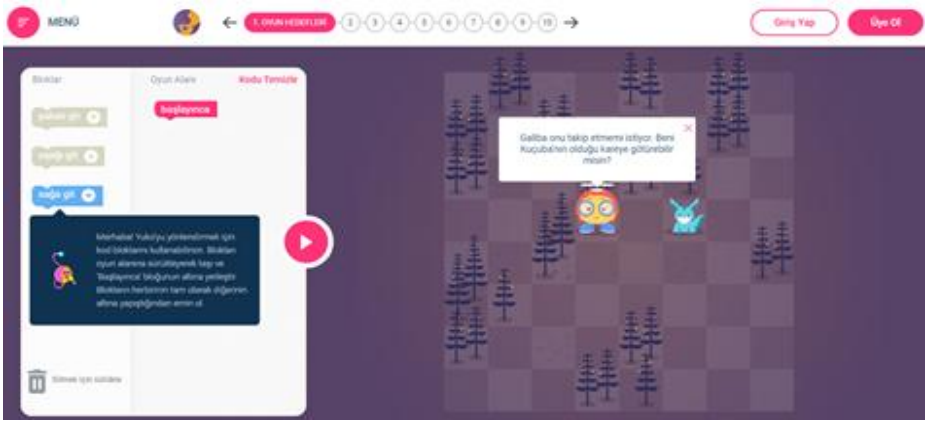

İlk iki hafta uygulanan bilgisayarsız etkinlikler ile neler yapılmak istenildiği görsel bir sunum beraberinde, öğrencilere soru cevap yöntemi kullanılarak algoritma problem çözme, problem çözme basamakları gibi ifadeleri sözel olarak ifade edilmesine dayalı çalışılmıştır. Yine örnekler verilmiş, öğrencilerden çözmek için nasıl bir yöntem izleyebileceği üzerine sorgulayabilmeleri hedeflenmiş, balık kılıçığı uygulaması ile de bir problemin nedenleri ve alt nedenleri üzerine düşünmeleri sağlanmıştır.



Bu uygulamanın ardından da öğrencilere bir sonraki hafta bilgisayar ortamında yapılacak uygulamalara için hazırlamak amacıyla nasıl algoritmanın günlük yaşamda karşılaşıyorsak, bilgisayarlarında temelinde algoritma olduğuna vurgu yapılmıştır.

## EK -8 :Bilgisayarlı Kodlama Ortamı

UYGULAMA PLANI	
Yapılan Etkinlikler	
4. Hafta	<p>İlk 3 haftanın ardından temel algoritma mantığı kazanan öğrencilere bilgisayar ortamında uygulamalar yapılmaya başlanacaktır. Bu amaçla ilk olarak basit bir görseli bulunan kullanım açısından rahat, kolay anlaşılır ve öğrencilerin ilk kez bilgisayar ortamında uygulama yapacakları düşünülerek Algo Dijital platformu seçilmiştir. Bu platformun seçilmesindeki bir diğer sebep ise öğrencilere herhangi bir şekilde kayıt olmalarına gerek kalmadan aşağıdaki görüntüde yer alan 'Macera Başlasın' butonuna tıklanması ile doğrudan kodlama sayfasına ulaşabilmelerine olanak sağlamaktadır.</p>  <p>Öğrenciler platforma ulaşmalarının ardından aşağıdaki sayfaya geçerek, sistemin yönlendirmesi ile kolayca adapte olabilmektedirler. 4. Haftamız bu şekilde bilgisayar ortamında görsel açıdan zengin ve kullanım açısından kolay olan AlgoDijital platformu üzerinde tamamlanmıştır.</p>

<p>4. Hafta</p>	
<p>5. Hafta</p>	 <p>Önceki hafta kullanım açısından kolay olan bu platformun ardından kodlama için en iyi seçeneklerden birisi haline gelen ve bu konuda öğrencilere farklı deneyimler sunması açısından sıklıkla tercih edilmesinin yanı sıra her yaş grubuna uygun nitelikte uygulamaları yer alan code.org platformu üzerindeki uygulamalara geçilmiştir. Bu amaçla ortamın kullanılması için öğrencilerin sisteme kayıtlarının yapılması ya da öğretmen tarafından öğrencilerin tanımlanması gerekmektedir. Bu amaçla öğrenciler için yaş aralıklarına uygun bir uygulama seçilerek öğrenciler sisteme kayıt edilmiştir. Ardından bilgisayar laboratuvarında yerlerini alan öğrencilere bilgisayar ve internet ortamında daha önce deneyim kazanmamış oldukları göz önüne alınarak kolaylık sağlanması ve zaman kaybının önüne geçilmesi için aşağıdaki kartlar dağıtılmıştır. Ve ana bilgisayar üzerinden kullanılan bir program aracılığıyla bilgisayarlarının ekranlarına otomatik olarak ellerinde bulunan kartlardaki şifreleri kullanarak giriş yapmaları için uygun ekran hazırlanmıştır. Öğrencilerin yapmaları gereken sadece ellerinde bulunan kartlar üzerindeki kodu sisteme girmeleri, kartlarında bulunan görsele tıklamaları ile sisteme ulaşabilmekte ve düzeylerine uygun aralıkta tanımlanmış olan çalışmalarını tamamlamaları sağlanmıştır.</p>



Gerekli adımlarda projeksiyon cihazı ile yansıtılan görüntülerde bilgilendirmeler yapılarak ders günü tamamlanmıştır.

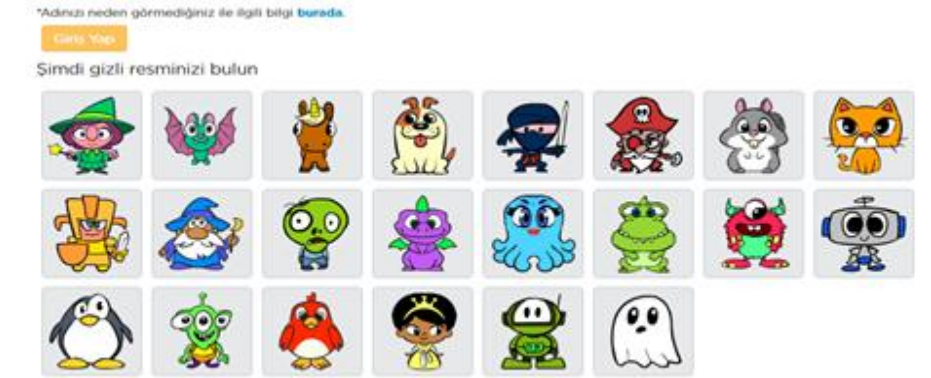


5.Hafta


Öğrencinin eline verilen şifreyi girmesi üzerine aşağıdaki sayfa açılmakta bu sayfadan da öğrenci kendi kodunu seçmesi sağlanmaktadır.



Kodunu seçen öğrenci son adımda kartındaki resmi de seçerek kodlama için ilk deneyimlerini gerçekleştireceği ortama ulaşacaktır.



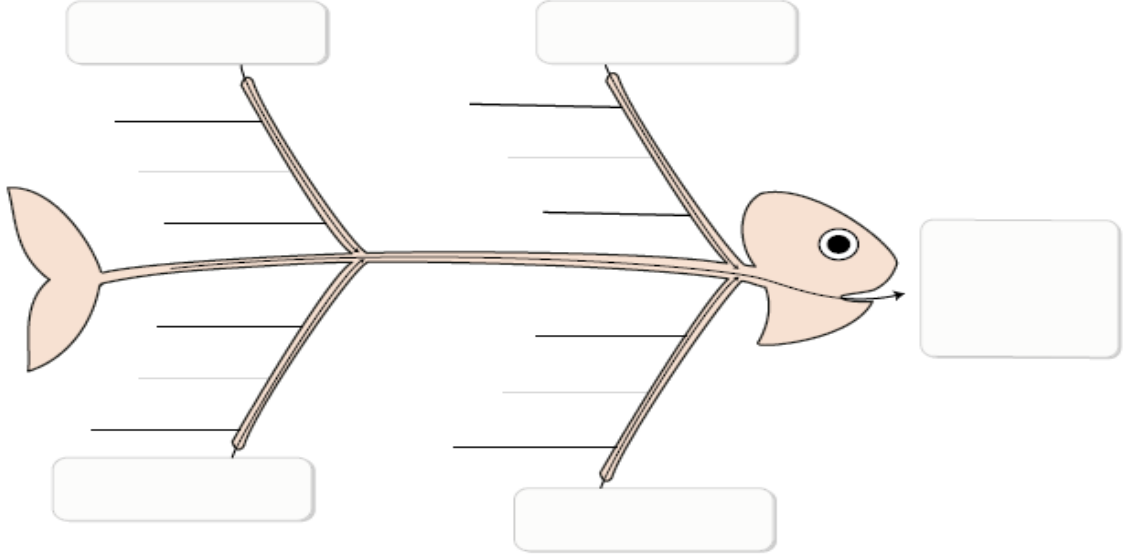


5.Hafta	Uygulamaların tamamlanması esnasında yine gerekli bölümlerde bilgilendirmeler yapılması, soru cevap ile öğrencilerin sorgulayabilmeleri sağlanarak, öncelikli amaç kendilerinin yapabilmesi olacaktır.
6. Hafta	<p>Son haftamızda ise yine code.org üzerinde önceki hafta yapılan uygulamaların üzerine öğrencilerin oyun yapabilecekleri, yaptıkları oyunu oynayarak artık kendi oyunlarını üretebilecekleri ve kodlamaya karşı ilgilerini daha da artırıcı bir uygulama olan Flappy oyununu 10 adımda kolay bir şekilde yaparak süreç tamamlanmıştır.</p>  <p>Sürecin başında uygulanan ve sürecin sonunda uygulanarak karşılaştırılması planlanan beceri testi uygulanarak kodlama eğitimi süreci sonlandırılmıştır.</p>

## EK -9: Balık Kılçığı-Problem Çözme Uygulaması

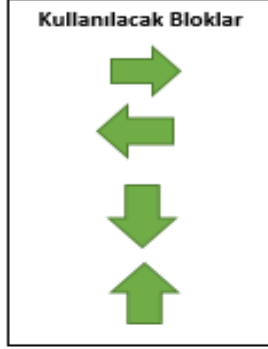
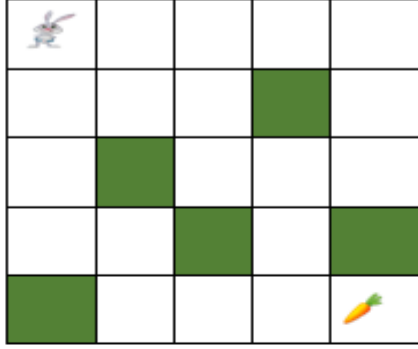
### BALIK KILÇIĞI

Balık kılçığı ile problem çözerken problem, balığın baş kısmına, problemi ortaya çıkaran nedenler ise gövdeye birleştirilmiş çizgiler üzerine yazılır. Bu nedenleri ortaya çıkaran başka nedenler varsa bunlar da, kılçık üzerine birleştirilen daha kısa çizgilere yazılır. Haydi bir problemi bu yöntemle çözmeyi deneyelim!



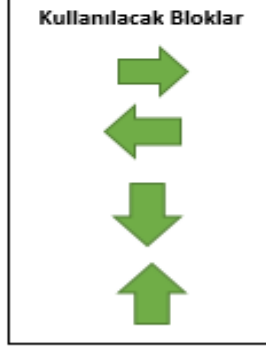
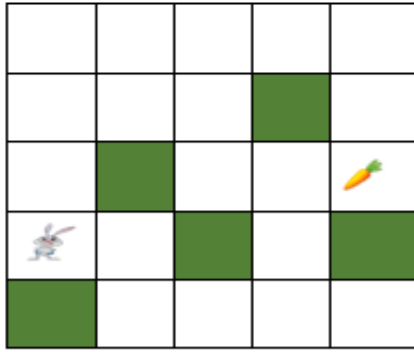
KODLAMA ETKİNLİĞİ

1. Aşağıdaki haritada tavşanı havuca en kısa yoldan götüren programın kodlarınızı yazınız.



Cevap

2. Aşağıdaki panoda tavşanı havuca en uzun yoldan götüren programın kodlarınızı yazınız.



Cevap