

**BİLGİ-İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİN
KAZANDIRILMASINA YÖNELİK BİR
ORTAM TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burakhan ÖZYOL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

İNTERNET BİLİŞİM VE TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ

ANABİLİM DALI

Ocak 2019

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİ-İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİN
KAZANDIRILMASINA YÖNELİK BİR
ORTAM TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ

Burakhan ÖZYOL

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ
ANABİLİM DALI

OCAK 2019

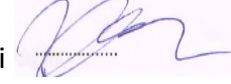
TEZ ONAY SAYFASI

Burakhan ÖZYOL tarafından hazırlanan “Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Ortam Tasarımı ve Geliştirilmesi” 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.

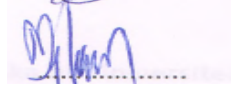
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Turgay ALAKURT
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

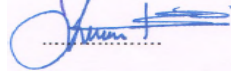
İmza



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



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ
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

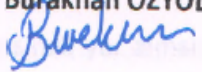
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

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

- 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.

31/01/2018

Burakhan ÖZYOL


ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİLGİ-İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİNİN KAZANDIRILMASINA YÖNELİK BİR ORTAM TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ

Burakhan ÖZYOL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Teknolojinin gelişimi birçok kavramın tanımının yeniden yapılmasını gerektirdiği gibi, yeni kavramları da oluşturarak hayatımızın içerisinde yer almasını sağlamıştır. Bu kavramların en başında çocuklarımızın karşılaştığı problemler ve iş hayatına hazır olabilmesi ile sahip olması gereken özelliklerin oluşturulduğu 21. yy. becerileri gelmektedir. Bu çalışmada; yeni ortaya çıkan kavramlar içerisinde olan 21. yy. becerilerinden bilgi-işlemsel düşünme becerisi ele alınmış ve bu becerinin kazandırılması amacıyla çevrimiçi bir ortam geliştirilmiş ve tasarlanmıştır. Bu araştırma bir tasarım ve geliştirme araştırması olup, tasarım ve geliştirme araştırmaları arasında tip-1 adı verilen, yeni ürün ve araç geliştirmeyi amacı ile yapılan araştırmalar arasında yer almaktadır. Tasarım ve geliştirme araştırmalarının en belirgin özelliği olarak yapılan çalışmanın gerçek dünya ile bir bağ kurması söylenebilir. Tasarım ve geliştirme araştırmaları yapılış biçimi bakımından değerlendirildiğinde ADDIE (Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama, Değerlendirme) modeli ile gerçekleştirilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir. ADDIE modeli içerisinde analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarını içermektedir. Bu çalışmada, konunun uzmanları ve kullanıcı kitlesine yönelik nitel veri toplama araçları arasından görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu kapsamda 5 öğrenci ve 5 uzman ile sürekli olarak görüşülerek ortam hakkındaki görüşleri alınmıştır. Alınan uzman ve öğretmen görüşleri ile beraber ortam

üzerinde çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Ortamın tamamlanması ile beraber otantik görevler belirlenerek otantik kullanıcılar olan 3 öğrenci ile kullanılabilirlik testleri yapılmıştır. Tüm geliştirme süresi boyunca yapılan görüşmeler ve testler ile beraber ortamın senaryoları tekrar değerlendirilerek son hali verilmiştir. Yapılan görüşmeler ve kullanılabilirlik testlerinde öğrencilerin eğitim ortamına çok hızlı bir şekilde uyum sağladığı, uzmanların ise bu ortama dair daha fazla endişesinin bulunduğu görülmüştür. Uygulama ortamı tasarımı ve geliştirilmesi sırasında bir programlama dili sözdiziminin benimsenmesi gerekliliği görülmüştür. Ülkemizde bu alanda yapılan uygulama birçok uzman tarafından olumlu karşılanmıştır. Uygulama renkleri, içinde kullanılan karakterler ve uygulama içerisinde çalan müzikler öğrencilerin doğrudan doğruya motivasyonlarının artmasına neden olduğu gözlemlenmiştir.

2019, xi + 81 sayfa

Anahtar Kelimeler: bilgi-işlemsel düşünme, tasarım ve geliştirme, ADDIE

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ONLINE APPLICATION FOR ACQUISITION OF COMPUTATIONAL THINKING SKILLS

Burakhan ÖZYOL

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technologies Management

Supervisor: Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The development of technology necessitated the reconstruction of the definition of many concepts, as well as created new concepts and enabled them to take part in our lives. The first of these concepts comes from the problems faced by our children and the ability to be prepared for the business life and the 21st century skills which are the characteristics that should be possessed. In this study; computational thinking skills, which are among the new concepts of the 21st century, have been dealt with and an online environment has been developed and designed to teach these skills. This research is a design and development research, and among the research which is called type 1, is among the research that is carried out with the aim of developing new products and tools. It can be said that the study, which is the most distinctive feature of design and development research, establishes a link with the real world. When design and development research is evaluated in terms of the way it is done, it was evaluated that it would be appropriate to perform with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. The ADDIE model includes the steps of analysis, design, development, implementation and evaluation. In this study, the interview technique was used among the qualitative data collection tools for the experts and the users of the subject, and according to the interviews, our practice was

re-evaluated and finalized. In this context, 5 students and 5 experts were interviewed continuously and their opinions about the environment were taken. Various arrangements were made on the environment with the opinions of experts and teachers. After completing the environment, authentic tasks were determined and authenticity tests were carried out with 3 students. The interviews and tests conducted during the entire development period, as well as the scenarios of the application, are reviewed again and the final version is given. During our study, the interview technique was used among the qualitative data collection tools for the experts and the users of the subject, and according to the interviews, our practice was re-evaluated and finalized. In interviews and usability tests, it was observed that the students were able to adapt very quickly to the educational environment and that the experts were more concerned about the environment. It was seen that a programming language syntax should be adopted during application environment design and development. The application in this field in our country has been welcomed by many experts. The application colors, the characters used in it and the music played in the application have been observed to increase the motivation of the students directly.

2019, xi + 81 pages

Keywords: computational thinking, design and development research, ADDIE

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen her fırsatta desteklerini sunan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KAHRAMAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Turgay ALAKURT'a, arkadaşlarım Sayın Erdem UYGUN ve Sayın Durali UYUMAZ, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tanıştığım ilk günden itibaren her daim yanımda olan ve olacak olan, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Onur ÖZYOL'a, sadece bu araştırma sürecinde değil hayatımın her alanında maddi, manevi desteklerini ve dualarını benden esirgemeyen; sevgili aileme minnetle teşekkür ederim.

Burakhan ÖZYOL

Ankara, 2019

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Önemi ve Amacı	8
1.2 Problem Cümlesi	8
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	10
2.1 Bilgisayar Bilimi	10
2.2 Algoritma.....	11
2.3 Programlama.....	13
2.4 Kodlama	15
2.5 Bilgi-İşlemsel Düşünme	15
2.6 Kodlama Eğitimi	20
2.6.1 Blok Tabanlı Kodlama Ortamları	21
2.7 Oyunlaştırma ve Oyun Tabanlı Öğrenme.....	22
3. YÖNTEM	24
3.1 Analiz.....	27

3.2 Tasarım.....	3
3.3 Geliştirme.....	20
3.4 Uygulama	20
3.5 Değerlendirme	20
4. BULGULAR.....	21
4.1 Kodlama öğrenme ortamı geliştirme sürecinde karşılaşılan zorlukları ve çözümler nedir?	21
4.2 Ortamın kullanımına ilişkin uzman görüşleri nelerdir?.....	22
4.3 Ortamı kullanan öğrencilerin görüş ve önerileri nelerdir?	2
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	8
6. KAYNAKLAR.....	7
6.1 İnternet Kaynakları.....	13
ÖZGEÇMİŞ.....	14
EKLER	15
EK 1. Öğrencilerin ortama dair düşünceleri için görüş soruları	15
EK 2. Öğretmenlerin ortama dair düşünceleri için görüş soruları	16
EK 3. Otantik kullanıcı testi görevleri	17
EK 4.Çekirdek Bilgi-işlemsel düşünme kavramları ve kabiliyetler (Barr ve Stephenson 2011)	18
EK 5. Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Kararı.....	20

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

BCS	İngiliz Bilgisayar Topluluğu
ISTE	Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1 21. yy. öğrenci becerileri ve destek sistemleri (P21 2018).....	3
Şekil 3.1 Tasarım ve geliştirme araştırma tipleri (Büyüköztürk vd. 2016).	25
Şekil 3.2 Addie modeli süreçleri (İnt.Kyn.12).	27
Şekil 3.4 1 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	7
Şekil 3.5 2 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	8
Şekil 3.6 3 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	9
Şekil 3.7 4 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	10
Şekil 3.8 5 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	11
Şekil 3.9 6 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	12
Şekil 3.10 7 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	13
Şekil 3.11 8 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	14
Şekil 3.12 9 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	15
Şekil 3.13 10 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	16
Şekil 3.14 11 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	17
Şekil 3.15 12 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	18
Şekil 3.16 13 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Bilgi-işlemsel düşünme tanımına dair yapılan tartışmalar.....	18
Çizelge 3.2 Bilgi-işlemsel düşünme becerisi ortamlarının incelendiği özellikler	29
Çizelge 3.3 Bilgi-işlemsel düşünme becerisi ortamlarının yaşlara göre dağılımı.....	30
Çizelge 3.4 Ortam üzerinde kullanılabilir araçların tanımları.....	5
Çizelge 4.1 Katılımcıların görevleri tamamlama süreleri.....	5
Çizelge 4.2 Katılımcıların görevleri tamamlama süreleri.....	6
Çizelge 4.3 Katılımcıların bölümleri tamamlama süreleri	6

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.1 HackerCan Uygulaması ekran alıntısı.	32
Resim 3.2 Code Monkey uygulamasına dair bir ekran alıntısı.	2
Resim 3.3 code.org sitesinden bir uygulama ekranı alıntısı.....	3

1. GİRİŞ

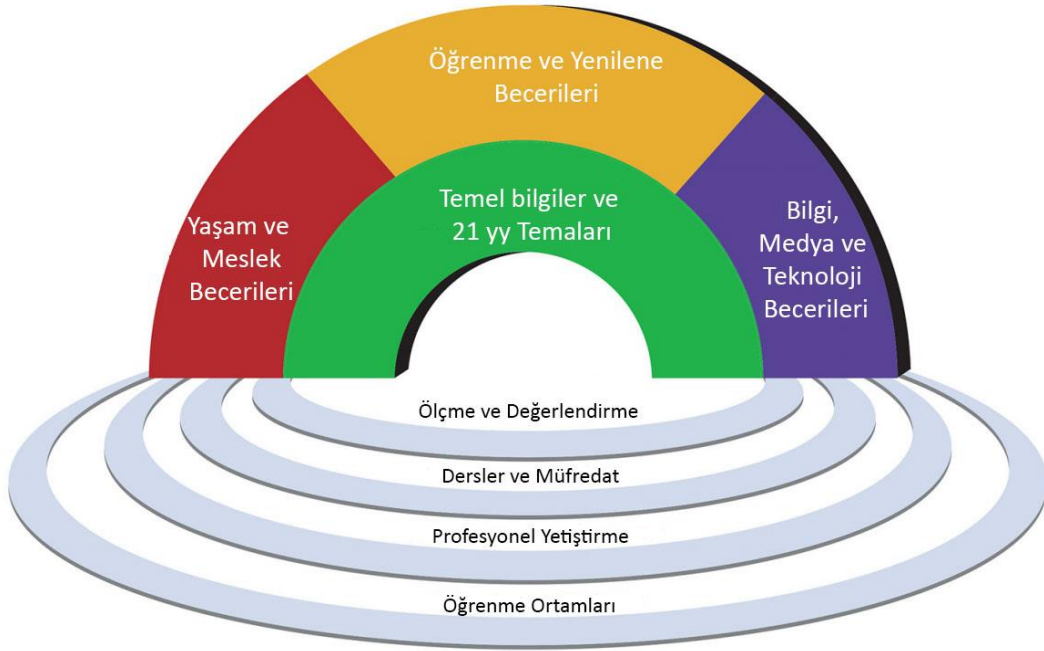
Gelişen ve değişen dünyamızda insan hayatını kolaylaştırmak adına her geçen gün yeni keşifler ve yeni buluşlar ortaya çıkmaktadır. Bu keşif ve buluşlar beraberinde daha önce hiç karşılaşmadığımız başka problemler ve sorunları da beraberinde getirmektedir. Aynı zamanda ortaya çıkan bu yenilikleri kullanabilmek için ise yeni becerilere gerek duyulmaktadır. İnsani yeteneklerimiz ve beynimizin yapabildikleri bizleri şaşırtsa bile yapabileceğimiz işlemlerin belirli kısıtları vardır. Bu kısıtların başını hâlen zaman çekmektedir. Öyle ki bazı problemlerin çözümü insanoğlunun yaşam süresinden daha uzun zaman alabilmektedir. Bu yüzden insanoğlu hâlen zaman ile olan mücadelesine devam etmekte, elinde olan kısa süre zarfında ortaya çıkan problemleri hızlı bir şekilde çözmek istemektedir. Yapılan bu yenilikler insanoğlunun zamanını en verimli kullanmak üzerine kurgulanmıştır. Zamana karşı mücadelemizde bizlere sunulan araçlar arasında en çok kullanılan ve tercih edilenler ise teknolojik araçlardır. Öyle ki artık bu alanda yapılan yeniliklere şaşırılmayı geri plana atarak adapte olmayı daha ön planda tutuyoruz.

Teknolojinin hayatımıza girmesini; suyun taşların arasına sızmasına benzetebiliriz. Yaşamımız da olan boşlukları değerlendirerek teknoloji ve beraberinde getirdiği araçlar hayatımızın birçok alanına girmiştir ve bu kadar yoğun teknolojiye maruz kalmak bizlerin bazı kavramları yeniden adlandırmasını da beraberinde getirmiştir. Yeni kavramlar ortaya çıkarken geçmişe ait olaylar göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin; bireylerin yaş ve dönem farklılıklarını ortaya koyabilmek adına öncelikle “1 kuşak öncesi” gibi bir sayısal tabir ile anlatılmaya çalışılan kavramlar, artık teknolojik gelişmelerin hangi evresinde olduğumuza göre anlatılır duruma gelmişlerdir. Prensky (2001) 1980 öncesinde doğan bir sonraki döneme göre kendilerini bu dünyaya daha yabancı hisseden, değişime karşı direnen bireyleri dijital göçmenler olarak nitelendirmiştir. Teknoloji ile 20’li yaşlarında tanışan ve teknolojiyi tek bir amaç için kullanan 2000’li yıllardan önce dünyaya gelen bireyleri dijital yerliler olarak nitelendirmiştir. Başka bir çalışmada ise bu isimlendirmeler için Keleş (2011) 1946-1964 yılları arasında doğan bireylerin “Baby Boomers Kuşağı”, 1965-1979 yılları arasında doğan bireylerin “X Kuşağı” ve 2000-2021 yılları arasında doğan bireylerin ise “Z

Kuşağı” ya da “İnternet Kuşağı” olarak isimlendirildiği den bahsetmiştir. Z kuşağına ait bireylerin en büyük ortak özellikleri arasında yaratıcı, teknolojiye hızlı adaptasyon, birden fazla işi aynı anda yapabilme becerisi gibi yeni beceriler sıralanabilir. Bu becerilerin teknoloji ile beraber ve 21. yy. da baskın olarak ortaya çıktığı düşünüldüğünde bu becerilere ait bazı tanımlamaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

21.yy. başlarında teknolojinin gelişimi ve ucuzlaması ile beraber zamandan tasarruf etme amacı ile hayatımızın her alanında teknolojinin beraberinde getirmiş olduğu birçok ürünü yoğun bir şekilde kullanmaya başladık. Teknoloji ile yoğun bir etkileşime girmemiz, bizlerin farkında olmadan başka becerilere ihtiyaç duyduğumuz gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Günümüzde bu becerilere genel anlamı ile 21. yüzyıl (21. yy) becerileri denilmektedir. Bu beceriler için birçok farklı tanımlama yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları incelendiğinde; yapılan tüm tanımlamaların bir problemi çözmeye yönelik süreçleri içerdiği görülmektedir. Bunları analitik, işbirlikli, yaratıcı ve sistematik düşünme şeklinde özetleyebiliriz. Bu beceriler arasında insan-bilgisayar etkileşimini en üst düzeye çıkarabilmek ve günlük yaşantımıza yardımcı olması için gerekli olan en temel beceri olarak bilgi-işlemsel beceriyi söyleyebiliriz (ATCS21 2010, Koenig 2011, P21 2015, ISTE 2016, Prensky 2016).

ABD’de 21 eyalet tarafından uygulanan ve birçok kurumun desteklediği bir proje olan P21, 21. yy. becerilerini şu başlıklar altında toplamaktadır: “Öğrenme ve Yenileme Becerileri, Temel bilgiler ve 21. yy. Temaları, Bilgi Medya ve Teknoloji Becerileri, Yaşam ve Meslek Becerileri” olarak isimlendirilebilir.



Şekil 0.1 21. yy. öğrenci becerileri ve destek sistemleri (P21 2018).

Şekil 2.1’de her bir öğeyi tanımlayıcı amaçlar için ayrı ayrı temsil etse de, P21, tüm bileşenleri 21. yy öğretim ve öğrenme sürecinde birbiriyle tamamen bağlantılı olarak görüyor.

Bir başka topluluk olan ISTE (International Society for Technology in Education - Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu) ise 21.yy. içerisinde öğrencilerin sahip olması gereken beceriler için;

1. Güçlendirilmiş Öğrenen (Empowered Learner),
2. Dijital Vatandaş (Digital Citizen),
3. Bilgi İnşa Edici (Knowledge Constructor),
4. Yenilikçi Tasarımcı (Innovative Designer),
5. Bilgi-İşlemsel Düşünen (Computational Thinker),
6. Yaratıcı İletişimci (Creative Communicator),
7. Küresel İşbirlikli (Global Collaborator),

tanımlamasını yapmıştır.

Ülkemizde ise 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren geçerli olmak üzere MEB tarafından güncellenen eğitim programları ile 21. yy. becerileri olarak tanımlanan beceriler 15 başlık altında kazandırmayı hedeflenmiştir. Bu başlıklar;

1. Anadil okuryazarlığı
2. Beden eğitimi ve spor yeterlilikleri
3. Bilgi Okuryazarlığı
4. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Okuryazarlığı
5. Bilim Okuryazarlığı
6. İnsan Hakları ve Demokratik Duyarlılık Yeterlilikleri
7. Matematik Okuryazarlığı
8. Öğrenme Yeterlilikleri
9. Öz Farkındalık
10. Sanat Yeterlilikleri
11. Temel Hayat Yeterlilikleri
12. Yabancı Dil Okuryazarlığı ve Yeterlilikleri
13. Yurttaşlık Bilgisi ve Bilinci. (MEB 2017).

Ayrıca Millî Eğitim Bakanlığı (2017) “bu yeterlilik ve beceri tanımlamalarının çoğu birbiriyle uyuşmakta, birbirini kapsamakta ve desteklemekte” olduğunu belirtmiştir. Barr ve Stephenson (2011) tarafından yapılan çalışma Ek-4’te görüleceği üzere, diğer 21. yy. becerileri de göz önüne alındığında diğer tüm bilimlerle olan ilişkisi nedeniyle bilgi-işlemsel düşünme becerisi öne çıkmaktadır.

Bilgi-işlemsel kelimesi yabancı kaynaklarda geçen “Computational *Thinking*” kelimesinin dilimize geçmiş halidir. Bilgi-işlemsel düşünme becerisi bir 21.yy. becerisi olarak değerlendirilmekle beraber, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilişim teknolojileri okuryazarlığı alanlarına temel oluşturmaktadır. İlk defa Papert ve Harel (1991) tarafından kullanılmıştır. Ayrıca Papert (1993) bilgi-işlemsel düşüncenin bir geometrik problemin çözümüne yönelik olarak nasıl kullanılması gerektiğine dair örnek vermiştir. Bilgi-işlemsel düşünme, farklı kaynaklarda “Kompütasyonel Düşünme” (Aldağ ve Tekdal 2015, Şahiner ve Kert 2016), “*Bilgi-İşlemsel Düşünme*” (Demir ve Seferoğlu

2017), “Bilgisayimsal” (Doğan vd. 2015), “bilgisayarca” (Kormaz vd. 2015) olarak da çevrilmektedir. Bilgi-işlemsel düşünme her ne kadar bilgisayarları bir problem çözme aracı olarak kullanmamıza olanak sağlayan becerileri kazanmamız için en alt düzeyde olan bir beceri olarak görölse de aslında hayatımızın birçok alanında bizlerin yaşamış olduğu sorunların/problemlerin çözümlerine yönelik yararlı olabilecek bir beceri olarak öne çıkmaktadır. Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin temelinde yatan problem çözme yeteneğini günlük yaşantımızda sık sık kullandığımız görülebilir. Gelişen ve değişen dünyamızda günlük yaşam faaliyetlerimiz sırasında karşımıza çıkan problemler de her geçen gün değişmektedir. Bireylerin karşısına çıkan bu problemlere dair çözüm üretmekte zorlanmakta yahut üretmiş oldukları çözümler problemi tam manası ile çözememektedir. Bilgi-işlemsel düşünme sayesinde bireylerin karşılaştıkları bir problemi, doğru bir şekilde analiz ederek, ideal çözümü bulmaları hedeflenmektedir. Karşılaşılan problemlerin günlük hayatta çözülemeyecek kadar karmaşık olması durumunda kullanabileceğimiz bilgisayar veya bilgisayarlı ortamlarda daha önce oluşturmuş olduğumuz çözümü uygulayabiliriz. Wing’e (2006) göre bilgi-işlemsel düşünme, “bilgisayar biliminin kavramlarından yararlanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama” olarak tanımlanabilir. Bilgi-işlemsel düşünme kavramı bilgisayar bilimleri için yeni bir kavram değildir, 1950’lerde ve 1960’larda “algoritmik düşünce” olarak nitelendirilen bu kavram, günümüzde daha geniş bir kavram olarak tanımlanmakla beraber birtakım girdilerin bir çıktıya dönüşümü olarak problemleri formüle etmek ve dönüşümleri gerçekleştirmek için algoritmalar oluşturan zihinsel bir yönelim anlamındadır (Denning 2009). Teknolojide olduğu gibi bağlantılı tüm alanlarında yapılan çalışmalar da teknolojinin kendisi gibi gelişmekte ve değişmektedir. Bilgi-işlemsel düşünme aynı zamanda bilgisayar bilimlerinde önemli bir yere sahip olmakla beraber bilgisayar bilimlerinin temelini oluşturan başlıca kavramlar arasında yer almaktadır. Bilgisayarlar vasıtası ile yapılacak olan problem çözme, veri analiz etme, bilgiyi işleme gibi birçok işlev öncesinde bu becerinin kazanılmış olmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Denning’e (2009) göre ise, bilgisayar bilimi yalnızca bilgisayar programlama demek değildir. Bilgi-işlemsel düşünme, bilgisayar programı yapmaktan daha derin bir anlam taşır.

Park, Song ve Kim (2015)'e göre Veri Toplama, Verilerin Gösterimi, Verilerin Analizi, Problemi Analiz Etme, Soyutlama, Algoritmalar ve İşlemler, Otomasyon, Simülasyon, Parallelleştirme gibi becerilerin sistematik olarak geliştirilmesinde bilgi-işlemsel düşünme becerisi oldukça etkilidir.

Son yıllarda teknolojinin erişilebilirlik ve işlem yapabilme hızı ile beraber insanların daha önce sadece hayal edebilecekleri gelişmeler görmekteyiz. Özellikle bilgisayar bilimleri alanında yapılan çalışmalar ile yapay zekâ kavramı ve var olan bilginin anlamlandırılması, yeni anlamlar çıkarılması, veri madenciliği, derin öğrenme gibi bilgisayar bilimine ait birçok alt alanda yapılan çalışmalar yoğun ilgi çekmektedir. Dünya üzerinde her gün oluşturulan veri, büyüklüğü bakımından otomatik olarak işlem yapan araçlar haricinde takip edilemez ve analiz edilemez noktalara ulaşmaktadır. Toplanan veriler bizlere bilgisayar bilimleri sayesinde, bizlerin önceden yapacağı bir davranışın veya bir hastalığın ilerleme hızının veya kimseye anlatmadığımız bir sırrımızın bilgisayarlar ile tahmin edilebileceğini göstermektedir. Bilgisayar bilimlerin sayesinde hayatımızı kolaylaştıran diğer birçok etkin bir şekilde kullanabilmek için temel olarak bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğrenilmesi öne çıkmaktadır (Christian and Griffiths 2016).

Wing (2006) bilgi-işlemsel düşünme becerisini 21.yy.'da okuma yazma gibi temel bir yetenek olarak değerlendirmiştir. Dünya üzerinde birçok ülke bilgi-işlemsel düşünme becerisini müfredatına eklemiş yahut eklemek için çalışmalara başlamış durumdadır. Örneğin ülkemizde 2012 yılında MEB tarafından hazırlan müfredat “bilişim okuryazarlığı, bilişim teknolojilerini kullanarak iletişim kurma, bilgi paylaşma, kendini ifade edebilme, araştırma, bilgiyi yapılandırma, işbirlikli çalışma, problem çözme, programlama ve özgün ürün geliştirme becerilerinin kazandırılması” gibi başlıkları kapsamı bakımından bilgi-işlemsel düşünme beceresine benzer özellikler göstermektedir. MEB tarafından 2017 -2018 yıllarında bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılması amacı ile müfredatlar yeniden düzenlenmiş ve birçok eğitim basamağında bu becerinin kazandırılabilmesi için materyaller ve öğretim programları oluşturulmuştur.

Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesine geçmiş dönemlerde olduğundan daha fazla ihtiyaç duymamızın bir başka temel sebebi ise üretilen verinin büyüklüğü ve bunu işleyebilecek sistemlerin tasarlanmasındaki gereksinimlerdir. ABD nüfusu 1800'lü yıllarda senelik olarak ortalama %3 artmakta iken; 1870'de yapılan bir nüfus araştırmasında beş maddelik bir soru seti hazırlanarak nüfus sayımı yapıldığında herhangi bir problemin olmadığı görülmüştür. Bir sonraki sayımlarda bu sayı 200'e yükselttiğinde ise verinin büyüklüğü bir anda başka sorunları beraberinde getirmiştir. Bu bilgileri o dönemin şartları içerisinde inceleyebilir bir halde saklamak ve bir düzen oluşturmak sekiz yıl sürmüş, bir sonraki seçimlerden önce ancak tamamlamışlardır (Christian and Griffiths 2016). Bilgiyi saklamanın ve bu bilgileri anlamlı hale getirebilmek için harcanan zaman bilginin güncelliği önündeki en büyük engel olarak görülmüştür. Herman Hollerith isimli bir mucit bilgiyi saklamak amacı ile delikli makina kağıtlarını kullanan ve bunları sayarak ayırabilecek bir sistem geliştirmiştir. Bir sonraki sayımlarda kullanılan bu makine için hatasız ve hızlı işlem yapması şaşkınlık yaratmıştır. Bu makine bu alanda yapılmış bilgiyi işleyen bilinen ilk makine olarak tanımlanmaktadır. Makinenin yaptığı işin aslında tam olarak var olan bilgiyi saymak ve ayırmak üzerine kurulu olduğunu varsaydığımız zaman, günümüzde karşımıza çıkan birçok problemin de elimizde bulunan birçok veriyi saymak ve düzenlemek olduğu görülmektedir. Bilgi-işlemsel kelimesinin ise tam olarak bu ifadeyi karşıladığı düşünülmüştür. (Christian and Griffiths 2016)

Teknoloji kullanımı kişilerin amaç ve hedeflerine göre farklılaşması teknolojinin özelleştirilebilir olması, bilgi-işlemsel düşünme becerisinin bireylerin hayatlarını kolaylaştırmak için geliştirilmesi gereken bir beceri haline dönüşmüştür. Çalışma öncesi bilgi-işlemsel düşünme beceri ile ilişkili olduğu fakat kavramsal olarak karıştırılabilir olduğu düşünülen algoritma, programlama ve bilgi-işlemsel düşünme kavramlarının açıklanmasının çalışmanın değerlendirilmesi açısından faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu kavramların açıklamalarına 2. bölümde yer verilmiştir.

1.1 Çalışmanın Önemi ve Amacı

Ülkemizde bu alanda yapılan tasarım ve geliştirme araştırmaları incelendiğinde çoğunlukla Tip-2 kategorisinde yapılmış teoriler ve modellerin olduğu, ürün bazlı yapılan araştırmaların ise bir çevrimiçi ortamda yapılmadığı gözlemlenmiştir. Diğer ülkelerde ise bir sosyal sorumluluk olarak yapılan çevrimiçi ortamların yapılan akademik çalışmalar sayesinde verimliliğinin arttırıldığı gözlemlenmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığı 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren bilgi-işlemsel düşünme becerisine müfredat içerisinde yer vermiştir. Birçok kesim için bu çalışma geç kalınmış olarak nitelendirilse bile gelişen ve değişen dünyada bazı kavramların giderek önemini yitirdiğini unutulmamalıdır. Birçok büyük işletmenin başaramadığı işleri çok daha ufak hatta tek kişilik işletmelerin başarabildiğini göz ardı edilmemelidir. Hızlıca uygulamaya geçmek başarıyı doğrudan etkiler bir duruma gelmiştir. Ülkemiz gençlerinin bu alanda daha fazla beklenti içinde olduğu düşünöldüğünde, bir sosyal sorumluluk olarak daha küçük yaş gruplarından başlayarak, var olan müfredatı da kapsayacak şekilde çevrimiçi bir eğitim platformu oluşturulması amaçlanmıştır.

1.2 Problem Cümlesi

Araştırmanın amacı ve motivasyon kaynağı ilkokul düzeyinde olan öğrencilerimizin 21. yy. becerileri arasında nitelendirilmiş olan bilgi-işlemsel düşünme becerisini elde etmesini sağlayan bir ortamın ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışma sırasında yapılaması hedeflenen uygulama 6-10 yaş arası saymayı öğrenmiş bireyleri kapsamaktadır. Mevcut durumda ülkemizde bu yaş grubuna dair hazırlanmış bir uygulama bulunmamaktadır. Öğrenme sürecinde hedeflere ulaşmak ve öğrenme kalitesini yükseltmek için öğretim tasarımı süreci önemli bir rol almaktadır (Siribaddana 2010).

Bu amaçla çalışmanın temel problem cümlesi “İlkokul düzeyindeki bireylere bilgi-işlemsel düşünme becerisini kazandırmak için nasıl bir çevrimiçi ortam tasarlanabilir?” sorusunun irdelenmesidir.

1.2.1 Alt Problemler

1. Kodlama öğrenme ortamı geliştirme sürecinde karşılaşılan zorlukları ve çözümler nedir?
2. Ortamın kullanımına ilişkin uzman görüşleri nelerdir?
 - a. Pedagojik yönden uzmanların görüşü nedir?
 - b. Teknik yönden uzmanların görüşü nedir?
 - c. Kullanılabilirlik yönünden uzmanların görüşü nedir?
3. Ortamı kullanan öğrencilerin görüş ve önerileri nelerdir?

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Bu bölümde öncelikle bilgisayar bilimi, bilgi-işlemsel düşünme, algoritma, programlama üzerine yapılmış tanımlamalara, bu alanda yapılan çalışmalar ve genel bilgilere yer verilmiştir.

2.1 Bilgisayar Bilimi

Ülkemizde bazı üniversitelerde son zamanlarda bilgisayar bilimi olarak isimlendirilen, yakın geçmişte ise bilgisayar mühendisliği adı altında eğitimi vermeye çalışılan bilim ve mühendislik dalı bilgisayar bilimi olarak adlandırılabilir. Temel olarak günümüzde bilgisayar bilimi sadece bilgisayar olarak adlandırılan cihazlar için değil, içerisinde bir karar mekanizması olan tüm cihazlar için kullanılmaktadır. Bilgisayar bilimi; “bilgisayarları ve algoritmik süreçleri, ilkeleri, donanım ve yazılım tasarımları, uygulamaları ve toplum üzerindeki etkileri” olarak tanımlanabilir (Tucker *et al.* 2003). Dening (2005) “bilgisayar bilimleri, bilimsel disiplin olarak, enformasyon süreçleri ve bu süreçlerin dünya ile etkileşimleri” olarak tanımlamıştır. Bir bilgisayar bilimcisi olabilmek için temel olan yeterlilikleri edinmek üzere yapılacak olan çalışmalar içerisinde en öne çıkan beceri ise bilgi-işlemsel düşünme becerisi olarak değerlendirilmektedir. Bilgisayar bilimleri tarihine bakıldığında zaman matematik bilimleri ile ne kadar yakın bir ilişkide olduğu görülmektedir (Kert 2017). Matematik bilimleri ile olan ilişkisi her ne kadar iç içe gibi görünse de bilgisayar bilimleri için algoritma kavramı daha öne çıkmaktadır. Knuth (1974) ise bilgisayar bilimi için “algoritma çalışmaları” tanımlamasını yapmıştır.

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018) tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılından itibaren tüm ortaöğretim sınıf düzeylerinde okutulmak üzere hazırlanan “Bilgisayar Bilimi Dersi” programı yayınlanmıştır. Bu program Kur-1 ve Kur-2 olmak üzere iki bölümde sunulmuştur. Kur-1 programında;

1. Etik, Güvenlik, Toplum,
2. Problem Çözme ve Algoritmalar,
3. Programlama,

ünitelerine yer vermiştir. Kur-2 programında ise;

1. Robot Programlama,
2. Web Tabanlı Programlama,
3. Mobil Programlama,

ünitelerine yer verilmiştir. Bu program kapsamında ağırlıklı olarak problem çözme ve programlama üzerinde durulduğu vurgulanmıştır.

2.2 Algoritma

Bir amaca ulaşmak için birbirini takip eden işlem adımlarını algoritma olarak tanımlanmaktadır. Günlük hayatta yapılan planlarda algoritmaların genel bir örneği olarak gösterilebilir. Fakat günlük yaşamın aksine bilgisayar bilimlerinde algoritmalar ile yapılacak olan işlem adımlarının açık bir biçimde ifade edilmesi önemlidir. Özkan (2003)'e göre ise algoritma "sonlu bir işi tanımlamada kullanılan, açık ve seçik tanımlanabilen ve yürütülebilen ardışık adımlardan oluşan kümedir". Bilgisayar bilimleri doğası gereği matematik bilimleri ile doğrudan olan ilişkisi neticesinden kullanılan kavramlar, yapısı ve mimarisinde çokça matematiksel terimler kullanıldığını görmek şaşırtıcı değildir. Algoritmalar da zaman içerisinde matematik biliminden, bilgisayar bilimine transfer olmuş ve bilgisayar biliminin temeli oluşturmuş kavramlar arasındadır. Algoritmaları, bir problemi çözümüne giden yolda yapılacak olan işlemlerin sıralı ve anlamsal olarak açık (hiçbir yorum farkına fırsat veremeyecek kadar açık) olarak yazılması, görselleştirilmesi veya sunulması olarak tanımlamak mümkündür. Algoritmaları tanımlar iken problemlere dair fikri olmayan bireylerin problemin çözümünü kolayca anlayabileceği şekil, imge veya metinsel tasarımlar kullanılmalıdır. Günlük hayatımızda birçok işi sıralı adımlar (algoritmalar) halinde yaptığımızı düşünürsek hayatımızın birçok noktasında algoritmaları kullandığımızı fark etmek zor olmaz. Bu nedenden dolayı algoritmalar sadece matematik ve bilgisayar bilimlerinde değil, insan yaşamı ile doğrudan ilgili olan diğer bilim dalları ile de iç içedir. Problemleri çözmeye yönelik oluşturulan olduğumuz algoritmaların birçoğunu hayatın bir kesitinde kullanılır, fakat çok daha büyük problemlere karşı geliştirilen çözümlerin kullanılabilmesi ve sonuçlanabilmesi için bazen insan yetenekleri veya insan ömrü sonuca ulaşmak için yeterli gelmemektedir. Bu gibi problemlerle başa çıkabilmek için

oluşturulan algoritmaları bir programlama dili sayesinde bilgisayar veya bilgisayarlı teknolojilerde kullanılmak üzere programlayabilir ve sonuca yönelik işlemler yapılabilir. Örneğin kanser hastalığının son yıllardaki tedavi yöntemlerine bakıldığı zaman algoritmik olarak çözüm önerileri mevcut ve başarı oranları çok yüksektir. Fakat buradaki temel problem kanserin çok çabuk mutasyona uğramasıdır; bireylerin beslenme alışkanlıkları, öncesinde geçirmiş olduğu hastalıklar, yetişmiş olduğu bölge ve gen dizilimi gibi birçok farklı veri bu mutasyonu etkilemektedir. Bu hastalığa karşı uygulanabilecek tedavi yöntemleri tamamen her bir birey için tekil bir tedavi yöntemi olmayı gerekli kılmaktadır. Günümüz teknolojisi sayesinde bu verilerin sağlıklı bir şekilde sağlanması ile her bireyi tek tek incelemek yerine oluşturulan algoritmalar ve yapılan programlar ile bireysel tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir.

Algoritmalar kullanım durumları, karmaşıklıkları ve tasarımları bakımında gruplandırılmış durumdadır. Aytekin vd. (2018) yapmış olduğu çalışmada algoritmaları arama, sıralama, graf boyama, kriptografik, genetik, sıkıştırma ve kök bulma algoritmaları olarak yedi başlık altında toplamıştır. Arama algoritmaları; elimizde bulunan veri kümesini içerisindeki herhangi bir veri ya da daha küçük veri kümesini bulmak için kullandığımız algoritmalarıdır. Sıralama algoritmaları; elimizde bulunan verileri belirli şartlara göre sıralayan algoritmalarıdır. Örneğin sayıları büyükten küçüğe doğru sıralamak için kullanılacak olan algoritma türleridir. Graf boyama algoritmaları; “grafik üzerinde birbirine komşu olan düğümlere farklı renk atama işlemidir” (Balık el at. 2006). Amaç en az renk ile birine komşu olan grafları farklı renkte boyamaktır. Yaygın kullanım alanları arasında biri ile çakışmayan sınav programları gösterilebilir. Kriptografik algoritmalar; bir ortamda bulunan veriyi başka bir ortama güvenli şekilde taşımamızı sağlamak amacı ile yapılan algoritmalarıdır. Genetik algoritmalar; çözüm kümesinin sonlu olmadığı ama çözüm için geçen sürenin üstel olarak arttığı problemlerin çözümü için kullanılan algoritmalarıdır. Diğer algoritmalarından farkı ise kesin çözümü değil o ana kadar ki bulabildiği en iyi çözümü vermeyi amaçlamasıdır. Sıkıştırma algoritmaları; elimizde bulunan verilerin boyutlarını veri kaybı olmayacak şekilde küçültmek amacı ile kullanılan algoritmalarıdır.

2.3 Programlama

Sayın (2016), programlamayı “problemleri çözmek, insan-bilgisayar etkileşimini sağlamak ve belirli bir görevi bilgisayarlar tarafından gerçekleştirmek için çeşitli komut setleri ile yapılan uygulama ve geliştirme süreci” olarak tanımlamaktadır. Bir problemi çözmeye yönelik olarak oluşturmuş olduğumuz algoritmaları, bilgisayar donanımları üzerinde çalıştırmamızı sağlayan, düzenli bir şekilde hazırlanan imgesel, şekilsel veya metinsel ifadelerle dönüştürme işleminin tamamına programlama ya da başka bir deyiş ile kodlama denilmektedir. Burada ortaya çıkan her bir küçük işlevsel parçacığa ise program denilmektedir. Burada kullanılan imge, şekil veya metinleri içeren yapılara programlama dili denilmektedir. Önceki dönemlerde bilgisayarın anlayabileceği programlar oluşturabilmek için kullanılan dil ve imgeler insanların günlük yaşantısına çok uygun olmadığı, günlük konuşma dilinden uzak olduğu için bilgisayar üzerinde çalışabilecek küçük programlar geliştirebilmek oldukça güç olmakta idi, zamanla programlama dilleri günlük konuşma diline daha yakın bir yazım yöntemi tercih etmekle beraber, bir programlama dilini öğrenmek hâlen zorluğunu korumaktadır. Tüm bu zorlukları farklı açılardan farklı zaman birimlerinde çözebilmek ve öğrenme zorluklarını en aza indirmek için birçok farklı programlama dili mevcuttur. Programlama dillerinden bazıları, bazı problemleri daha iyi çözdüğü, bazıları öğrenilmesinin daha kolay olduğunu iddia etmektedirler. Günlük konuşma diline yakın programlama dillerine yüksek seviyeli diller denilmektedir. Bunlar bir yorumlayıcı yahut derleyici sayesinde bilgisayarların anlayabileceği daha düşük alt seviye dillere dönüştürülür. Programlama, bugünün okur yazarlığıdır ve problem çözme, takım çalışması ve analitik düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini uygulamaya yardımcı olur. (İnt.Kyn.8) Programlama sayesinde bizim yapmak zorunda kaldığımız birçok iş ve işlem küçük programlar ile yapılmaktadır. Günümüzde çok kullanılan bir terim olarak artık evler ve cihazlar akıllanmakta, bunun ile beraber bazı alanlardaki çalışan insan ihtiyacı ve gereksinimleri değişmektedir. Bu değişim ülke ekonomilerini doğrudan etkilemektedir. Ülkelerin bu değişim süreci için hazırlamış oldukları yol haritaları vardır. Bu yol haritalarını için her ülke kendine has isimler ortaya koymuştur. İlk olarak 2011 yılında Almanya'nın Endüstri 4.0 ismi ile ortaya çıkan bu dönüşüm sürecine, "Akıllı İmalat Koalisyonu" ismi ile

İngiltere, "Geleceğin Fabrikaları" ismi ile Avrupa Birliği (AB), "Toplum 5.0" ile Japonya, "Geleceğin Endüstri Girişimi" ile Fransa katılmıştır. İsimleri ve içeriklerinin farklılıkları ülkelerin ihtiyaç ve öngörülerini ile doğrudan alakalı olmakla beraber, tüm bu tanımlamalar gelişen teknoloji karşısında ülkelerin yapmaları ve izlemeleri gereken bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır. Ülkemizde ise Bilim ve Sanayi Bakanlığı tarafından 2018 yılında hazırlanmış olan "İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası" ismi ile bir yol haritası ortaya konulmuştur. Dijital Dönüşüm süreci sonrası gerek duyulan birçok meslek grubunun ortadan kalkacağı, fakat insana olan ihtiyaç azalmayacak aksine başka alanlarda artarak devam edeceği varsayılmaktadır. Ülkelerin ihtiyaç duydukları bu alanlarda yetişmiş eleman arayışları yoğun bir şekilde devam etmekte ve her geçen gün artmaktadır. Bu yol haritasına bakıldığında teknolojik okur yazarlığın önemine ve bu alanda planlanan yapılması gereken eğitimlerin önemine vurgu yapılmaktadır. Bu dijital dönüşüm aslında birçok teknolojik gelişmenin son yıllarda yaşanması ile beraber ortaya çıkmak zorunda kalmıştır. Bu kavramlar;

- Büyük Veri ve Analizi,
- Yapay Zekâ,
- Artırılmış Gerçeklik,
- Eklemeli Üretim (3D yazıcılar),
- Bulut Teknolojileri,
- Siber Güvenlik,
- Akıllı Robotlar,
- Sensörler,
- Yatay ve Dikey Yazılım Entegrasyonu,
- Nesnelerin İnterneti (Donanıma entegre sensörler ağı - her şeyin interneti),

gibi kavramların ortaya çıkması ve günlük hayata girmesi sonucu ile ülkeler bir dijital dönüşüm süreci yaşamak zorunda kalmaktadırlar.

Programlama kavramı ile beraber anılan bir diğer kavram ise kodlama kavramıdır. Bu iki kavramın yapılan diğer çalışmalar değerlendirildiğinde bir biri yerine kullanıldığı görülmüştür.

2.4 Kodlama

Kodlama kavramını, bilgisayarlar için ele aldığımızda; var olan bir verinin ikilik (binary) bir formata dönüştürülme süreci diyebiliriz. Kodlama kavramının İngilizce “coding”, ikilik olan yapının tekrar insanlar tarafından anlaşılabilir duruma getirilmesine ise “decoding” kodun çözülmesi denilmektedir. Bilgisayar ortamında yapılan işlemlerin bize gösterilebilmesi için elektronik olarak ikili sistemlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Yapılan bu işe kodlama denilmesine rağmen ayrı bir iş olarak tanımlanmasına gerek görülmemiştir. Programlama kavramının, kodlama kavramını kapsadığı değerlendirilmiştir. Programlama ise daha geniş bir çerçeve olarak algoritma oluşturma, analiz, tasarım ve kodlama gibi içerisinde daha fazla adımı barındıran bir süreçtir. Alanyazın da kodlama ve programlama kavramlarının birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmüştür. (Sayın ve Seferoğlu 2016, Göncü el at. 2018, Baz 2018). Alanyazın da bu kavramlar arasındaki farklar bariz şekilde ortaya konulmadığı dikkate alındığında, kavramların birbiri yerine kullanılmasının herhangi bir sorun oluşturmayacağı değerlendirilmiştir.

2.5 Bilgi-İşlemsel Düşünme

Alanyazına bakıldığında bilgi-işlemsel düşünme kavramı ilk defa 1991 yılında Papert ve Harel tarafından kullanıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda Wing’in 2006 yılında yapmış olduğu çalışmada, bu kavrama dair yapmış olduğu açıklamalar sonucunda kavramın tanımını ilk yapan kişi olarak bahsedilmektedir. “Bilgi-işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin kavramlarını kullanarak problem çözme, insan davranışlarını anlama ve sistem tasarımı üzerinde durur” (Wing , 2006). Her ne kadar Wing ve arkadaşları bu kavramı açıklamaya çalışmış ise de yapmış olduğu diğer çalışmalar ve alanyazındaki gelişmeler sonucunda kavram üzerine bazı eklemeler yapmışlardır, “çözümlerin bir bilgi-işleme birimi tarafından etkili şekilde yerine getirilebilecek bir formda sunulması amacıyla problemleri ve çözümlerini formülleştirmeyi içeren düşünce sürecidir” (Cuny, Snyder, Wing 2010). Bilgi-işlemsel düşünme her ne kadar son yıllarda popüler olarak bahse konu olsa da bu alanda yapılan çalışmalar bilgisayarın hayatımıza girdiği tarihlere

dayanmaktadır. Bireylerin bu beceriye sahip olabilmeleri için bir programlama dili olarak Logo isimli bir programlama dili dahi geliştirilmiştir. Logo programlama dili araştırma yapma, öğrenme ve düşünme gibi süreçlerin yanında; yeni bilgiler oluşturmayı sağlamaktadır (Clements and Sarama 1997, Papert 1993). Kul (2017) ise bu dilin bir bilişsel süreç olduğunu vurgulamıştır. “Bu dilin temel amacı, öğrencilerin matematiksel ve mantıksal düşünme yollarını öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Logo programlama dilinin öğrenciler tarafından kolaylıkla öğrenilebileceği varsayılmıştır. Logo kullanımının arkasındaki eğitim teorisi olan inşacılık (constructionism), yapılandırmacılığın bir yorumudur” (Göncü vd. 2018). Logo dili ile yapılan çalışmalar bu alanda başarıya ulaşamamıştır (Agalianos *et al.* 2001). Bilgi-işlemsel düşünme becerisini BCS (2014) “karmaşık, dağınık, kısmen tanımlanmış, gerçek dünya problemlerini bir bilgisayarın üstesinden gelebileceği forma dönüştüren zihinsel beceriler seti” olarak tanımlamıştır. Bilgi-işlemsel düşünme kavramını çözümleri bilgisayar ortamında gerçekleştirilebilecek hesaplama adımları veya algoritmalar olarak ifade etmede yer alan düşünce süreçlerinin tamamı olarak ifade edebiliriz.

Alanyazın incelendiğinde bilgi-işlemsel düşünmenin birçok alt başlığa bölünmüş olduğu görülmektedir; Brennan ve Resnick (2012) bilgi-işlemsel düşünme becerisini “bilgi sayımsal kavramlar, uygulamalar ve bakış açısı” olarak üç alt başlığa bölmüşlerdir. Daha yakın tarihli başka bir çalışmada ise bilişsel bir düşünce süreci olarak ifade edilmiş ve bu süreci “mantık, algoritma, parçalara ayırma, örüntüler, soyutlama ve değerlendirme” (CAS, 2015) olarak daha fazla alt alana bölünmüş olarak tanımlanmıştır. Bir diğer çalışmada, bilgi-işlemsel düşünme, bilişsel bir düşünce süreci olarak ifade edilmiş ve bu süreci mantık, algoritma, parçalara ayırma, örüntüler, soyutlama ve değerlendirme olarak altı alt bileşen olarak tanımlamıştır (CAS, 2015). Aynı zamanda ISTE (2018) bilgi-işlemsel düşünmeyi “parçalara ayırma, örüntüleri tanıma, soyutlama ve algoritma tasarımı” başlıkları altında incelemiştir. 21. yy. becerileri arasında yer alan bilgi-işlemsel düşünme becerisinin yapılan çalışmalarda “problem çözme, algoritmik düşünme, yaratıcılık, işbirlikli öğrenme, kontrol yeteneği ve teknoloji kullanma becerisi” kavramları ile birlikte anıldığı görülmüştür (Şahiner ve Kert 2016).

Türkçe ve İngilizce alanyazında yapılan çalışmalar bilgi-işlemsel düşünme becerisinin insanların kültürel, mesleki ve sosyal yaşamlarında; kısacası hayatlarının her alanında kritik bir öneme sahip olduğu, ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ve ekonomik politikaları etkileyeceği sonuçlarının ortaya çıkması ile beraber bu beceri bir öğrenme ve öğretme sürecinin bir parçası olması zorunluluğu da ortaya çıkmıştır. ISTE (International Society for Technology in Education - Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu) ve CSTA'nın (Computer Science Teachers Association, Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği) bilgi-işlemsel düşünmeyi bir problem çözme yöntemi olarak tanımlayarak; aşağıdaki özellikleri içerdiğini belirtmişlerdir;

- “Problemleri bilgisayar veya başka araçlar yardımı ile çözebilmek için formülleştirme,
- Mantıklı bir şekilde verileri düzenleme ve çözümlenme, modeller, simülasyonlar aracılığı ile verileri sunma,
- Algoritmik düşünme çerçevesinde çözümleri otomatikleştirme,
- Kaynakları etkin ve etkili bir şekilde kullanarak en uygun çözümü/çözümleri tanımlama, çözümlenme ve uygulama
- Bulunan çözümü farklı problemlere transfer etme ve genelleştirme” (ISTE & CSTA, 2011).

Çizelge 2.1 Bilgi-işlemsel düşünme tanımına dair yapılan tartışmalar

Kaynaklar	Tanımlar
Gonzalez 2015 Grover and Pea, 2013	Üzerinde fikir birliğine varılan bir tanım yoktur.
Wing 2006, 2008	Bilgi-işlemsel düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, soyutlama, analitik ve algoritmik düşünme gibi farklı süreçleri içermektedir.
Kazimoğlu <i>et al.</i> 2012	Bilgi-işlemsel düşünmenin beş temel becerisi “problem çözme, algoritma inşa etme, hata yakalama, benzetim ve sosyalleşmedir”.
ISTE 2015	Bilgi-işlemsel düşünme yaratıcılık, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve iş birliğinin bir bileşimidir.
Ater-Kranov <i>et al.</i> 2010	Eleştirel düşünme ve problem çözme bilgi-işlemsel düşünme alinyasının da en çok kabul gören iki beceridir.
Kalelioğlu vd. 2016	Soyutlama, algoritmik düşünme ve problem çözme en çok kabul edilen 3 bileşendir.

Demir ve Seferoğlu (2017) yılında yapmış olduğu çalışmada bilgi-işlemsel düşünme kavramı üzerine yapılan araştırmaları incelemiş, bilgi-işlemsel düşünmeye dair birçok eleştiri ve kavram karmaşası olduğunu belirtmiş, en çok bahse konu olan bileşenler soyutlama, algoritmik düşünme ve problem çözme olduğunu söylemiştir. Çizelge 2.1’de bilgi-işlemsel düşünme tanımına dair yapılan tartışmalar sunulmuştur.

Google (İnt.Kyn.1.) bilgi-işlemsel düşünme becerisini; bir dizi özellik ve eğilimi içeren bir problem çözme süreci olarak tanımlamıştır. Bu beceriye ait kavramlar için hazırlamış olduğu klavuzda (Computational Thinking Concepts) bilgi-işlemsel düşünme becerisini onbir başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar;

1. Soyutlama: ana fikri/fikirleri tanımlamak için; ilgili bilgileri tanımlamak ve ana fikri/fikirleri çıkarmaktır.
2. Algoritma Tasarımı: Benzer problemleri çözmek veya bir görev yapmak için düzenli bir talimatlar dizisi yaratmaktır.
3. Otomasyon: Bilgisayarların veya makinelerin tekrarlayan işler yapmasını sağlamaktır.
4. Veri Toplama: Bir konuya dair veri toplamak ve kayıt etmektir.
5. Veri Analizi: Örüntüleri bularak anlamlandırıyor veya yeni anlamlar çıkarıyor.
6. Veri Temsili: Verileri uygun grafiklerde, tablolarda, kelimelerde veya resimlerde tasvir etmek ve düzenlemektir.
7. Ayırıştırma: Verileri, işlemleri veya sorunları daha küçük, yönetilebilir parçalara bölmektir.
8. Paralleleştirme: Tek büyük görevden ise daha küçük görevlerin; ortak bir hedefe daha verimli bir şekilde ulaşmak için aynı anda işlenmesini sağlamaktır.
9. Örüntü Genelleme: Öngörülen sonuçları test etmek için modeller, kurallar, ilkeler veya gözlenen kalıp teorileri oluşturmaktır.
10. Örüntü Tanıma: Verideki örüntüleri, eğilimleri ve düzenleri gözlemlemektir.
11. Simülasyon: Gerçek dünya süreçlerini taklit edecek bir model geliştirmektir.

Kalelioğlu vd. (2016) “problemi tanımlamak”, “veriyi toplamak”, “temsil etmek ve analiz etmek”, “çözümleri üretmek, seçmek ve planlamak, çözümleri uygulamak,” “çözümleri değerlendirmek ve geliştirmeye devam etmek” olmak üzere bilgi-işlemsel düşünmeyi beş aşamadan oluşan bir model olarak tanımlamışlardır.

Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmalar için alanyazın incelendiğinde birçok farklı yaklaşım görülmektedir. Bazı araştırmacılar bu becerinin kazandırılması için etkinlikler hazırlanmasının önemine vurgu yaparken, bazı araştırmacılar ürün tabanlı uygulamaların önemine, bazıları ise grup çalışmasının önemine dikkat çekmektedir. Her ne kadar bu becerinin kazandırılması için farklı yaklaşımlar olsa da mevcut uygulamalar iki temel başlık altında toplanmaktadır.

Bilgisayar ile yapılabilecek etkinlikler ve bilgisayarsız yapılabilecek etkinlikler. (Brennan and Resnick 2012, Grover 2015, Kalelioğlu vd. 2016)

Bu çalışmada bilgi-işlemsel dűřünme becerisinin kazandırılması için bilgisayarlı etkinlikler kapsamında oyun tabanlı bir öğrenme platformu tasarlanması ve geliştirmesi amaçlanmıştır. Bilgi-işlemsel dűřünme becerisinin yanı sıra programlama eğitimi, problem çözme becerisi gibi diğer becerilere kaynak oluşturması nedeniyle bu ve benzeri ortamlar kodlama eğitimi ortamı olarak da anılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde oyun tabanlı öğrenme ve oyunlaştırmanın birbirine çok yakın ifadeler olduğu, ifadelerin kullanımının sıklıkla karıştırıldığına vurgu yapıldığı gözlemlenmiştir. Anlamsal olarak bu iki ifadenin birbirinden farklı olduğu birçok alanyazın çalışmasında vurgulanmıştır (Yükseltürk ve Altıok 2015, Sayın ve Seferođlu 2016, Baz 2018).

2.6 Kodlama Eğitimi

Görcü vd. (2018) yapmış oldukları çalışmada kodlama eğitiminin tüm bireylere verilmesinin uygun olacağını vurgulayarak, kodlama eğitimi alan her bir bireyin bilgisayar mühendisi olmasının söz konusu olmadığını dile getirmişlerdir. Kodlama eğitimi konusu her ne kadar 21. yy. kavramı olarak anılsa bile bu kavramın hayatımız içerisinde bilgisayarın var olduğu zamandan bu yana var olduğu değerlendirilebilir. Kodlama eğitimi başta dijital yeterlilik olmak üzere bilişsel dűřünme becerileri, problem çözme becerileri, öğrenci motivasyonuna, programlama ve programlamaya yönelik tutumlarının yapılan araştırmalarda artış gösterdiği görölmüştür. (Goldenson 1996, Casey 1997, Jenkins, 2002, Wachenchauser 2004, Klassen 2006, Akçay 2009, Calder, 2010; Kaucic ve Asic 2011, etin 2012, Özdiñç ve Altun 2014) .

Kodlama eğitimine dair Durak ve Samur (2018) yaptığı çalışmada kodlama eğitimi alan öğretmen adaylarının hayat boyu öğrenme yeterliliklerin de artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Öğretmenlerin bu yeterlilikler arasından en çok artışın “dijital yeterlilik” boyutunda olduğunu belirtmişlerdir. İlkokul düzeyinde bilgisayar bilimi eğitiminin, temel düzeyde verilmesinde kullanılan yaklaşımlardan birisi olarak görölen kodlama eğitimi de somut dönemde bulunan bireylerin programlamanın soyut

kavramlarını daha gözle görülür hale indirgeyerek, bilgisayar programlama mantığının kavranmasında büyük bir rol oynamaktadır.

Alanyazına bakıldığında kodlama eğitiminin erken yaşta verilmesinin uygun olacağı görüşü ortak bir görüş olarak öne çıkmaktadır. Yükseltürk ve Altıok (2015) kodlama eğitiminin verilmesi ile beraber bireylerin tüketen değil aynı zamanda üreten konumuna geçeceğini vurgulamıştır. Kodlama eğitimi; bir süreç ve zorlu aşamalardan oluştuğunu vurgulayan çalışmaların (Genç ve Karakuş 2011, Kalelioğlu vd. 2015, Yükseltürk ve Altıok 2016, Erol ve Kurt 2017) yanı sıra öğrenciler tarafından da zor bir beceri olarak görülmüştür (Çetin 2012, Başer ve Özden 2015, Özmen ve Altun 2014).

Öğrencilerin kodlama eğitimlerini zor olarak nitelendirmelerinin bu dillerin oluşturulma aşamasından kaynaklandığı söylenebilir. Son yıllarda kodlama eğitiminin öneminin artması kullanılan araçları ve yeni ortaya çıkan programlama dillerini de etkilemiştir. Kodlama eğitimi verilen ortamlar belli özelliklerine göre ayrılabilir. Kodlama eğitimi için başlangıç da her ne kadar bilgisayarlı eğitimlerin verilmesi gibi bir zorunluluk olmasa dahi bu çalışma kapsamında hazırlanan ortamın bilgisayarlı etkinlikler kapsamında değerlendirilmesi uygun olacaktır. Bilgisayar ile yapılan kodlama eğitimi etkinliklerini üç ana başlık altında toplamamız mümkündür. Bunlar metin tabanlı, blok tabanlı ve eğitsel robotlar ile yapılan etkinlikler olarak ayırmak mümkündür. Bu çalışma bir blok tabanlı kodlama ortamı geliştirilmesi olarak değerlendirileceğinden blok tabanlı kodlamaya dair bazı kavramların açıklanmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

2.6.1 Blok Tabanlı Kodlama Ortamları

Cooper *et al.* (2006) kodlama eğitimine dair araçları farklı başlıklarda toplamışlardır. Bu başlıklar içerisinde blok tabanlı programlama araçları için sürükle bırak yöntemlerle programı gerçekleştiren araçlar olarak ifade etmişlerdir. Bu tür araçlar programlama araçları arasında görsel araç kategorisinde yer aldığı, görsel programlama araçları içerisinde en öne çıkan araç türünün ise blok tabanlı araç olduğu alanyazına bakıldığında zaman görülmektedir. Blok tabanlı araçların öne çıkmasındaki en büyük başarının sözdizimi yerine kullanılabilir olan blokların anlaşılmasındaki kolaylık söylenebilir.

Blok tabanlı ortam özellikleri blok kod yapısı, kolay kullanılan arayüz, hata ayıklama yapısı, çoklu ortam desteği, tasarım odaklı yapı ve çevrimiçi paylaşım olarak verilebilir.

Cooper vd. (2003) görsel araç kullanarak kodlama eğitimi alan bireylerin, görsel araçlar kullanılmadan eğitim alan bireylere göre başarılı olduklarını gözlemlemişlerdir. Nikou ve Economides (2014) yapmış olduğu çalışmada blok tabanlı araçların kullanımı öğrencilerin içsel motivasyonlarını arttırdığını fakat dışsal motivasyonlarında bir değişik gözlemlenmediğini belirtmişlerdir. Hsu (2014) blok tabanlı kodlama öğretim araçları ile yapmış olduğu çalışmada cinsiyetin farklılık oluşturup oluşturmayacağını araştırmıştır. Yaptığı çalışma ile blok tabanlı eğitim ortamlarında kız ve erkek öğrencilerin kodlamaya dair algılarının aynı olduğunu gözlemlemiştir.

Alanyazın incelendiğinde sürükle bırak etkinlikleri içeren görsel programlama araçlarının kodlama öğretimi açısından önemli ve anlaşılabilir olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bu ortamlara dair motivasyonların yüksek olduğu değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bu ortamlara dair motivasyonlarının yüksek olması bu ortamların oyun tabanlı ve oyunlaştırma içeren ortamlar olarak tasarlanmasının bir gerekliliği olarak değerlendirilebilir

2.7 Oyunlaştırma ve Oyun Tabanlı Öğrenme

Oyunlaştırma; oyun kavramının içerdiği kavramları, oyun dışında başka alanlarda da kullanabilme durumu olarak tanımlanabilir. Oyun tabanlı öğrenim bir oyun ortamı içerisinde gerçekleşen öğrenme iken, oyunlaştırma oyun felsefesinin başka alanlarda kullanılması olarak ifade edilebilir (Bozkurt ve Kumtepe 2014). Oyunlaştırma kavramının son zamanlarda öne çıkmasındaki temel nedenin dijital çağda dünyaya gelen bireyler olduğu aşıkardır. Bozkurt ve Kumtepe (2014) FourSquare, Nike+, eBay, Samsung Nation ve Microsoft Ribbon Hero uygulamanın oyunlaştırma temelli olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamaların kullanım durumları göz önüne alındığında aslında oyunlaştırmanın önemi de ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin oyunlaştırma kullanımları ve oyun senaryoları göz önüne alındığında başarılı sonuçlar elde edebilirler. Eğitimde

oyunlaştırma kavramı ele alındığında ise; oyunlaştırmanın bireylerin duygu ve davranışlarını yönlendirdiği yönünde yapılan eleştiriler, bireyi öğrenme amacına ulaştıramayacağı düşünülmektedir. Oyunlaştırmada yapılan bazı tasarımların en az bir kazanan ve en az bir kaybeden üzerine kurgulanması düşünüldüğünde, oyunlaştırmanın davranışsal bir model izlediği ve sürekli olarak ödül verme ve davranışın devamlılığı gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Oyunlaştırma her ne kadar başarılı olsa bile iyi olmayan süreçlere sahip bir eğitimin oyunlaştırma ile gözle görülür bir farkı olmayacağı düşünülmektedir (Glover 2013). Oyunlaştırma ve oyun tabanlı öğrenmenin her ne kadar e-öğrenme ortamlarına uygun olduğu düşünülse de alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde aktif eğitim hayatı içerisinde bu yaklaşımların kullanılabileceği görülmektedir (Bozkurt, Kumtepe 2014). Başka bir araştırmada ise bir okulda bireylerin tüm eğitim-öğretim faaliyetleri bir oyun tasarımı içerisinde sunulduğu ve bunun sonucunda bireylerin motivasyonu ve katılım düzeyinin en üst düzeyde olduğu gözlemlenmiştir (Salen *et al.* 2011).

Fellows ve Parberry (1993) "Astronomi ne kadar teleskoplar, biyoloji ne kadar mikroskoplar, kimya ne kadar beher kabı ve test tüpleri ile ilgiliyse bilgisayar bilimi de o kadar bilgisayarlar ile ilgilidir. Bilim araçlara odaklanmaz. Onları nasıl kullandığımız ve kullandığımızda elde ettiğimiz sonuçlara odaklanır". Bilgisayar bilimi için araçlarının aslında önemsiz olduğuna vurgu yapmıştır. Alanyazın incelendiğinde birçok tanım gibi bu tanımın da dönüştüğünü görmekteyiz. Isaac ve Babu (2016) yapmış oldukları çalışmada oyunları öğretim için kullanan araçların giderek arttığını, Bogost (2005) bilgi-işlemsel düşünme becerisi eğitimi için oyunların önemli olduğunu, Kalelioğlu vd. (2016) bilgi-işlemsel düşünmeye ait temel kurumların yarısının oyun tabanlı öğrenme olduğunu belirtmiştir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada bilgi-işlemsel düşünme becerisinin çevrimiçi ortamda öğretilmesi amacı ile yeni bir araç geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın bir tasarım ve geliştirme araştırması olarak ele alınmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Tasarım ve geliştirme araştırmasının farklı tanımları olmakla birlikte “iç tutarlılık ve etkinlik kriterini karşılaması gereken öğretim programlarının süreçlerinin ve ürünlerinin tasarımı, geliştirilmesinin ve değerlendirilmesinin sistematik olarak yapıldığı çalışma” (Büyüköztürk 2017) olarak tanımlanmıştır. Richey ve Klein (2008) ise “yeni bir ürün, araç, model ve süreçlerin geliştirildiği ve geliştirilen ürünün denenerek uygulanabilirliğinin, etkinlik ve verimliliğinin ortaya konulduğu araştırmalar” olarak tanımlamışlardır.

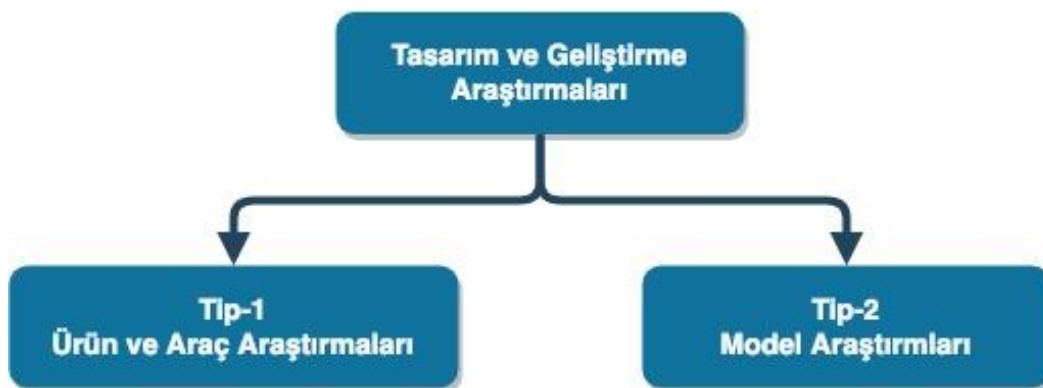
Başka bir bakış açısı ile tasarım ve geliştirme kavramlarını Richey vd. (2004) tasarım yapılacak çalışmaya dair özelliklerin belirlendiği adımlar, geliştirme ise tasarım adımı belirlenen özellikleri geliştirildiği ve ortaya bir ürünün çıktığı adım olarak tanımlamışlardır. Alanyazın açısından bakıldığında ise tasarım ve geliştirme araştırmaları yapılan birçok çalışmanın sonucunda ortaya çıkan teorik bilgiyi doğrulama amacı ile denemeler yapan bir araştırma şekli olarak değerlendirilebilir.

Richey vd. (2004) tasarım ve geliştirme araştırmalarını tanımlamak için; yapılan çalışmanın öğretim tasarımı, geliştirme ve değerlendirme süreçleri içermesi aynı zamanda bu faaliyetler için yapılan işlem adımlarını içermesi gerektiğini belirtmiştir.

Alanyazın incelendiğinde benzer problem durumlarını incelemek için tasarım tabanlı araştırma yöntemleri de kullanıldığı görülmüştür. Eğitsel bağlamda bir tasarım tabanlı araştırma yapılacak ise McKenney ve Reeves, (2012) tarafından geliştirilen “eğitsel tasarım araştırması” olarak bilinen modelin kullanıldığı araştırmalar da mevcuttur. Tasarım ve geliştirme araştırmalarının eğitim alanında ürün geliştirme, tasarım tabanlı araştırma yönetimi ise daha çok eğitim alanında teorik yöntemler üzerinde durduğu gözlemlenmiştir. Tasarım tabanlı araştırmaların sonucunda uygulayıcıların

çalışmalarında kaynak olarak paylaşabilecekleri teorilerin oluşması sağlanacaktır. (The Design-Based Research Collective 2003).

Tasarım geliştirme araştırmaları Richey ve Klein (2008) “öğretim amaçlı ya da öğretim amaçlı olmayan ürünlerin, araçların ve geliştirme amaçlı yeni modellerin üretilmesi için gerekli bilimsel kanıtlara dayalı temelleri oluşturma amacıyla yapılan sistematik tasarım, geliştirme ve değerlendirme çalışmaları” olarak tanımlamışlardır. Tasarım, uygulama ve kuramları bir arada ele alır. Araştırmacı tüm sürecin içerisinde aktif bir görev üstlenir. En öne çıkan amaçlarından birisi yapılan çalışmalar ile gerçek dünya arasında bağı oluşturabilmektedir. Tasarım ve geliştirme araştırmaları ile yeni ürünler, modeller ve araçlar geliştirilebilir. Tasarım ve geliştirme araştırmaları 2 kategori altında toplanmıştır. Bunlar Tip-1 ve Tip-2 olarak anılmakta, Tip-1 ürünler ve araçların geliştirilmesi, Tip-2 tasarım ve geliştirme modellerinin geliştirilmesi şeklinde isimlendirmişlerdir. Tip-1 araştırmaları genel olarak öğrenme öğretme süreçlerinde kullanılmak üzere eğitim materyalleri, eğitsel yazılımlar, web siteleri gibi öğrenme sistemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi alanı ile ilgilenmekte olup, Tip-2 araştırmaları ise yapılan ürünlerin daha kısa sürede daha etkili ve verimli bir biçimde geliştirilmesi için hangi aşamalardan ve süreçlerden geçilmesi gerektiğini inceleyen yeni tasarım ve geliştirme modellerini keşfetme ve bulma çalışmaları örnek gösterilebilir.



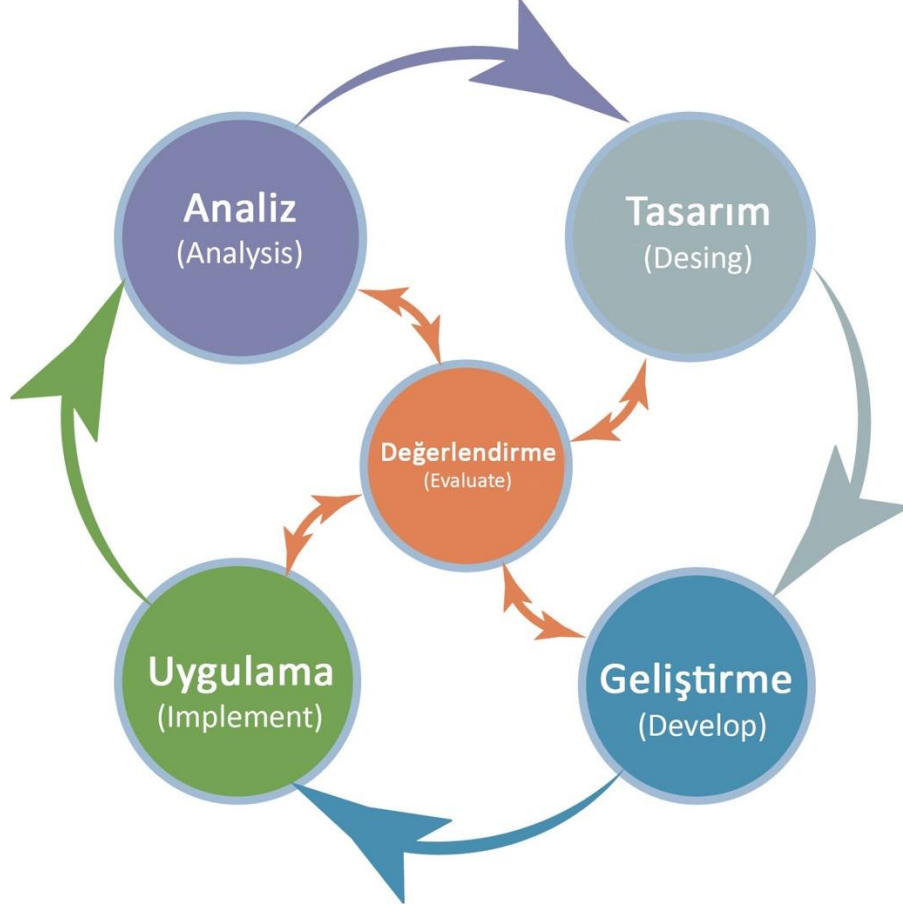
Şekil 0.1 Tasarım ve geliştirme araştırma tipleri (Büyüköztürk vd. 2016).

Tip-1 olarak adlandırılan yeni ürün ve araç araştırmaları bir ürün yahut bir araç tasarlama ve bunu geliştirmeye dair süreçleri içeren araştırma türüdür. Tip-2 olarak adlandırılan model araştırmaları ise tasarım ve geliştirme araştırmaları sırasında kullanılabilecek yeni bir süreç tanımı ya da yeni modellerin oluşturulmasına dair yapılan çalışmaları içermektedir. Alanyazın incelendiğinde her iki aşamada yapılan çalışmalar görölmektedir. (Sullivan *et al.* 2000, Mckenney and Van der Akker 2005)

Tasarım ve geliştirme araştırmaları öğretim tasarımı ve teknoloji alanında yapılacak araştırmalar için önerilmektedir. Yaptığımız çalışma bu alan içinde yer alan Tip-1 Ürünler ve araçların geliştirilmesi kategorisi altında yer almasının uygun olacağı düşünölmüştür. Bu tasarım ve geliştirme çalışmasında ADDIE modeli temel alınmıştır.

Bu çalışmada çevrimiçi bir öğrenme ortamının tasarlanacak olması tasarım ve geliştirme araştırması olarak öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modelinin aşamaları kullanılmıştır. Bu model ister çevrimiçi ister yüzyüze olsun tüm ortamlarda uygulanabilir (Aldoobie, 2015). Öğretim tasarım modelleri arasında; “Briggs Modeli”, “Dick ve Carey Modeli”, “Kemp, Morrison ve Ross Modeli”, “ASSURE Modeli”, “Amerikan Hava Kuvvetleri Modeli”, “Hızlı Prototipleme Modeli”, “ADDIE Modeli” gibi birçok model bulunmaktadır. ADDIE Modeli, eğitimde Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme süreçlerine sistematik bir yaklaşım modelidir. Bu model diğer modellerin tüm alanlarını içermesi ve uygulanmasının kolaylığı göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Alanyazın incelendiğinde ADDIE modeli ile geliştirilen birçok internet uygulaması, mobil uygulama, oyun ve yazılımlar olduğu dikkat çekmiştir. Bu çalışmanın bir tasarım ve geliştirme araştırması olması ve aynı zamanda bir yazılım geliştirme sürecini de içermesinden dolayı, araştırmamız esnasında tüm bu süreçleri için ADDIE modelinin süreçleri yönetmek için uygun model olacağı düşünölmüştür. ADDIE modelinin teknoloji odaklı çalışmalar içerisinde oldukça fazla tercih edildiği görölmüştür. Özerbaş ve Kaya (2017) yapmış oldukları çalışmada 2009 ve 2015 yılları arasında yapılan çalışmalar arasında ADDIE modelini kullanan çalışmaların diğerlerine oranla daha fazla olduğu (%34) ve bu çalışmaların büyük bir çoğunluğunun teknoloji

odaklı olan çalışmaları içerdiğini belirtmiştir. ADDIE modelinin başlıkları ve bu başlıklar altında yapmış olduğumuz çalışmalar sonraki bölümlerde detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 0.2 Addie modeli süreçleri (İnt.Kyn.12).

Şekil 3.2’de görüldüğü ADDIE aşamalarının her biri bir diğeri tamamlandıktan sonra gerçekleşmektedir. Her aşamada bir değerlendirme yaparak bir önceki aşamaya ait ortaya çıkan sorunlar düzeltilebilmektedir. Değerlendirme aşaması aslında bir aşamadan başka bir aşamaya geçiş esnasında kullanılan aşamadır. Modelin son aşaması olarak düşünülen değerlendirme aşaması aynı zamanda yineleme aşamasıdır. Değerlendirme aşamasında bulunan sorunlar ilgili basamağa giderek tekrardan çözülebilir. Sürekli olarak başa dönerek devam etmesi sebebiyle bu modele yinelemeli bir modeldir denilebilir.

3.1 Analiz

Analiz aşamasında yapılacak olan çalışmaya dair tüm detaylar ortaya konulmaya çalışılır, çalışmanın herhangi bir yerinde ne yapılacağına dair bir soru işareti oluşması durumunda bakılması gereken kısımdır. Öngörülemeyen sorunlar ise daha sonradan analiz kısmına eklenebilir. Bu kısımda,

- Problem durumu,
- Mevcut durum,
- İhtiyaçlar,
- Hedef kitle,
- Hedef kitlenin özellikleri,
- Çalışmanın sonucunda hedeflenen yer,
- Karşılaşılabilecek engeller,

gibi sorulara cevap aranır. Bu sorular sabit olmamakla beraber sonrasında değişebilir. Önemli olan analiz kısmını olabildiğince kapsamlı yapabilmektir. Bu adım tamamlandıktan sonra bir sonraki adıma geçilebilir.

Çalışmanın analiz aşamasında cevaplanması gereken sorulara yanıt aramak amacı ile uzman ve öğrenci görüşlerinden destek alınmıştır. Problem durumunda da bahsedildiği üzere araştırmamızın amacı ve motivasyon kaynağı ilköğretim düzeyinde olan öğrencilerimiz 21. yy. becerileri arasında nitelendirilmiş olan bilgi-işlemsel düşünme becerisini kazandırılmasına yardımcı olmak amacı ile yapılacak bir ortamın nasıl olması gerektiği, böyle bir ortam tasarımı sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiğinin değerlendirilmesidir. Bu çalışma sırasında yapılan uygulama 6-10 yaş arası saymayı öğrenmiş bireyleri kapsamaktadır. Mevcut durumda ülkemiz şartlarında bu yaş grubuna dair hazırlanmış bir uygulama bulunmamaktadır.

Bu amaçla çalışmanın problem cümlesi “ilkokul öğrencilerine düzeyindeki bireylere bilgi-işlemsel düşünme becerisini kazandırmak için çevrimiçi bir ortam nasıl olmalıdır?” sorusunun irdelenmesi şeklinde ifade edilmiş mevcut durum analizi, hedef kitle ve problem durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışma sırasında bilgi-işlemsel düşünme becerisi eğitimi amacı ile ortaya çıkarılan çevrimiçi diğer ortamlardan bazılarının incelenmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Bilgi-işlemsel düşünme becerisini çevrimiçi bilgisayarlı etkinlikler ile öğretmeyi amaçlayan uygulamalardan öne çıkanlar aşağıdaki kriterlere göre incelenmiştir.

Çizelge 3.2 Bilgi-işlemsel düşünme becerisi ortamlarının incelendiği özellikler.

<i>Kriter</i>	<i>Açıklaması</i>
Yaş	Uygulamayı kullanmaları beklenen en alt yaş düzeyi
Türü	Uygulama içerisinde ne tür bir araç kullanılmıştır.
Başlangıç Seçeneği	Uygulama içerisinde hazırbulunuşluk düzeyine göre istenilen yerden başlanabiliyor mu?
Sihirbaz	Uygulama içerisinde kullanıma yönelik bir sihirbaz var mı?
Bölüm Sayısı	Uygulama içerisinde kaç farklı aşama bulunmaktadır.
Türkçe	Türkçe dil desteği mevcut mudur?
Gerçek bir programlama dili öğretiyor mu?	Gerçek bir programlama dili öğretiyor mu?

Bilgi-işlemsel düşünme becerisini amaçlayan ortamlar yukarıdaki özelliklere göre incelenmiş ve incelenen özellikler çizelge haline getirilerek sunulmuştur.

Çizelge 3.3 Bilgi-işlemsel düşünme becerisi ortamlarının yaşlara göre dağılımı.

<i>Ortam</i>	<i>Yaş</i>	<i>Kodlama Türü</i>	<i>Başlangıç seçeneği</i>	<i>Sihirbaz</i>	<i>Uygunluk</i>	<i>Bölüm Sayısı</i>	<i>Türkçe</i>	<i>Gerçek bir programlama dili mi öğretiyor?</i>
HackerCan	6-9	Metin Tabanlı	Yok	Yok	Uygun	150+	Evet	Hayır
CodeMonkey	7+	Metin Tabanlı	Var	Var	Uygun	400+	Hayır	Evet
Code.org	4+	Metin ve Blok Tabanlı	Var	Var	Uygun	1500+	Evet	Hayır
Codehs	13+	Video, Metin Tabanlı	Yok	Yok	Uygun	-	Hayır	Evet
Scratch	5+	Blok Tabanlı	-	-	Uygun	-	Evet	Hayır
Blockly	5+	Blok Tabanlı	Var	Var	Uygun	30+	Evet	Evet
Groklearning	7+	Video, Metin ve Blok Tabanlı	Yok	Yok	Değil	54+	Hayır	Evet
Codecombat	9+	Metin Tabanlı	Yok	Var	Değil	150+	Hayır	Evet

Yaş kriterine göre incelenen ortamların büyük çoğunluğu okuma ve yazma becerisine sahip çocukları hedeflediği görülmektedir. Ortamlarda problemin çözümü için yapılan kodlama biçimine göre değerlendirildiğinde “*Blok Tabanlı*” ve “*Metin Tabanlı*” kodlama ortamları öne çıkmış durumdadır. Başlangıç seçeneklerine göre ortamlar değerlendirildiğinde ise bazı uygulamaların istenilen düzeyden başlanabilmesine izin verilirken, bazı uygulamalar ise sadece size sunulan yolu izlemenizi istemektedir. Ortamın kullanımına dair yapılabilecek işlevleri ve ortamın kullanımı tanıtan bir başlangıç rehberi birçok ortamda olduğu görülmüştür. Ortamların hedefledikleri yaş grubuna göre, tasarımsal ve kurgusal olarak uygunluğu değerlendirildiğinde genel olarak sadece ve kullanışlı olduğu fakat bazı ortamların diğer ortamlara göre tasarım ve kurgu olarak ayrıştığı görülmüş olup hedefledikleri yaş grubuna uygun olmayacağı düşünülmüştür. Bölüm sayısı bakımında verilen ortamlar değerlendirildiğinde ise bir kurgu dahilinde oluşturulan ortamların bölüm sayıları arasında büyük farklılıklar görülmüştür. Video temelli oluşturulan ortamlarda (codehs gibi.) ise tam olarak bir sayı vermenin doğru olmayacağı düşünülmüştür. Ortamların Türkçe dili desteği göz önüne alındığında ise yarı yarıya bir durum söz konusudur. Ortamların bazılar bir programlama dili yapısını esas alarak, aynı zamanda bir programlama dili öğretimi de gerçekleştirmektedir.

Ayrıca Baz (2018) yapmış olduğu çalışmada 40 adet ortamı incelemiş ve “ücret durumu alanında bakıldığında incelenen yazılımların 23’ü (%57,5) ücretsiz olarak, 17’si (%42,5) ise ücretli” olarak sunulduğunu belirtmiştir.

Ortamlar incelendiğinde ortam türleri genel olarak metin tabanlı ve blok tabanlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu ortamlardan bazılarını daha detaylı olarak ele almanın tasarım aşamasına geçmeden önce daha faydalı olacağı düşünülmektedir.



Resim 3.1 HackerCan Uygulaması ekran alıntısı.

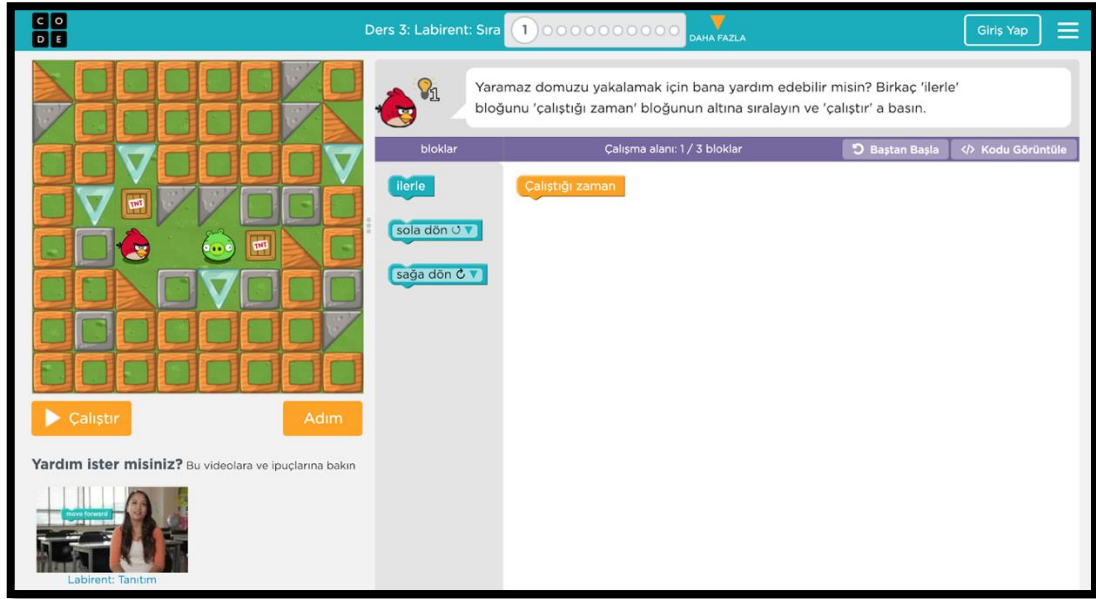
HakerCan (Resim 3.1) bilgi-işlemsel düşünme becerisi öğretimi amacına yönelik metin tabanlı olarak hazırlanmış bir araçtır. Türkçe desteği mevcuttur. Uygulama başlangıcında bir sihirbaz ile yazılması gereken örnek kodlar ve diğer butonların görevleri anlatılmaktadır. Ortam üzerinde yazılan metin tabanlı kodların yapacakları işlevlerin tam olarak anlaşılamayabileceği kanısı oluşmaktadır. Örneğin "adım 15" gibi bir kod'a her adımın kaç birim olduğu gösterebilecek bir altlık olmaması 15 adımın ne kadar uzunlukta olabileceğinin algılanmasını zorlaştırabilir. Kod yazma ekranında kodların otomatik olarak tamamlanması veya yazarken kolaylık sağlanabilecek bir yapının olmaması, altta bulunan butonların işlevlerinin tam olarak anlaşılabilmesi nedeniyle yazılacak metinlerin tahmin edilmesi zorunluluğunu doğurmaktadır. Türkçe olmasına rağmen Türkçe söz yapısına uygun olmaması da (dön sağ gibi) bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Uygulamanın 6-9 ve 9+ yaş aralığı için hazırlandığı varsayılır ise ortamın renkleri ve kullanılan ikonların uyumu böyle bir platform için uygun olarak değerlendirilebilir. Ortamın milli olması, milli değerlerin göz önünde bulundurularak hazırlanması ve Millî Eğitim Bakanlığınca eğitim ortamının kullanımını desteklenmesi ile ortamın giderek daha iyi bir hale gelebileceği değerlendirilmiştir. Yaklaşık 150 bölüm ile

bölüm sayısının yeterli olduğu, fakat bölümlerin hazırbulunuşluk düzeyine göre ayrılmasının daha iyi bir sonuç doğuracağı düşünülmektedir.



Resim 3.2 Code Monkey uygulamasına dair bir ekran alıntısı.

Code Monkey (Resim 3.2) ; bilgi-işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesi amacı ile metin tabanlı olarak hazırlanmış bir araçtır. CoffeeScript isimli gerçek bir programlama dilini öğretmektedir. Uygulama başlangıcında uygulama sırasında yapılanları hikayeleştirmek amacı ile oluşturulan kısa bir video bulunmaktadır. Uygulamaya başlamadan önce kullanıcılara ekran üzerinde çeşitli grafik ve ok işaretleri ile yapması gerekenler anlatılmaya çalışılmıştır. Uygulamada yeni aşamalar tasarlamak mümkündür, bunun için özel olarak hazırlanmış bir araç bulunmaktadır. Uygulama genelince öğretmenler için hazırlanmış bir alan bulunmaktadır. Bu alanda yer alan bilgiler ile öğretmenler öğrencilerinin ilerlemelerini takip edebilmektedirler. Uygulama genel olarak oyun tabanlı öğrenme modeline uygun olarak tasarlanmıştır. Ayrıca uygulama da matematik öğretimi için farklı bir alan daha bulunmaktadır. Uygulama uluslararası birçok alanda ödül almıştır. Bu alandaki başarılı bir eğitim uygulaması olduğu değerlendirilmektedir.



Resim 3.3 code.org sitesinden bir uygulama ekranı alıntısı.

code.org (Resim 3.3) bilgisayar bilimlerinin okullarda yaygınlaşmasını amaçlamış, bu alandaki en büyük organizasyondur. Dünya üzerinde bilişim alanında önde gelen birçok firma bu organizasyonu desteklemektedir. Her okuldaki her öğrencinin biyoloji, kimya veya cebir gibi bilgisayar bilimlerini öğrenme fırsatına sahip olmasını amaçlamışlardır. Bu alana dair yaptığı çalışmalar ve düzenlediği etkinlikler bakımından konunun lideri pozisyonundadır. Sunduğu araçların bazıları kendi üretimleri bazıları ise gönüllü organizasyonlar tarafından yapılan araçlardır. Bu araçların kullanımına dair zaman zaman veri paylaşımında bulunurlar. Öğretmenler için ayrıca öğrencilerini takip edebilecekleri bir alan bulunmaktadır. Bunun yanında bilgisayarsız kodlama eğitimi yapmak isteyen okul ve öğretmenlere dair etkinlikler ve ders planları paylaşılmaktadır. Bu alanda eğitim almak veyahut eğitim vermek isteyen bireylerin öncelikli olarak ziyaret ettiği bir site olması sebebiyle alanında başarılı olduğu düşünülmektedir.

3.2 Tasarım

Analiz kısmından gelen verilerin ürünleştirilme sürecinin belirlendiği kısımdır. Her adım en ufak detayına kadar irdelenmeli cevapsız hiçbir soru bırakılmamalıdır. Bu bölüm öğretim yöntemi, öğrenme etkinlikleri, değerlendirme sürecinin belirlendiği bölümdür. Yapılacak olan tasarım bir önceki bölümde belirlenen adımlar dikkate alınarak

yapılmalıdır. Bundan sonraki adımlarda neler olacağını en temel düzeyde anlatılması gereken adımdır. Bu adım tamamlandıktan sonra bir sonraki adıma geçilebilir.

Çalışmanın tasarım aşamasında çalışmanın hedef kitlesi olan ilkokul seviyesinde olan öğrenci özellikleri incelenerek, tasarımlar hazırlanmıştır. Bu yaş grubunun incelendiğinde her ne kadar farklı isimlendirmeler olsa dahi ortak olan en önemli noktanın bu yaştaki bireylerin teknolojinin içinde doğduklarıdır. Bu bireyler teknolojiyi içselleştiren ve hayatlarının olağanı gibi değerlendirmektedirler. Bu bireylerin %95'inin oyun kültürünü benimsediği ve ayda 12 saat oyun oynadıkları görülmektedir (Dahl 2006, , Zicherman 2010, Radoff 2011).












Bu çalışmada 13 farklı sahnesi bulunan bir uygulama yapılması öngörülmüştür. Çalışma boyunca kullanılacak araçlar aşağıdaki şekilde tasarlanmıştır. Bu araçlar ve görevleri Çizelge 3.11'de açıklanmaya çalışılmıştır. Bu araçların seçimi sırasında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ilköğretim seviyesinde uygulanacak olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi programı ve bu programa dair hazırlanmış olan ders kitapları incelenmiş, müfredata uygun bir uygulama tasarlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla yapmış olduğumuz uygulama müfredata ait oluşturulan kazanımlar arasından;

- BT.5.D2.5. Bir problemi alt problemlere bölerek gösterir.
- BT.5.D2.6. Problemin çözümü için sözde kod yazar.
- BT.5.D2.7. Bir problemin farklı çözümleri olabileceğini keşfeder.
- BT.5.D2.8. Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur. Bir karakterin/robotun/kişinin bir labirentte hareket ettirilmesi, şekil çizmesi veya belirli bir hareket dizisi gerçekleştirilmesi gibi örnekler sunulur.
- BT.5.D2.9. Bir algoritmanın sonuçlarını tahmin eder.
- BT.5.D2.10. Yazdığı algoritmayı test eder.
- BT.5.D2.11. Yazdığı algoritmanın hatalarını düzeltir,

kazanımlarını karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

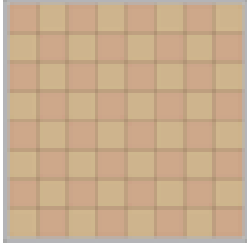
Çizelge 3.4 Ortam üzerinde kullanılabilir araçların tanımları.

Kullanılacak Nesne Tanımı / Görevi

	Aşağı tarafa bir kare ilerlemek için kullanılır.
	Yukarı tarafa bir kare ilerlemek için kullanılır.
	Sağ tarafa bir kare ilerlemek için kullanılır.
	Sol tarafa bir kare ilerlemek için kullanılır.
	Eğer, belirli bir şarta göre nesnenin farklı bir komutu çalıştırmasını sağlar. Beyaz alana şart sağlanır ise yapılması istenen komutlar sürüklenir.
	Döngüyü başlat, bir döngü başlatır. Döngünün kaç adet döneceği yanındaki kutucuk ile belirlenebilir.
	Döngüyü bitir. Döngünün nerede biteceğini belirlemek için kullanılır.
	Uğur Böceği; Hareket ettirilen nesne, verilen komutlara göre her adımda bir kare ilerler. Uğur böceği kısaca Ubo olarak adlandırılacaktır.
	Engel (taş).
	Her bir görev tamamlandığında kazanılan yıldız.
	Çalıştırılacak olan komutların sürüklenerek bırakıldığı alan.

Çizelge 3.4 (Devam) Ortam üzerinde kullanılabilir araçların tanımları.

Kullanılacak Nesne Tanımı / Görevi



Oyun Tablası.



Hedef (çiçek) uğur böceğinin ulaşması gereken nihai hedef.

Uygulamanın geliştirme aşamasında herhangi bir soru işareti oluşmaması için uygulama geneline göre bazı açıklamaların yapılmasının geliştirme aşamasında ortaya çıkabilecek sorulara yönelik tasarımsal olarak bazı açıklamaların yapılması uygundur. Bu açıklamalar yapmış olduğumuz uygulamanın kuralları, sınırlılıkları ve beklenen çalışma prensiplerini içermektedir. Açıklamalar:

- Çalıştırılabilecek komutlar araç kutusundaki komut simgelerinin sırasının herhangi bir önemi bulunmamaktadır. Belirli bir düzende olması zorunlu değildir.
- Oyun tablasındaki her bir kare, bir komutluk işlem anlamına gelmektedir. Örneğin: Yukarı gitmesi istediğimiz bir nesne için “yukarı ok” işaretini kullandığımızda uğur böceği sadece bir kare ilerleyecektir.
- Bir bölümün başarılı sayılması uğur böceğinin çiçeğe erişmesi yeterli sayılmaktadır.
- Başarılı olarak sayılmadan önce uğur böceğinin çiçeğin çevresindeki bir karede olması ve yönünün çiçeğe bakıyor olması gerekmektedir.
- Komutların çalıştırılacağı kısımda beyaz alanlarda bulunan kodlar çalıştırılacaktır.

Sahne No:	1
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle" komutudur. Sadece bu komutu kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 1 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.3 1 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	2
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle" ve "sağ tarafa bir kare ilerle" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 2 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.4 2 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	3
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle" ve "sol tarafa bir kare ilerle" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 3 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.5 3 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	4
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. 1. Sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle" ve "yukarı tarafa bir kare ilerle" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 4 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.6 4 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	5
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle" ve "yukarı tarafa bir kare ilerle" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 5 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.7 5 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	6
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle" ve "yukarı tarafa bir kare ilerle" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 6 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.8 6 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	7
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat" ve "döngüyü bitir" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engelle çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 7 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.9 7 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	8
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat" ve "döngüyü bitir" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 8 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.10 8 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	9
Sahne Açıklaması:	Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat" ve "döngüyü bitir" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 9 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.



Şekil 3.11 9 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	10
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarı'ya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat", "döngüyü bitir" ve "eğer" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 10 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.12 10 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	11
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarı'ya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat", "döngüyü bitir" ve "eğer" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 11 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.13 11 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	12
Sahne Açıklaması:	<p>Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarı'ya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat", "döngüyü bitir" ve "eğer" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 12 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.</p>



Şekil 3.14 12 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

Sahne No:	13
Sahne Açıklaması:	Bu sahnede Ubo (Uğur Böceği)'yu çiçeğe (hedefine) ulaştırmamız gerekmektedir. Çiçeğe ulaşmak için sadece var olan bize sunulan komutları kullanmamız gerekmektedir. Bu sahnede bize sunulan komut sadece "yukarıya bir kare ilerle", "sağ tarafa bir kare ilerle", "sol tarafa bir kare ilerle", "yukarı tarafa bir kare ilerle", "döngüyü başlat", "döngüyü bitir" ve "eğer" komutlarıdır. Sadece bu komutları kullanarak ubo'yu hedefine ulaştırması gerekmektedir. Bu sahneyi başarı ile tamamlar ise (ubo'yu hiçbir engele çarpmadan çiçeğe ulaştırması halinde) 13 numaralı yıldız yanacak ve bu adımı başarı ile geçmiş olarak kabul edilecektir.



Şekil 3.15 13 Numaralı sahneye ait tasarımsal ekran çizimi.

3.3 Geliştirme

Bu aşamada bir önceki aşamada tasarlanan bütün kısımların ürünleştirilmesi gerçekleştirilmektedir. Önceki aşamalara en çok geri dönüt bu aşamada verilir çünkü ürün ortaya çıkmaya başladığında gözden kaçan veya abartılan noktalarda ortaya çıkmaktadır. Bu adım tamamlandıktan sonra bir sonraki adıma geçilebilir.

Bu çalışmanın geliştirme aşamasında uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanmış olan senaryoları Unity uygulaması ve C# programlama dili kullanılmıştır. Bu uygulamaların desteklediği platformların nitelik ve nicelik bakımından fazla olması nedeni ile bu çalışmada bu dil ve bu uygulamayı tercih edilmiştir

3.4 Uygulama

Bu kısımda bir önceki adımda yapmış olduğumuz ürünün gerçek kullanıcı kitlesi ile buluşması gerçekleştirilir. Uygulamanın kullanımı sırasında kullanıcılardan geri dönütlerin alındığı kısımdır. Bu adım tamamlandıktan sonra bir sonraki adıma geçilebilir. Çalışma kapsamında kullanılan ADDIE öğretim tasarım modeli basamaklarından uygulama basamağına dair yapılanlar Bulgular bölümünde yer almaktadır.

3.5 Değerlendirme

Bu kısımda öncelikle bir önceki bölümde ürünün gerçek kullanıcı kitlesinden gelen geri bildirimlerin değerlendirilmesi gerçekleştirilir. Sonrasında ürünün başarısı yahut başarısızlık durumları özetlenir. Önceki adımlardan herhangi birine geri dönülebilir. Değerlendirme süreci ayrıca tüm adımlar sonrasında ara değerlendirme olarak da yapılabilir. Çalışma kapsamında kullanılan ADDIE öğretim tasarım modeli basamaklarından değerlendirme basamağına dair yapılan çalışmalar Bulgular bölümünde daha geniş bir şekilde yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Yapmış olduğumuz çalışma kapsamında çalışmanın analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme (ADDIE) aşamalarının her birinde, hâlihazırda Bilişim Teknolojileri öğretmeni olarak aktif olarak ders veren eğitimler başta olmak üzere, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde görev yapan bir öğretim üyesi, bir doktora öğrencisi ve çevrimiçi eğitim platformunda çalışan beş eğitim tasarımcısının sürekli uzman görüşleri, eleştirileri ve düzeltme önerileri doğrultusunda hazırlanan materyal son şeklini almıştır. Uygulama üzerinde yapılacak olan her bir iş adımına dair görevlerin tamamlanması ile beraber uygulama son olarak üç öğrenci tarafından kullanılabilirlik testine tabi tutulmuştur. Bu kullanılabilirlik testi için otantik görevler belirlenmiştir. Görevler belirlenir iken en çok kullanılacağı düşünülen fonksiyonlar arasından seçim yapılmıştır. Belirli kullanıcıların çeşitli görevleri önceden belli olan senaryolar içerisinde yerine getirilebilmesi için verilen destektir (Shackel 2009).

Özet olarak, literatürden faydalanarak ve bir uzmanın yardımıyla uygulama geliştirilmiş, geliştirilen uygulama öğrencilerin ve başka uzmanların kullanımına açılmış, gelen geri dönüşlere göre uygulamada değişiklikler yapılarak son şekli verilmiştir.

4.1 Kodlama öğrenme ortamı geliştirme sürecinde karşılaşılan zorlukları ve çözümler nedir?

Bir kodlama ortamının çalışması ile yapısal bir programlama dilinin çalışması karşılaştırılır ise, kodlama ortamı bir programlama dilinin bir alt kümesi olduğu görülebilir. Böyle bir ortam yapımında yapısal bir programlama dili sözdizimi örnek alınabilir. C, Ada, Fortran, Python, Java gibi birçok programlama dili söz dizimi mevcut olmakla beraber bu dillerin sözdizimi tamamen birbirinden farklıdır.

Kodlamaya dair incelenen diğer ortamlarda olduğu gibi yapmış olduğumuz ortamda C tabanlı bir sözdizimi kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir. Blok tabanlı kodlama ortamlarının özellikleri bakımında her bir kod parçası için bir bloğun başlangıç ve bitiş sözdizimlerinin olduğu görülmüştür. C tabanlı birçok sözdiziminde yazılan kodlar bloklar şeklinde oluşturulur ve blokların başlangıcı ve bitişini belirlenen bir

karakter ile sağlanır. İlköğretim öğrencilerimize blokların nerede başladığını ve nerede bittiğini öğretmek için C tabanlı bir dil sözdizimi kullanmanın uygun olacağını değerlendirilmiştir.

Ortam tasarımı sırasında görüş bildiren uzmanlar ortamın bir oyunlaştırma ortamı yahut oyun tabanlı eğitim ortamı olması konusunda farklı görüşler sunmuşlardır. Bazı uzmanlar oyunlaştırmanın böyle bir ortam tasarımı ve ilköğretim düzeyinde merkezde olmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Diğer uzmanlar ise oyunlaştırmanın eğitim ortamını amacı dışına çıkarmasından endişe duymuşlardır. Alanyazına bakıldığında oyunlaştırmanın eğitim ortamlarında kullanılmasının motivasyonu arttırdığı görüşmüştür. Ortam tasarımı sırasında oyunlaştırma özelliklerinde sadece bazıları baskın olmayacak şekilde tasarlanmaya çalışılmıştır.

4.2 Ortamın kullanımına ilişkin uzman görüşleri nelerdir?

Ortam tasarımı ve geliştirilmesi sırasında konunun uzmanlarına;

1. Ortam hakkında olumsuz görüşleriniz nelerdir?
2. Ortamın uygulanacağı yaş grubunun özellikleri göz önüne alındığında ortamın tasarımı uygun mudur?
3. Kullanılan araçların uygunluğu uygulanan yaş grubunun algı seviyesinde midir?
4. Öğretilmesi hedeflenen kazanımlar ile senaryoların uyumluluğu nasıldır?

soruları

yöneltilmiştir.

Uygulamayı değerlendiren uzmanlara uygulamaya dair görüşleri sorulduğunda; Uzman 1: *“Kullanılan ok işareti yerine ilerle daha uygun olurdu”* demiştir. Uzman 2: *“Ok işaretleri yerine ilerle ve sağa sola dön komutları daha iyi olurdu”* demiştir. Uzman 3: *“Başka arkadaşları ile yarışabilmesi daha iyi olurdu”* demiştir. Uzman 4: *“Olumsuz bir durum dikkatimi çekmedi”* demiştir. Uzman 5: *“Uygulamada senaryo geliştirilebilir olsa daha iyi olabilirdi”* demiştir.

Alanın uzmanlarına uygulamanın hedeflediği yaş grubu ve uygulamanın o yaş grubuna göre uygunluğuna dair görüşleri sorulduğunda ise; Uzman 1: *“Evde uygulamayı açtığım*

anda müzik ile beraber çocuklar koşarak yanıma geldi, beraber tamamlamak durumunda kaldık” demiştir. Uzman 2: “Seçilen renkler ve müzikler hedeflenen yaş için uygundur” demiştir. Uzman 3: “Ortamin renkleri ve müzikler çok doğru seçilmiş” demiştir. Uzman 4: “Uğur böceğinin çok doğru bir seçim hem uğur böceğinin kırmızılığı hem de çocuklar üzerindeki olumlu algısından dolayı daha iyi bir iletişim kurabilirler” demiştir. Uzman 5: “Tasarımsal olarak kesinlikle çocukların dikkatini çekecektir.” demiştir.

Uzmanların uygulama üzerinde kullanılan araçların yaş grubu göze aldığında yaptıkları işlevlerin kolayca algılanabilir ve uygulanabilirliğine dair görüşleri sorulduğunda; tüm uzmanlar ok işaretlerinin kullanımının yanlış bir algı yaratabileceğini belirtmişlerdir. Ok işaretleri yerine bir “bir adım ilerle”, “ilerle” veya “bir kare öne git” gibi biri ifade kullanmanın daha doğru olacağını, sola ve sağa dönmek için ise ayrıca sağa dön ve sola dön isminde iki adet daha komut tanımlamanın daha doğru olabileceğini belirtmişlerdir.

İlköğretim çağında bulunan çocukların eğitim programları ve mevcut müfredatları göz önünde bulundurarak öğretilmesi hedeflenen kazanımların, uygulama açısından uygunluğuna dair uzman görüşleri ise; Uzman 1: “Derslerde kullanım için uygun bir uygulama” demiştir. Uzman 2: “Müfredat için örnek uygulama” demiştir. Uzman 3: “Mevcut öğretim programı ile öğretilmek istenen hedefler tam olarak karşılanmış” demiştir. Uzman 4: “Tüm kazanımları içermektedir. Öğretilmesi hedeflenen araçlara bakıldığında amacına çok uygun bir şekilde tasarlanmış” demiştir. Uzman 5: “Senaryolar ile araçların uygun olarak sunulmuş” demiştir.

Uygulama analiz ve tasarım aşamasında ok işaretlerini kullanmanın sakıncalı bir durum oluşturup oluşturmayacağına dair farklı görüşler sunulmuştur. Uzman bu konunun yanlış anlaşılacağını ifade etmesine rağmen, uygulamayı kullanan öğrenciler buna dair herhangi bir sorun yaşamamışlardır.

Benzeri uygulamalar göz önüne alındığında ve MEB TTKB tarafından 2018 yılında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğrenci etkinlik kitabına bakıldığında bir ok işareti ile değil ilerleme ve dönme komutu ile aynı işlemlerin yapıldığı görülmüştür.

4.3 Ortamı kullanan öğrencilerin görüş ve önerileri nelerdir?

Çevrimiçi bir şekilde hizmete sunulan uygulamayı ilkökul öğrencileri tarafından kullanılmış ve kullanan öğrencilerin görüşleri sorulmuştur.

Görüşme yapılan öğrencilere sırasıyla;

1. Bu uygulamada ki hangi özellikleri beğendin, neleri sevdin, nelerden hoşlandın?
2. Bu uygulama üzerinde neleri değiştirmek isterdin? Sence nasıl olsa daha güzel olabilirdi?
3. Bu uygulamada başka hangi özelliklerin olmasını isterdin?
4. Bu uygulamada seni zorlayan adımlar var mıdır? En zorlandığın yer neresidir? Neden zorlandın?
5. Sağda bulunan nesnelere hangilerini daha çok kullandın? Hangilerini hiç kullanmadın?

soruları yöneltilmiştir.

Uygulamanın ilk versiyonlarında herhangi bir şart olmaksızın uğur böceğinin çiçeğe ulaşabilmesinin uygun olduğu düşünülmüş fakat yapılan görüşmeler ve öğrenci izlenimleri sonrasında, öğrencilere sunulan bazı araçları kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Uygulamanın ilk versiyonunda öğrencilerin merak ve keşfetme duygusu ile bu araçları keşfetmeleri beklenilmiştir. Öğrencilerin tüm verilen araçları kullanılması bir sonraki versiyonda zorunlu hale getirilmiştir. Öğrenciler verilen araçları kullanırken hiç zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda uzman görüşleri doğrultusunda öğrenme ortamında bir öğrenme eyleminin gerçekleşebilmesinin öğrencilerin zorlanabileceği fakat başarabileceği zorlukta etkinlikler olmasının daha faydalı olacağı görüşünde hemfikir olunmuştur. Öğrencilerin verilen problemleri çözerken zorlanmamaları verilen tüm araçları kullanmadıkları için de olabileceği öngörülmüştür.

Uygulamanın sonraki versiyonunda verilen tüm araçlarının kullanılması zorunlu hale getirilmiş, her bir problemi o sahnedeki tüm araçları kullanarak çözmesi istenmiştir. Bu

versiyonda ise uygulamayı yapan öğrenciler bazı adımları geçemediklerini belirtmişlerdir. Bunun temel nedeni olarak uzmanlar; kullanması zorunlu olan araçlara dair herhangi bir bilgilendirmenin yapılmaması olarak belirtmişlerdir. Daha üst yaş gruplarında olan uygulamalar incelendiği ve benzer şekilde eğitim tabanlı öğrenme ortamları göz önünde bulundurulduğu zaman mutlaka uygulamanın kullanımının ve uygulamada yeni karşılaşılan öğelerin tanıtılması gerekliliği gözlemlenmiştir. Uygulamada her yeni aracın çıkacağı sahne öncesinde bir ön bilgilendirme yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Uygulamayı kullanan öğrenciler; 1. Soruya verilen yanıtlara göre uygulamanın müziğini kullanılan şekilleri ve uğur böceği karakterini beğendiklerini söylemişlerdir. Örneğin Öğrenci 1: *“Müziği ve şekilleri beğendim”* demiştir. Öğrenci 2 : *“Kodlamaya benzer yönünü sevdim Uğur böceğinden hoşlandım”* demiştir. Öğrenci 3: *“Uğur böceğini beğendim”* demiştir. Öğrenci 4: *“Renkleri sevdim”* demiştir. Yaş olarak üst sınırdaki bulunan Öğrenci 5: *“Görsel ve zihinsel zeka açısından küçük yaştaki çocukların gelişmesini sağlayabilir bu yönünü sevdim”* demiştir.

Uygulamada değiştirmek istedikleri özelliklere dair öğrencilerin görüşlerini sorduğumuzda; Öğrenci 1: *“Uğur böceği yerine başka karakterler kullanmak isterdim. Başka hareketler de koymak isterdim”* demiştir. Öğrenci 2: *“Hiçbir şeyi değiştirmek istemezdim, çok güzel”* demiştir. Öğrenci 3: *“Ok tuşlarına basarak hareket ettirebilmek isterdim”* demiştir. Öğrenci 4: *“Uğur böceği farklı renklerde olabilir”* demiştir. Öğrenci 5: *“Okları sürüklemek yerine klavye ile yazabilmek daha kolay ve hızlı olurdu”* demiştir.

Uygulamada eklemek istedikleri özelliklere dair öğrencilerin görüşlerini sorduğumuzda; Öğrenci 1: *“Farklı mekânların olmasını isterdim”* demiştir. Öğrenci 2: *“Her bölümde farklı karakterler olmasını isterdim”* demiştir. Öğrenci 3: *“Bir şey eklemeye gerek yok.”* demiştir. Öğrenci 4: *“Uğur böceği yerine başka karakterler de seçebilmek isterdim”* demiştir. Öğrenci 5: *“İstemezdim çünkü oyun zaten küçük yaştaki çocukların gelişmesini sağlıyor bence onlar için bu kadarı yeterli”* demiştir.

Uygulamanın kullanımı ve verilen senaryoların zorluğuna dair öğrencilerin görüşlerini sorduğumuzda; Öğrenci 1: *“Zorlanmadım”* demiştir. Öğrenci 2: *“Zorlanmadım bölümler genel olarak kolaydı”* demiştir. Öğrenci 3: *“Oyunun son bölümleri daha zor”* demiştir. Öğrenci 4: *“Tekrar etme özelliğinin kullanırken zorlandım”* demiştir. Öğrenci 5: *“Zorlanmadım”* demiştir.

Öğrencilerin uygulama üzerinde sunulan araçların kullanımına dair görüşleri sorulduğunda ise; Öğrenci 1: *“Araçları kullanmadan bölümleri geçemedim”* demiştir. Öğrenci 2: *“En çok ok işaretlerini kullandım”* demiştir. Öğrenci 3: *“Bütün işaretleri kullanmak zorunlu”* demiştir. Öğrenci 4: *“Tüm komutları kullandım”* demiştir. Öğrenci 5: *“Okların ve geri kalan tüm komutları kullandım”* demiştir.

Öğrencilerin daha öncelerden bilgi-işlemsel düşünme becerisi kazandırmayı amaçlayan bir uygulama kullanıp kullanmadıklarına dair görüşleri sorulduğunda ise; tüm öğrencileri daha öncelerden buna benzer uygulamalar ve oyunları denedikleri belirtmişlerdir.

Uygulama kullanılabilir testleri amacı ile yapmış olduğumuz otantik kullanıcı testleri ve otantik görevler ile uygulama kullanılabilirliğine dair;

1. Uygulamanın kaç bölümden olduğunu söyleyiniz.
2. Uygulama içeresinde müzik sesini kapatınız.
3. Bir sonraki bölüme geçmek için yapmamız gerekeni söyleyiniz.
4. Uğur böceğini bir kare yukarı götürmek için ne yapmamız gerektiği söyleyiniz.
5. Yazılan komutları hangi buton ile çalıştırdığımızı söyleyiniz.

Çizelge 4.5 Katılımcıların görevleri tamamlama süreleri.

<i>Katılımcı</i>	<i>Görev 1</i>	<i>Görev 2</i>	<i>Görev 3</i>	<i>Görev 4</i>	<i>Görev 5</i>	<i>Toplam</i>
1	15 sn.	10 sn.	7 sn.	13 sn.	3 sn.	48 sn.
2	13 sn.	12 sn.	4 sn.	12 sn.	4 sn.	45 sn.
3	17 sn.	8 sn.	6 sn.	14 sn.	4 sn.	46 sn.
<i>Ort.</i>	15 sn.	10 sn.	5.6 sn.	13 sn.	3.6 sn.	47 sn.

Görev 1: Uygulamanın kaç bölümden oluştuğunu söyleyiniz.

Görev 2: Uygulama içerisindeki müzik sesini kapatınız.

Görev 3: Bir sonraki bölüme geçmek için yapmamız gerekeni söyleyiniz.

Görev 4: Uğur böceğini bir kare yukarı götürmek için ne yapmamız gerektiği söyleyiniz.

Görev 5: Yazılan komutları hangi buton ile çalıştırdığımızı söyleyiniz.

Çizelge 4.1 de görüldüğü gibi görevleri tamamlanma sürelerine bakıldığında en kısa sürede gerçekleştirilen görev 3.6 sn. ortalama ile “yazılan komutları hangi buton ile çalıştırdığımızı söyleyiniz”, en uzun zamanda tamamlanan görev ise ortalama 15 sn. ile “uygulamanın kaç bölümden oluştuğunu söyleyiniz.” olduğu görülmüştür. Katılımcıların görevleri tamamlama süreleri ortalama 47 saniye olarak ölçülmüştür. Bu sürenin uygulama kullanımı için makul bir süre olduğu değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.6 Katılımcıların görevleri tamamlama süreleri.

Katılımcı	Görev 1	Görev 2	Görev 3	Görev 4	Görev 5
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√

Görev 1: Uygulamanın kaç bölümden oluştuğunu söyleyiniz.

Görev 2: Uygulama içerisindeki müzik sesini kapatınız.

Görev 3: Bir sonraki bölüme geçmek için yapmamız gerekeni söyleyiniz.

Görev 4: Uğur böceğini bir kare yukarı götürmek için ne yapmamız gerektiği söyleyiniz.

Görev 5: Yazılan komutları hangi buton ile çalıştırdığımızı söyleyiniz.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi verilen tüm görevlerin tamamlanması ve tamamlanma sürelerinin makul düzeylerde olduğu değerlendirildiğinde uygulamanın kullanılabilirliği açısından bir problem olmadığını düşünülmüştür.

Çizelge 7 Katılımcıların bölümleri tamamlama süreleri.

Katılımcı	Bölüm 1	Bölüm 2	Bölüm 3	Bölüm 4	Bölüm 5	Bölüm 6	Bölüm 7	Bölüm 8	Bölüm 9	10...	11...	12...	13
1	193	159	138	187	136	69	189	112	134	284	121	455	97
2	246	195	176	201	160	90	210	129	142	348	130	621	120
3	171	130	143	170	98	50	158	95	118	240	102	351	105
Ort.	203,3	161,3	152,3	186	131,3	69,6	185,6	112	131,3	290,6	117,6	475,6	107,3

* Birimler saniye cinsinden verilmiştir

Çizelge 4.3'te verilen katılımcıların uygulama içerisindeki her bir bölümü tamamlama süreleri incelendiğinde ek kısa süren bölümün ortalama 112 sn. ile 8. Bölüm olduğu, en fazla vakit harcanan bölümün ise ortalama 475 sn. ile 12. Bölüm olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama kullanımı sırasında bölüm tamamlama sürelerine bakıldığında katılımcıların bilgi-işlemsel düşünmeye yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin farklı olduğu söylenebilir. Bölüm 1'in diğer bölümlerden daha uzun sürmesi ise ortamı tanınması için geçen sürenin dahil olması olarak düşünülmüştür.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada çevrimiçi oyun tabanlı bir öğrenme ortamı oluşturulması sırasında ilkokul düzeyinde bulunan öğrencilerin ortam hakkında bir fikir yürütmeleri, özellikle kıyaslama yapmaları verilen eğitimlerin tekrar ele alınmasını, eğitimlerimizi oyunlaştırarak veya oyun tabanlı eğitimler şeklinde yeniden organize edilmesinin yakın bir gelecekte zorunluluk olarak karşımıza çıkacağını düşünülmektedir.

Bu çalışma sırasında uzmanların uğur böceğini hareket ettiren araçların (yukarı, sağa, aşağı ve sola) kullanımı konusunda yanlış anlaşılabilirliğini ve değiştirilmesinin uygun olacağına dair görüşleri ile öğrencilerin uzman görüşlerini destekleyecek herhangi bir yorum yapmaması ise aslında bir kuşak farkını ortaya koymaktadır. Alanın uzmanları her ne kadar konuya hâkim olduklarını düşünseler bile teknolojinin içinde doğan G Nesli ve bu neslin teknolojiye erişimi düşünüldüğünde sunulan araçların kullanımında herhangi bir problem yaşamamaları verilen ortamlara adaptasyonunun çok hızlı bir şekilde olduğu ve asıl endişe etmesi gereken kesimin bizler olduğunu düşünülmektedir.

Bu çalışma sırasında yapılan görüşmelerde çocuklara verilen eğitimlerin aslında bir araç öğretmeye indirgenmediği, bir beceri kazandırmanın ikinci plana atıldığı uzmanlar tarafından belirtilmiştir. Öğrencilerin eğitimin başlangıç aşamalarında motivasyonlarının yüksek olmasına rağmen, ilerleyen haftalarda motivasyonlarının giderek düştüğü öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Öğretilen araçların günlük hayatta kullanımlarına dair olan bağlamsal kopuklukların sonucu olarak, eğitime başlayan öğrencilerin başta çok heyecanlı olmalarına rağmen sonraki haftalarda çok hızlı bir şekilde ilgilerinin azalmadığı belirtilmiştir. Bu bakımdan ele alındığı zaman çalışmanın ilerleyen zamanlarda geliştirilerek bir sonraki aşama olarak günlük hayat problemlerinden örnekler alınarak yeni mekanların tasarlanması gerektiği düşünülmektedir.

Barr ve Stephenson (2011) yapmış oldukları çalışmada oluşturulan çizelge (Ek-4) ile bilgi-işlemsel düşünme becerisinin aslında diğer bilimlerde de var olduğu, bu

becerilerin diğer bilim dallarında hangi alanlarda kullanılabileceğini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Ek-4 izelgede görüldüğü gibi bilgisayar bilimleri birçok bilim ile birlikte kullanılabilecek kadar geniş bir alana yayılmış durumdadır. Bilgisayar bilimlerinin diğer bilimlerde kullanmanın çoğu zaman daha az riskli, zamandan ve maliyetten tasarruf sağladığı düşünülürse, bilgisayar bilimlerinin temelini oluşturan becerileri de kazanmanın önemi giderek artmaktadır.

Korkmaz vd. (2015) yaptıkları çalışmada eğitim ğretim hayatı içerisinde olan bireyler arasında sınıf düzeyinin artması ile beraber bilgi-işlemsel düşünme becerisinin de beraberinde artması beklenirken, sınıf düzeyinin artması ile bu becerinin giderek azaldığını, aktif iş hayatında olan bireylerin ise bu becerilerinin yüksek derecede olduğu ortaya koyulmuştur. iş hayatı içinde önemli olan bu becerileri kaybetmeden okullarından mezun olan bireylerin avantajlı olduğu görülebilir. Çalışmanın niversite öğrencileri ve aktif iş hayatına atılanlar arasında yapıldığı düşünülürse, bu alanda bu becerilerin kaybedilmemesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Yapılan alışmalar ve ortaya çıkartılan ürünlerin sonucunda bilgi-işlemsel düşünme becerisini kazandırma amacı ile niversite ve niversite mezunu olan bireylere göre yaş grubunun özellikleri göz önünde bulundurularak yeni araçlar tasarlanması önerilmektedir.

Bu alışma sonucunda kodlama geliştirme ortamı tasarlayacak ve geliştirecek olan geliştiricilerin ortamın amacına uygun olarak yapısal bir programlama dili etrafında uygulamayı geliştirmelerin uygun olacağı değerlendirilmiştir. Uygulama arka planında çalışan programlama dili ile uygulamanın ara yüzünde sunulan araçların birbirleri ile tutarlılık içerisinde olmasının ortamın geliştirilmesi sırasında yapısal olarak ortaya çıkabilecek problemleri ortadan kaldırdığı gözlemlenmiştir.

Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin programlama becerisine temel oluşturduğunu düşündüğümüzde yapılacak olan diğer çalışmalarda öğrencilerin oluşturmuş olduğu blokların, bir veya daha fazla programlama dilinde çıktısı verilebilir. İncelenen bazı ortamlarda bu özelliklerin birlikte kullanılabildiği grlmştr. Erken yaşta

programlama dili öğretiminin zorlukları göz önünde bulundurulduğunda, sonraki eğitim çağında olan bireyler için tasarlanacak ve geliştirilecek olan ortamların blok tabanlı ve beraberinde bir programla diline dair çıktılarının verilebileceği ortamlar olarak tasarlanmasının faydalı olduğu düşünülmektedir.

Kodlama öğretimi, bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmalar, eğitim amacı ile oluşturulan birçok uygulama için bu çalışma sonucunda dijital çağda dünyaya gelen öğrencilerimizin daha çok özelleştirme istediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerimizin renk, müzik ve karakter gibi ortam içerisinde sabit olarak tasarlanan araçların değiştirilebilir bir şekilde olmasını tavsiye etmişlerdir. Bu çalışma ile öğrencilerimiz eğitim ortamları içerisinde kendilerinden olan kendi seçimleri ve kendi kararları ile oluşturulan ortamlara daha bağlı ve motive olmuş şekilde yaklaşacakları söylenebilir. Çalışmanın sonraki sürümlerinde bu gibi kişiselleştirilmiş deneyimlerinin sunulmasının motivasyon açısından önemli olduğu değerlendirilmiştir.

Ortam üzerinde inceleme yapan birçok uzman bu gibi ortamların çoğalmasının önemini vurgulamışlardır. Dijital çağda kodlama, programlama ve problem çözme gibi temel başlıkları vurgulamışlardır. Bu ortamlar sayesinde öğrencilerimizin 21. yy. becerilerine dair daha somut bir sonuç ortaya koyabileceğini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın diğer birçok çalışmaya göre hedef aldığı öğrenci yaş gurubu itibari ile ve ülkemizde bu gibi çalışmaların yapılıyor olmasının önemine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmanın bu alanda yapılacak olan birçok çalışmaya kaynak olması açısından değerli bir çalışma olarak nitelendirmişlerdir.

Çocukları geleceğe hazırlamak için gösterilen tüm bu çabalar teknolojinin gelişme hızında olmadığı görülmektedir. Her geçen gün teknolojik anlamda yeni ürünlerin ortaya çıkması, devletlerin güçlerini karşılaştırmak amacıyla oluşturulan veriler arasında elektrikli araç sayıları, robot sayıları gibi teknoloji sonucu ortaya çıkan ürünlerin de dahil edilmesi konunun ciddiyetini göstermektedir. Dünyanın en büyük online satış mağazası olan Alibaba'nın kurucusu Jack Ma, 2018 Dünya Ekonomik Forumunda yapmış olduğu konuşmada (İnt.Kyn.10), öğrenme sürecinin önemini vurgu yaparak,

“öğretme şeklimizi değiştirmemizi aksi halde gelecek olan yeni makineler, yapay zekalar gibi şu anda tanımlayamadığımız bir çok şey ile mücadele etmek zorunda kalacak fakat makinelere karşı başarılı olamayacağımızı, bunun yerine onlarda olmayan, spor, sanat, din, müzik ve ahlak gibi aktivitelerin kazanılmasının daha önemli olduğunu” vurgulamıştır. Gelecekte ihtimal dahilinde olan ama istenmeyen bir durum vardır; insanoğlu bir sonraki yüz yılda tüm değerleri makinelerden öğrenmek zorunda kalması durumudur. Bu ihtimali göz önüne alarak gelecekte planlanan eğitim ve öğretim faaliyetleri tekrar değerlendirilebilir. Tüm yetenek ve becerilerin yeniden tanımlandığı bu süreçte bizlerin de vermiş olduğu eğitimlerin ve eğitim ortamlarının yeniden tasarlanmasının uygun olacağı önerilmektedir.

Teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında 21. yy. becerileri arasında yer alan bilgi-işlemsel düşünme becerisinin bireylere kazandırılması konusunun popülerliği ve önemi daha net bir şekilde anlaşılmaktadır. Konunun popülerliği dolayısıyla ekonomik bir değer yarattığı da aşıkardır. Bilgi-işlemsel düşünme becerisi öğretmeyi hedefleyen birçok araç ortaya çıkmıştır. Bu araçlara bakıldığında birçoğunun bir beceri kazandırmayı ikinci planda tutarak ekonomik kaygılar çerçevesinde üretildiği görülmektedir. Ülkemizde konu ile yakından ilgili olan ve ülkemizin ekonomik ve kültürel düzeyinin artması için teknolojideki gelişmeleri yakından takip eden birçok öğretmenimiz ise; ortaya çıkan yeni araçları öğrenbilmek için büyük bir çaba sarf etmektedir. Popüler olan birçok konu gibi bu konunun da istismar edildiği düşünülmektedir. Sunulan araçların pahalılığı bir tarafa bu araçların kullanımı için verilen kurs ücretlerinin yüksek olması ise başka bir sorunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunların en başında öğretmenin kendi imkânları ile katılmış olduğu kurslar sonucunda alması gereken araçların toplam maliyetinin fazlalığı nedeniyle verilen eğitimin sadece teoride kalması söylenebilir. Öğretmenlerin bu konudaki istekleri öğrencilerin sorularına ve isteklerine cevap olabilmek amacı ile ortaya çıktığı düşünüldüğünde, aslında çocuklarımızın konuya dair olan merakları da ele alındığında, konunun milli bir seferberlik haline dönüşerek katkı sağlayabilmesi ve öğretmenlerimizin tüm kaygılarının giderilmesi amacı ile araçlardan bağımsız mesleki

gelişim eğitimlerinin verilmesinin zorunluluğu aşikâr bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

Hızın bu kadar önemli olduğu bir dünyada ve hızı bu kadar önemli kılan teknolojideki gelişmelerin bir diğer sonucu ise bireyler arasındaki kültürel ve sosyolojik farklılıklar gösterilebilir. Bireylerin yaşadıkları coğrafya ve sosyolojik durumları bir tarafa artık teknolojiye erişimleri teknolojiyi kullanma amaçlarını dahi değiştirmektedir. Teknolojik imkanlardan daha çok fayda sağlayan şehir insanının teknolojiyi kullanmadaki amacı ile daha az teknolojik imkanlardan faydalanan bireylerin alışkanlıkları tamamen farklılık göstermektedir.

Prensky (2009)'e göre eğer bir insan dijital araçları kendi yeteneklerini geliştirme ve süreç içerisinde hızlı karar verebilmek amacıyla kullanıyorsa dijital bilgelik gösteriyor anlamı taşımaktadır. Bilgelik kavramının bile değişmekte olduğu bir gelecek konuşulmakta iken teknolojiye erişim ve bu yüzyılda gerekli olan becerilerin çocuklarımıza kazandırılmasının gerekliliği üzerine söylenebilecek çok fazla bir söylem kalmamıştır. Ülkemiz ve çocuklarımızın geleceğe hazır olabilmesi için birçok yeni kavramın gündeme alınarak gelecek planlarına dahil edilmesinin uygun olacağı değerlendirilmiştir. Bu değişimin sadece bizim ülkemizde olmadığı, hatta sadece eğitim alanında olmadığı düşünüldüğünde diğer alanlara bakarak, eğitim alanında yapılması gereken ve üstümüze düşen görevler net bir şekilde görülebilir.

Teknolojide yaşanan bunca gelişme neticesinde aslında bilinen ama global olarak dünyanın en büyük şirketlerinin görmezden geldiği bir durum olan açık kaynak yahut paylaşım kültürünün önemi hızla artmıştır. Birçok firma paylaşılan teknolojiler, algoritmalar ile başa çıkamadığı için bu kültüre dahil olmak zorunda kalmışlardır. Önümüzdeki yaşanılacak olan gelişmeler neticesinde bu kararların doğruluğu anlaşılacaktır.

Dünya üzerinde giderek artan bu paylaşım kültürü edinilmesi gereken becerilerin hızla artması ve dönüşmesiyle birçok eğitmen ve eğitici bu becerileri bireylere kazandırma noktasında yavaş kalmış ve ortaya birçok gönüllü oluşum çıkmıştır. Bunlardan bazıları

sadece belirli alanlara odaklanmış oluřumlardır. Bilgi-iřlemsel dűřűnme becerisi kazandırmayı amaçlayan oluřumlar arasında en bűyűk ۆrneęi ise code.org adı ile bilinen oluřumdur. code.org elliden fazla dilde hizmet veren ve tamamen ۆcretsiz bir platformdur. ۆlkemizde bu gibi gۆnűllű oluřumların azlıęı ve eęitim için yapılan platformlardaki ekonomik kaygılar gۆz ۆnűne alındıęında bu çalıřma ilkokul dűzeyinde ۆęrencilerimizin ۆcretsiz olarak kullanabilecekleri yerli ve milli bir platformun eksiklięini dolduracaęı dűřűnűlmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Agalianos, A., Noss, R. ve Whitty, G. (2001). Logo in mainstream schools: The struggle over the soul of an educational innovation. *British Journal of Sociology of Education*, **22**: 479–500.
- Akçay, T. (2009). Perceptions of students and teachers about the use of a kid's programming language in computer courses. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Aldağ, H., & Tekdal, M. (2015). Bilgisayar kullanımı ve programlama öğretiminde cinsiyet farklılıkları. Proceeding of 1.Uluslararası Çukurova Kadın Çalışmaları Kongresi, Adana, 236-243.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, **5**:68-72.
- ATC21, S, Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Rumble, M. (2010). Draft white paper 1. Defining 21st Century skills. Part of a report to the Learning and Technology World Forum 2010, Melbourne.
- Aytekin, A., Çakır, F., Yücel, Y. Kulaözü, İ. (2018). Algoritmaların Hayatımızdaki Yeri ve Önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, **5**:143-150.
- Balık, H., H., Akbal, A., Barut, İ., Solakoğlu, L. (2006). Grafik Renklendirme Algoritması Kullanılarak Otomatik Ders Programı Geliştirme Yazılımı, Akademik Bilişim 2006, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 9-11 Şubat 2006.
- Barr, V., 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**:48-54.
- Başer, M., Özden, M. Y. (2015). Developing attitude scale toward computer programming. *International Journal of Social Science*, **6**:199–215.
- Bozkurt, A., Kumtepe E., (2014). Oyunlaştırma, Oyun Felsefesi ve Eğitim: Gamification, Akademik Bilişim, Mersin Üniversitesi, Mersin, 5-7 Şubat 2014
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at the Annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, Canada, 17 Nisan 2012
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. Demirel, F., Kılıç, E. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ankara, Pegem Akademi

- Calder, N. (2010). Using Scratch: an integrated problem-solving approach to mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom (APMC)*, **15**:9-14
- Casey, P. J. (1997). Computer Programming. *Journal of Computers in the Schools*, **13**:41-51.
- Christian, B., Griffiths, T. (2016). Algorithms to Live By: The Computer Science of Human Decisions. Henry Holt and Co.
- Clements, D. H., Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, **41**:31-45.
- Çetin, E. (2012). Bilgisayar Programlama eğitiminin çocukların problem çözme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretimi Teknolojileri Eğitimi ABD
- Çetin, i., Uçar Z. (2017). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. Y. Gülbahar (Eds), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Pegem, Ankara, 42-73
- Dahl, S., Eagle, L. and Fernandez, C. (2006). Analyzing advergames: Active Diversions of Actually Deception. 11th International Corporate and Marketing Communications Conference, Ljubljana, Slovenia. 181-189
- Demir Ö., ve Seferoglu S. S. (2017). Yeni Kavramlar, Farklı Kullanımlar: Bilgi-İşlemsel Düşünmeyle İlgili Bir Değerlendirme. *Eğitim teknolojileri okumaları*, **41**:801–830.
- Denning, P. J. (2005). Is computer science science? *Communication of the ACM*, **48**:27-31
- Doğan, D., Çınar, M., Bilgiç, H. G., ve Tüzün, H. (2015). Sarmal eğitsel oyun tasarımı modeline göre dijital oyun geliştirme süreci: E-adventure örneği. d, Erzurum, 442-452
- Durak, H. Y., Samur, Y. (2018). Kodlama Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Yaşam Boyu Öğrenme Yeterliliklerinin Geliştirmesine Katkısının İncelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, **2**:55-67
- Erol, O., Kurt, A. A. (2017). BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya karşı tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**: 314–325.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve Öğretimde 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesi (ABD Uygulamaları), *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, **1**: 15-29

- Genç, Z., Karakuş, S. (2011). Learning through design: Using scratch in instructional computer games, design. 5. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 22-24 Eylül 2011, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Glover, I. (2013) Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. In: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013. AACE , Chesapeake, VA.
- Goldenson, D. (1996). Why Teach Computer Programming? Some Evidence About Generalization and Transfer. National Educational Computing Conference, Minneapolis, MN, ERIC Document Reproduction Service No.ED 398-886
- Göncü, A., Çetin, İ., Top, E. (2018) Öğretmen Adaylarının Kodlama Eğitime Yönelik Görüşleri: Bir Durum Çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **48**:85-110
- Grover, S. (2015). "Systems of Assessments" for Deeper Learning of Computational Thinking in K-12. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, USA.
- Harel, I. E., Papert, S. E. (1991). Constructionism. Ablex Publishing. Westport, Connecticut.
- Hsu, H. J. (2014). Gender Differences in Scratch Game Design, 2014 International Conference on Information, Business and Education Technology
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. In 3rd annual Conference of LTSNICS, Loughborough University, Leicestershire, UK
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic J. Modern Computing*, **4**: 583-596.
- Kaucic, B., Asic, T. (2011). Improving introductory programming with Scratch? In Proceeding of the 34th MIPRO International Conference, Opatija, Croatia, 1095–1100
- Keleş, H. N. (2011). Y kuşağı çalışanlarının motivasyon profillerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, **3**: 129-139.
- Kert, S., (2017). Bilgisayar bilimi eğitime giriş. Y. Gülbahar (Eds), Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya, Pegem, Ankara, 2-22
- Klassen, M. (2006). Visual approach for teaching programming concepts. Paper presented at the Proceedings of the 9th International Conference on Engineering Education.

- Koenig, J. A. (2011). *Assessing 21st Century skills: Summary of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M.Y., Oluk, A., Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin Bilgisayarca Düşünme Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **34**:68-87.
- Kul, Ü., Birişçi, S. (2017). Logo Programlama Sürecinde Matematik Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Hatalar Üzerine Bir Nitel Çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **44**:37-65
- Nikou, S. A., Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Istanbul, Turkey, 1042-1045.
- Ozkan, Y., (2003). C ile Programlama, Alfa Yayınları, Ankara
- Özdiñç, F., Altun, A. (2014). Bilişim Teknolojileri Öğretmeni Adaylarının Programlama Sürecini Etkileyen Faktörler. *Elementary Education Online*, **13**: 1531-1541
- Özerbaş, M., A., Kaya, A.,B. (2017). Öğretim Tasarımı Çalışmalarının İçerik Analizi: ADDIE Modeli Örneklemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, **15**: 26-42
- Papert, S., Harel, I. (1991). Situating constructionism. In S. Papert & I. Harel (Eds.), *Constructionism*. New York, Ablex Publishing.
- Papert, S. (1993) *Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas* 2nd Edition, New York, Basic Books, 2 edition.
- Park, S. Y., Song K. S., Kim, S. H., (2015). Cognitive Load Changes in Pre-Service Teachers with Computational Thinking Education. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, **9**: 169-178
- Pensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon, MCB University Pres*, **9**:1-6.
- Peter J. Denning (2009). The profession of It beyond computational thinking. *Communications Of The Acm*, **52**: 28-30
- Powers, K., S., Cooper, K. J., Goldman, M., Carlisle, M. ,McNally, V., Proulx (2006). Tools for Teaching Introductory Programming: What Works? *ACM SIGCSE Bulletin*, **38**: 560–561.

- Prensky, M. (2009). H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. *Innovate: Journal of Online Education*. **5**: Article 1.
- Prensky, M. (2016). Education to better their world: Unleashing the power of 21st-century kids. New York: Teachers College Press.
- Radoff, J. (2011). Game On: Energize Your Business with Social Media Games. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Richey, R.C., Klein, J. D., Nelson, W. (2004) Developmental research: Studies of instructional design and development. In D. Jonassen (Eds.) Handbook of Research for Educational Communications and Technology, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, New Jersey, 1099–1130.
- Richey, R. C., Klein, J. D. (2008). Research on design and development. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of research for educational communications and technology, *Lawrence Erlbaum Associates*, New Jersey **3**:748-757.
- Salen, K., Torres, R., Wolozin, L., RufoTepper, R. Y. Shapiro, A. (2011). Quest to learn: Developing the school for digital kids. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning.
- Sayın, Z., 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.
- Shackel, B. (2009). Usability - Context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with Computers*, **21**: 339-346.
- Siribaddana, D. (2010). The Future of Instructional Designing in Medical Education: Letting the Computer do the Work. *Sri Lanka Journal of Bio-Medical Informatics*. **1**: 76-85.
- Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C., Verno, A. (2003). A Model Curriculum For K-12 Computer Science: Final Report Of The ACM K-12 Task Force Curriculum Committee, New York, The Association for Computing Machinery
- Wachenchauser, R. (2004). Work in progress promoting critical thinking while learning programming language concepts and paradigms. 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Savannah, GA.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, **49**: 33-35.

Yükseltürk, E., Altıok, S. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bilgisayar programlama öğretimine yönelik görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4:50-65.

Zicherman, G., Linder, J. (2010). Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Thorough Rewards, Challenges, and Contests.

6.1 İnternet Kaynakları

1. https://edu.google.com/computer-science/?modal_active=none, 10.12.2018,
2. <https://code.org/>, 09/08/2018
3. <https://www.iste.org/standards/for-students>, 01.08.2018
4. <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>, 15.09.2018
5. <https://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/BCS%20response%20to%20UKDST%20call%20for%20evidence%20final.pdf>, 16.10.2018
6. <http://mufredat.meb.gov.tr/>, 17-10-2018
7. https://dml2011.dmlhub.net/sites/dmlcentral/files/resource_files/Quest_to_LearnMacfoundReport.pdf, 19.10.2018
8. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/coding-21st-century-skill>, 17.10.2018
9. <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf>, 11.10.2018
10. <https://www.youtube.com/watch?v=MwixREUJOI0>, 02.10.2018
11. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24258-3_2, 20.09.2018
12. <https://canvas.instructure.com/courses/851185>, 08.11.2018

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Burakhan ÖZYOL
Doğum Yeri ve Tarihi : Çankaya 04.07.1987
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 530 560 60 96

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Lisesi, (2001-2004)
Lisans : Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği (2004-2008)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi (2016-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Yazılım Geliştirici 03.2015 – Halen | **Ankara**
Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Gnl. Md.
Yazılım Geliştirici

Mebbis (Meb Bilişim Sistemleri) Yöneticisi 11.2014 – 03.2015 | **Zonguldak**
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
İlçe MEM Mebbis Yöneticisi

Bilişim Teknolojileri Öğretmeni 01.2009 – 11.2014 | **Zonguldak**
Meb
Mebde bilişim teknolojileri öğretmenliği

EKLER

EK 1. Öğrencilerin ortama dair düşünceleri için görüş soruları

1. Bu uygulamada ki hangi özellikleri beğendin, neleri sevdin, nelerden hoşlandın?
2. Bu uygulamada üzerinde neleri değiştirmek isterdin? Sence nasıl olsa daha güzel olabilirdi?
3. Bu uygulamada başka hangi özelliklerin olmasını isterdin?
4. Bu uygulamada seni zorlayan adımlar var mıdır? En zorlandığın yer neresidir?
Neden zorlandın?
5. Sağda bulunan nesnelere hangilerini daha çok kullandın? Hangilerini hiç kullanmadın?

EK 2. Öğretmenlerin ortama dair düşünceleri için görüş soruları

1. Ortam hakkında olumsuz görüşleriniz nelerdir?
2. Ortamın uygulanacağı yaş grubunun özellikleri göz önüne alındığında ortamın tasarımı uygun mudur?
3. Kullanılan araçların uygunluğu uygulanan yaş grubunun algı seviyesinde midir?
4. Öğretilmesi hedeflenen kazanımlar ile senaryoların uyumluluğu nasıldır?

EK 3. Otantik kullanıcı testi görevleri

6. Uygulamanın kaç bölümden oluştuğunu söyleyiniz.
7. Uygulama içerisinde müzik sesini kapatınız.
8. Bir sonraki bölüme geçmek için yapmamız gerekeni söyleyiniz.
9. Uğur böceğini bir kare yukarı götürmek için ne yapmamız gerektiği söyleyiniz.
10. Yazılan komutları hangi buton ile çalıştırdığımızı söyleyiniz.

EK 4.Çekirdek Bilgi-işlemsel düşünme kavramları ve kabiliyetler (Barr ve Stephenson 2011)

Kabiliyet	Bilgisayar Bilimleri	Matematik	Fen	Sosyal Bilimler	Dil Bilimleri
Veri Koleksiyonu	Problem alanı için veri kaynağı bulma	Olasılık problemleri için örnek veri toplama, örneğin madeni para atma veya zar atma	Deneyden veri toplama	Savaş istatistikleri veya nüfus verilerini inceleme	Cümlelerin dilbilimsel analizi yapma
Veri Analizi	Bir veri kümesinde temel istatistiksel hesaplamalar yapmak için bir program yazma	Zar atışlarını sayma, zar atma ve sonuçları analiz etme	Bir deneyden gelen verileri analiz etme	Veri içindeki istatistiklerden eğilimleri bulma	Farklı cümle türleri için kalıpları tanımlama
Veri Sunumu	Diziler, bağlantılı liste, yığın, sıra, grafik, karma tablo vb. gibi veri yapılarını kullanma	Verileri temsil etmek için zaman grafiği, pasta grafiği, çubuk grafik kullanma	Bir deneydeki verileri özetleyip sunma	Eğilimleri özetleyip sunma	Farklı cümle türlerinin kalıplarını sunma
Problem Çözümü	Nesneleri ve yöntemleri tanımlayın; ana ve fonksiyonları tanımlama	Bir ifadede işlem sırasını uygulama	Bir tür sınıflandırması yapma		Bir taslak yazma

Soyutlama	Bir işlevi yerine getiren sıklıkla tekrarlanan komutlar kümesini kapsüllemek için prosedürleri kullanma; koşullu ifadeler, döngüler, özyleneleme, vb. kullanma.	Cebirde değişkenler kullanma; Bir kelime probleminde temel gerçekleri tanımlama, Cebirde programlama fonksiyonlarıyla karşılaştırmalı çalışma fonksiyonları; Kelime problemlerini çözmek için yinelemeyi kullanın	Fiziksel bir varlığın bir modeli oluşturun	Olguları özetleme olgulardan sonuçlar çıkarma	Benzetme ve metefor kullanma
Algoritmalar ve prosedürler	Klasik algoritmaları inceleme; bir problem alanı için bir algoritma uygulama	Uzun bölme yapma,	Bir deney prosedürü uygulama		Direktif yazma
Otomasyon		Yıldız logosu, geometri çizim aracı gibi araçları kullanma	Sorgu programını kullanma	Excel kullanma	Yazım denetleyicisi kullanma
Parallelleştirme	İş parçacığı oluşturma, boru hatları oluşturma, veri veya görevi paralel olarak işlenecek şekilde bölme	Doğrusal sistemleri çözme; matris çarpımı yapma	Deneyleri aynı anda farklı parametrelerle çalıştırın		
Simülasyon	Algoritma animasyonu	Kartezyen bir düzlemde bir fonksiyon grafiği çizme ve değişkenlerin değerlerini değiştirme	Güneş sisteminin hareketi benzetimini yapma	Age of Empires oynama	Hikâyeden bir yeniden canlandırma yapma

EK 5. Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 04/04/2017-E.15974



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 35095782-050.01.04-
Konu : Bil.Ar.ve Yay.Et.Kur.Top.(03)Karar

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 31/03/2017 tarihinde yapılan toplantısında biriminize ilişkin alınan karar ek'te gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof.Dr. Mehmet KARAKAŞ
Etik Kurulu Başkanı

Ek:Karar 2017/47

Evrakı Doğrulamak İçin : <https://ebys.aku.edu.tr/enVision/Dogrula/5N3PZ5P>

Bilgi için: Gözde Özel
Unvanı: Raportör



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

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURUL KARARLARI

TOPLANTI SAYISI : 03

KARAR TARİHİ 31.03.2017

KARAR 2017/47

Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Burakhan ÖZYOL'un " Bilgisaymsal Düşünme Becerisinin Çevrimiçi Ortamda Geliştirilmesi: Bir Sosyal Sorumluluk Projesi" başlıklı çalışması kapsamında kullanacağı veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, katılanların oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

Prof. Dr. Mehmet KARAKAŞ
Bil. Araş. ve Yayın Etik Kurul Başkanı