



T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDEKİ ETKİNLİKLERİN  
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ve BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN  
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hacı Nurşat ÇETİNKAYA**

**MALATYA – 2019**

T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDEKİ ETKİNLİKLERİN  
BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ve BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN  
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hacı Nursat ÇETİNKAYA**

**Danışman: Prof. Dr. Olgun Adem KAYA**  
**İkinci Danışman: Prof. Dr. Mehmet ÜSTÜNER**

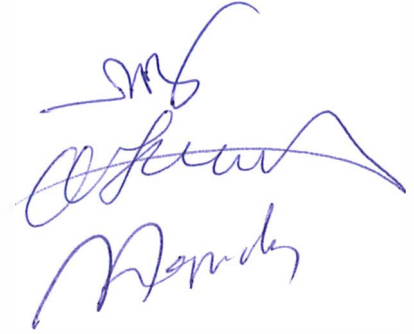
**MALATYA – 2019**

**T.C.**  
**İnönü Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı**  
**Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı**

Hacı Nurşat ÇETİNKAYA tarafından hazırlanan **Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersindeki Etkinliklerin Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi** başlıklı bu çalışma, 27.06.2019 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan : Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL  
Üye (Danışman) : Prof. Dr. Olgun Adem KAYA  
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Metin KAPIDERE



O N A Y

...../...../2019

Doç. Dr. Niyazi ÖZER  
Enstitü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Olgun Adem KAYA'nın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersindeki Etkinliklerin Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hacı Nurşat ÇETİNKAYA

## ÖNSÖZ

Çalışma sürecimde bana değerli vaktini ayıran, tüm sorularıma cevap veren ve sabır gösteren değerli insan, danışmanım Prof. Dr. Olgun Adem KAYA hocama, bilgi, birikim ve eleştirileriyle çalışmama yön gösteren Prof. Dr. Mehmet ÜSTÜNER hocama, analizler için görüşlerini sunan Doç. Dr. Niyazi ÖZER hocama teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımın her düzeyinde karşıma çıkan bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Tez yazma sürecimde bana kaynak olan tüm kütüphanecilik, kataloglama sistemi ve çalışanlarına; “bilgi kısıtlanmamalıdır, özgürdür” felsefesi ile emeklerini dijital dünyayla paylaşan ve kısıtlamayan tüm araştırmacılara teşekkür ederim.

Tez yazma sürecimdeki tutumlarıyla beni sürekli motive eden annem, kardeşim Elif, abim, ablama teşekkür ederim.

Sadece bu çalışmamda değil hayatımda da bana eleştirilerini ve desteğini sunan değerli kardeşim Ömer CİMEM’e teşekkür ederim. Bu süreçte, sırf zamanımı çalmamak adına bağlantısız kalan düşünceli dostum Yücel ALTAY’a da ayrıca teşekkür ederim.

Son olarak, tez yazma sürecine bismillah dediğim günden itibaren koşulsuz şartsız destekleyen, bana karşı anlayışını eksik etmeyen, çok kıymetli zamanlarında beni sabırla bekleyen, yazdığım her bir paragrafı okuyarak anlamlı hale getirme önerileri veren eşim Meltem’e sonsuz teşekkürler ederim.

İstanbul, 2019

Hacı Nurşat ÇETİNKAYA

## ÖZET

# BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM DERSİNDEKİ ETKİNLİKLERİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME ve BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

ÇETİNKAYA, Hacı Nurşat  
Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Olgun Adem KAYA  
Şubat-2019, XIII+97 sayfa

Bu çalışmanın amacı; ülkemizde zorunlu olarak Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini alan 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, dersin öğretmen rehber kitabındaki etkinliklerin yapılması sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerilerinin farklılaşma durumunu araştırmaktır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi, bireyin programlama sürecinde kullandığı, içerisinde problem çözme ve algoritmik düşünme gibi birtakım zihinsel becerileri içeren beceriler setidir. Bu becerinin gelişimi, yenilenen öğretim programının amaçları arasında yer almaktadır. Ders kitabındaki etkinlikler bilgisayarlı ve bilgisayarsız aktivitelerden oluşmaktadır. Bu araştırma ile Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin yenilenen öğretim programının değerlendirilmesi ve öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine bu dersteeki aktivitelerin etkisinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Bu amaçla; İstanbul ilindeki iki farklı devlet okulunda yapılan bu çalışmanın grubu 122 öğrenciden oluşmaktadır, (n=122). Araştırma, deneysel model olan tek grup öntest-sontest desenlidir. Eğitim öğretim yılının başında ve sonunda olacak şekilde öğrencilere ön test ve son test yapılmıştır. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçmek için “Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 Görevleri” ölçeği ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Ölçme aracı ile 0-135 arasında bir puan alınmaktadır. Ayrıca öğrencilerin çeşitli demografik bilgileri kişisel bilgi formu ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler üzerinde “İlişkili Örneklem T-Testi”, “İlişkisiz Örneklem T-Testi” analizleri yapılmıştır.

Bu araştırmanın sonucunda, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir,

( $p=.000$ ). Aynı şekilde yaş ve zekâ oyunları dersi alma durumuna göre oluşan gruplarda bilgi işlemsel düşünme becerisi puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşma olduğu tespit edilmiştir, ( $p<.005$ ). Bununla birlikte cinsiyet ve okulöncesi eğitim alma durumuna göre oluşan gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir, ( $p>.005$ ).

**Anahtar Sözcükler: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı, Bilgisayarlı-Bilgisayarsız Etkinlikler**

## ABSTRACT

### AN INVESTIGATION OF ACTIVITIES IN INFORMATION TECHNOLOGY AND SOFTWARE COURSE IN TERMS OF COMPUTATIONAL THINKING AND SOME VARIABLES

ÇETİNKAYA, Hacı Nurşat  
Master Program, Inonu University Institute Of Educational Sciences  
Department Of Computer Education And Instructional Technologies

Thesis Supervisor: Prof. Olgun Adem KAYA  
February-2019, XIII+97 pages

The aim of this study is to investigate the difference of computational thinking as a result of doing activities in the teacher's guide book of the "Information Technologies and Software" which is a compulsory course for grade 5 and ICT area course in Turkey. Computational thinking is a set of skills that a person uses in the programming process, including mental skills such as problem solving and algorithmic thinking. The improvement of this skill is one of the aims of the renewed curriculum of ICT. Activities in the textbook consist of with computer and unplugged activities. With this research, it is aimed to evaluate the renewed curriculum of ICT course and to reveal the improvement of students' computational thinking skills.

For this purpose; sampling of this study which was conducted two different public schools in Istanbul, consist of 122 students ( $n = 122$ ). The model of the study is one group pre-test posttest from experimental models. The pre-test was done at the beginning of the school year and the posttest at the end. The measurement tool of the study is "Bebras International Informatics and Computational Thinking Challenge - 2017 Tasks" which was used for measuring students' computational thinking skills. A score between 0 and 135 is taken with the measurement tool. In addition, various demographic information of the students was obtained with a personal information form. "Paired Sample T-Test", "Independent Sample T-Test" and "Mann-Whitney U Test" were performed on the obtained data.

As a result of this research, it has been determined that activities in Information Technology and Software course make a significant difference on the students'

computational thinking skills ( $p = .000$ ). According to age and taking brain games lesson, it was found that computational thinking skills scores were significantly different ( $p < .005$ ). Furthermore, it has been determined that gender and pre-school education don't make a signification difference among factors, ( $p > .005$ ).

**Key Words: Computational Thinking, Computing, ICT Curriculum in Turkey, Mixed Activities**

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
TABLolar LİSTESİ .....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu .....	3
1.2. Araştırmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	5
1.5. Varsayımlar .....	5
1.6. Tanımlar .....	6
BÖLÜM II .....	7
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	7
2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi .....	7
2.1.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Operasyonel Tanımı .....	8
2.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Alt Boyutları ve Bileşenler .....	9
2.1.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinde Öğretim Yöntemleri .....	16
2.1.4. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Değerlendirme.....	25
2.2. Bilişim Teknolojileri Eğitimi.....	28
2.3. Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Eğitimi ve Öğretim Programları .....	30
2.4. İlgili Araştırmalar .....	38
BÖLÜM III.....	41
3. YÖNTEM .....	41
3.1. Araştırmanın Modeli .....	41
3.2. Evren ve Çalışma Grubu .....	42
3.3. Verileri Toplama Araçları.....	44
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu.....	44
3.3.2. Bilge Kunduz Etkinliği 2017 Görevleri .....	45
3.4. Verilerin Analizi .....	47
BÖLÜM IV .....	50
4. BULGULAR ve YORUM .....	50

4.1.	Cinsiyet Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	51
4.2.	Yaş Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	52
4.2.1.	BİD Ön Test Puanları ve Yaş'a İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	53
4.2.2.	BİD Son Test Puanları ve Yaş'a İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	53
4.3.	Okulöncesi Eğitim Alma Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	54
4.4.	Zekâ Oyunları Dersi Alma Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	55
<b>BÖLÜM V .....</b>		<b>57</b>
5.	<b>SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER .....</b>	<b>57</b>
5.1.	Araştırmanın Problemlerine İlişkin Sonuç ve Tartışmalar .....	57
5.1.1.	Cinsiyet Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar .....	59
5.1.2.	Yaş Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar.....	60
5.1.3.	Okulöncesi Eğitimi Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar .....	60
5.1.4.	Zekâ Oyunları Dersi Alma Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar.....	61
5.2.	Öneriler .....	61
<b>BÖLÜM VI.....</b>		<b>63</b>
6.	<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>63</b>
<b>BÖLÜM VII .....</b>		<b>76</b>
7.	<b>EKLER .....</b>	<b>76</b>
7.1.	Test Kullanım İzni .....	76
7.2.	Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği Görevleri - 2017 .....	77
7.3.	Kişisel Bilgi Formu Örneği.....	88
7.4.	Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Ön Test ve Son Test Puanlarının Normal Dağılım Grafikleri.....	89
7.5.	5.Sınıf “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi” Kitabındaki Üniteler ve Etkinlikler .....	91

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramları Rehberi (Kaynak: Google's Exploring Computational Thinking,2013)) .....	11
Tablo 2 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Ünite ve Konu Karşılaştırmaları (2018) .....	35
Tablo 3 BTY Dersi Ünitelere Göre Kazanım ve Süre Oranları (2018) .....	36
Tablo 4 Çalışma Grubunun Özellikleri.....	43
Tablo 5 Çalışma Grubunun Ön Test Zamanında Yaş(Aylık) Frekans Tablosu .....	43
Tablo 6 Çalışma Grubunun Son Test Zamanında Yaş(Aylık) Frekans Tablosu .....	44
Tablo 7 Bilge Kunduz Görevlerinin Kapsamı (Kaynak: Dagiene ve Futschek (2008) akt. Kalelioğlu (2018)).....	45
Tablo 8 Bilge Kunduz 2017 Görevlerinin Süre ve Puanlama Tablosu.....	46
Tablo 9 Bilge Kunduz 2017 Görevlerinin Enformatik Kavramları ile İlgisi.....	46
Tablo 10 Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Görevleri Standart Hataları .....	47
Tablo 11 BİD Görevleri Tanımlayıcı İstatistikler.....	50
Tablo 12 BİD Görevleri Ön Test - Son Test İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları .....	51
Tablo 13 BİD Puanlarının Cinsiyete Göre Tanımlayıcı İstatistikleri .....	51
Tablo 14 Cinsiyete Göre BİD Puanlarının T-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 15 BİD Puanlarının Yaş(Aylık)'a Göre Tanımlayıcı İstatistikleri.....	52
Tablo 16 Yaş(Aylık)'a Göre BİD Ön Test Puanlarının T-Testi Sonuçları .....	53
Tablo 17 Yaş(Aylık)'a Göre BİD Son Test Puanlarının T-Testi Sonuçları .....	53
Tablo 18 BİD Puanlarının Okulöncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Tanımlayıcı İstatistikleri .....	54
Tablo 19 Okulöncesi Eğitim Alma Durumuna Göre BİD Puanlarının T-Testi Sonuçları .....	55
Tablo 20 Tablo 42 BİD Puanlarının Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre Normal Dağılım Testi Sonuçları .....	55
Tablo 21 Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre BİD Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	56
Tablo 22 Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre BİD Son Test Puanlarının T-Testi Sonuçları .....	56
Tablo 23 Sonucun Karşılaştırıldığı Çalışmalar.....	58

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Brennan ve Resnick'e Göre BİD'in Boyutları ve Bileşenleri.....	10
Şekil 2 Problem Çözme Süreci Olarak Bilgi İşlemsel Düşünme (Kaynak: Kalelioğlu vd. (2016)) .....	12
Şekil 3 Bilgi İşlemsel Düşünme Öğretiminde Yöntemler .....	17
Şekil 4 Metin Tabanlı Programlama Dilleri .....	22
Şekil 5 Bazı Eğitsel Robotlar.....	25
Şekil 6 Otantik Değerlendirme Araçları .....	26
Şekil 7 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinin Yıllara Göre Değişen Ders Adları ..	31
Şekil 8 Öğretim Programı Güncelleme Süreci (2017-2018) .....	32
Şekil 9 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinin Düzeylere Göre Özel Amaçları (2018).....	33
Şekil 10 BTY Dersinde Kazandırılması Hedeflenen Beceriler (2018).....	34
Şekil 11 Tek grup ön test ve son test deseni .....	42

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB: Avrupa Birliği

BİD: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BTY: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi

CSTA: Bilgisayar Bilimleri Öğretmen Birliği (Computer Science Teacher Association)

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

FATİH: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

FeTeMM (STEM): Bütünleştirilmiş Alanlar Yaklaşımı (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik)

ICT: Bilgi ve İletişim Teknolojisi (Information and Communication Technology)

ISTE: Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (The International Society for Technology in Education)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

STEM: Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics)

T3 Vakfı: Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı

TDK: Türk Dil Kurumu

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler eğitim ortamlarına da yansımaktadır. Öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılan materyaller dönemin teknolojisine göre değişmektedir (Aksoy, 2003, s. 12). Hiyeroglif, yazı, abaküs, daktilo, bilgisayar vb. materyaller tarihsel dönemler içerisinde eğitimde araç olarak kullanılmışlardır. Günümüzde bilgisayar ve ona bağlı diğer teknolojik gelişim alanlarının (internet, yazılım, dijital medya ortamları, donanımlar, vd.) eğitimde kullanımını ilgi alanı olmuş ve araştırmalara konu olmuştur (Şimşek, 2018, s. 294). Her ne kadar bilgisayar ve ona bağlı gelişen kavramlar-ürünler eğitimin ve öğretimin boyutlarında bir araç, aracı veya yöntem olarak kullanılsa da çağdaş materyallerinden farkla kendisi bir bilim alanı ve öğretim konusu haline gelmiştir (Keser, 2011, s. 86).

Toplumların teknoloji ile üretmeleri, teknolojinin günlük hayatta kullanımının yaygınlaşması, yapılan araştırmalarda programlama eğitiminin bilişsel beceriler yönünden geliştirici olması vb. sebepler, “Dijital Okuryazarlık” becerisinin 21. yy. insanından beklenen beceriler arasında yerini almasına sebep olmuştur (North Central Regional Educational Laboratory and The Metiri Group, 2003, s. 15). Avrupa Komisyonu da kodlamayı bir 21. yy. becerisi olarak görmüştür (European Commission, 2018, s. 1). “Bilişim Okuryazarlığı” becerilerine sahip olmanın önemi, 21. yy. öğrencilerinin eğitim ihtiyacı, gerçek yaşam gereksinimleri ve gelecekteki meslek olanakları ile artmaktadır (Günay & Orhan, 2016, s. 554). 21. yy. insanında olması gereken becerilerden teknolojiyi etkili olarak kullanabilme, problem çözme ve üretkenlik becerileri, programlama becerisinin içinde de yer almaktadır (Başal, Özdemir, & Odabaşı, 2018, s. 17; Kurt & Orhan, 2015, s. 75). 21. yy. insanından beklenen bu yenileşmenin gerçekleştirilme sürecinde, yenileşmenin gerçekleştiği ilk basamak olan eğitim örgütleri yer almaktadır (Tofur, 2015, s. 2). Ülkelerin kalkınmışlık düzeyi, nitelikli yetişmiş insan gücü ile ilgili olduğundan, kalkınma politikalarındaki hedeflerin gerçekleşmesi açısından eğitim politikaları önemlidir (Sayın & Seferoğlu, 2016, s. 3). Programlama becerilerinin içinde de yer alan, problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi becerilerin klasik eğitim anlayışı ile 21. yy. insanına kazandırılması pek mümkün değildir (Akgündüz, ve diğerleri, 2015, s. 18). Bu perspektif ile ülkeler eğitim programlarına, programlama becerisi

geliştiren dersleri eklemeyi planlamışlardır (Balanskat & Engelhardt, 2015, s. 7). Estonya, ilkokula yeni başlayan öğrencilere programlama öğretimine başladığını 2012 yılında duyurmuş, İngiltere de 2014 yılında 5 yaşından başlayarak 16 yaşına kadar öğrenciler için programlama dersini zorunlu olarak getirmiştir (Olson, 2012, s. 1; Woolf, 2014, s. 1). Aynı yıl Avrupa Birliği de Ekim ayı içerisinde Kodlama Haftası (Code Week) ilan ederek çeşitli etkinliklerle kodlama eğitimine dikkat çekmiştir (Demirer & Sak, 2016, s. 527). PISA sonuçlarında başta gelen ülkelerden Singapur 2016 yılı itibarıyla programlama dersi müfredatını yayımlamış, Japonya ise 2016 yılında duyurduğu kararla programlama dersinin 2020 yılından sonra uygulamaya başlanacağını duyurmuştur (Kanemune, Shirai, & Tani, 2017; Ministry of Education, Singapore - Curriculum Planning and Development Division, 2016; Özgürlük, Ozarkan, Arıcı, & Taş, 2015). 21. yy.'da ihtiyaç görülen programlama ve kodlama becerileri ile bu dönemde popülerleşen robotik kodlama ve STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik) yaklaşımı eğitim akımının tartışılması da birbirlerini etkileyen bir süreçtir (Jona, ve diğerleri, 2014; Samar, 2015; Leonard, ve diğerleri, 2016).

Bu gelişmelere birlikte Türkiye de 2012 yılında, daha önceleri “Bilişim Teknolojileri” olarak programda yer alan dersin adını “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi olarak değiştirmiş ve programlama becerileri kazanımlarını ekleyerek öğretim programını yenileyerek güncellemiştir (TTKB, 2012). Öğretim programı en son 2017 yılında güncellenmiş ve programda bilgi işlemsel düşünme becerisi etkinliklerine yer verilmiştir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin güncellenen öğretim programları ile birlikte öğretmen rehber kitapları da yayınlamıştır (Gülbahar Güven, ve diğerleri, 2018a; Gülbahar Güven, ve diğerleri, 2018b).

Gülbahar Güven ve Kalelioğlu (2018c) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin öğretim programındaki yenileşmenin çekirdeğinde; teknolojiyi etkin kullanma, problem çözme ve ürün geliştirme amaçları olduğunu ifade etmiştir (s. 10). Milli Eğitim Bakanlığı da dersin öğretim programındaki özel amaçlardan birinin de öğrencilerin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinmelerini veya geliştirmelerini sağlamak olduğunu belirtmiştir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

## 1.1. Problem Durumu

Programlama öğretiminde geliştirilmesi gereken bir düşünme becerisi olan ve 21. yy. insanından beklenen becerilerden olan problem çözme, yaratıcı düşünme, işbirlikli çalışma gibi süreçleri içeren bilgi işlemsel düşünme becerisinin nasıl geliştirilebileceği, birçok araştırmanın konusu olmuştur (Başal, Özdemir, & Odabaşı, 2018, s. 17; Kurt & Orhan, 2015, s. 75). Bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirecek etkinliklere disiplinlerde yer verilmesinin önemli olduğu ifade edilmiştir (Barut, Tuğtekin, & Abdullah, 2016, s. 213). Ulusal düzeyde uygulanan bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki etkinliklerle öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimi, dersin öğretim programındaki hedeflere ulaşılması açısından önemli görülmektedir (Gülbahar Güven & Kalelioğlu, 2018c). Lye ve Koh (2014) bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştiren perspektifteki etkinlikleri deneysel olarak inceleyen çalışmalara ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir (s. 54).

Yapılan araştırmalarda “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi programının üzerine uzman ve veli görüşleri, durum analizi, inceleme gibi değerlendirme çalışmaları yapıldığı görülmüştür. Dersteki etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkilerini ölçen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine yapılan çalışmalarda ise çeşitli robotik eğitimlerinin, eğitsel oyunların, ders dışı etkinliklerin, materyallerin, özel olarak oluşturulan eğitim programlarının etkisi ve kavramsal zemini araştırılmıştır. Ülkemizde zorunlu olarak verilen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin özel hedeflerinden olan, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirme hedefine ulaşması durumu araştırmacı tarafından önemli görülmüştür. Bu durum araştırılmaya değer bir problem olarak görüldüğü için yapılan araştırmanın konusu “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi” olarak belirlenmiştir.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersindeki etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması, dersin eğitim programının sınırlı çerçevede değerlendirilmesi, program geliştirme

uygulayıcılarıyla fikir-öneri paylaşılması ve alana katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Bu araştırma, dersin özel amaçlarına ulaşması durumunu değerlendirerek, alandaki bir boşluğu doldurması açısından önemlidir.

Bu çalışmada amaç genel olarak, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine olan etkisinin anlamlılığını incelemektir. Bu inceleme yapılırken aşağıdaki şu sorulara da yanıt aranmıştır:

- Öğrencilerin cinsiyet farklılığı bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
- Öğrencilerin aylık olarak yaşları arasındaki farklılık bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
- Öğrencilerin okulöncesi eğitim alma durumu bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?
- Öğrencilerin zekâ oyunları dersi alma durumu bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından anlamlı bir farklılık oluşturmakta mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

21. yy. becerileri arasındaki kodlama, geleceğin iş dünyasında çalışacak kişiler için bir anahtar beceri olarak görülmektedir (Sayın & Seferoğlu, 2016, s. 6). Bu perspektif ile “Geleceğin dili kodlama” gibi sloganlarla birçok kurum toplumsal farkındalık yaratmayı amaçlamıştır (Bahçeşehir Koleji, 2019, s. 1). T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, TÜBİTAK ve T3 Vakfının işbirliğiyle yürütülen “Deneyap Teknoloji Atölyeleri” projesiyle her sınıf düzeyinden öğrenci seçerek programlama bilen insan yetiştirmeye katkı sağlamak için çalışmalar yapmaktadır (Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı, 2017). Üretim, toplum ve eğitim arasındaki bu etkileşim düşünüldüğünde, geleceğin insanını yetiştirmek için yapılan eğitim programlarının hedeflerine ulaşması önemlidir. Eğitim programlarının değerlendirilmesi, etkililiği hakkında karar verilmesine yardımcı olmaktadır (Erden, 1998, s. 9).

Çalışma mevcut araştırmalardan farklı olarak ulusal düzeyde yaklaşık 2,3 milyon öğrenciye uygulanan “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkilerini paylaşması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bilimsel süreçlerle elde edilen sonuçlar ile paydaşlara öneriler sunması açısından da önem taşımaktadır.

#### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma;

1. İstanbul ilinde bulunan farklı devlet okullarının 5.sınıf düzeyinde öğrenim gören 122 öğrenciden elde edilen veriler,
2. Çalışmanın yapıldığı dönem olan 2017-2018 eğitim ve öğretim yılı,
3. Toplam 36 Hafta ve 72 saat ders süresi (40 dakikalık),
4. “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 5.Sınıf Öğretmen Rehberi” kitabındaki ders etkinlikleri,
5. Katılımcıların sorulara verdiği cevaplar,

ile sınırlıdır.

#### **1.5. Varsayımlar**

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları araştırmanın amaçlarına ulaşması açısından yeterli veri sağlamaktadır.
2. Öğrencilere form ve testler uygulanırken eşit koşullar(süre, yönerge, ses, ışık, uygulama saati) sağlanmıştır.
3. Katılımcıların kişisel bilgi formunda verdiği cevaplar samimi, dürüst ve doğrudur.

## 1.6. Tanımlar

**Bilge Kunduz Etkinlikleri:** Bilgisayar bilimini ve bilgi işlemsel düşünmeyi her yaştan öğrenciye öğretmek amacı ile oluşturulmuş, bu konudaki farkındalıkları attırırken eğlendirmeyi de önemseyen uluslararası bir etkinliktir.

**Bilge Kunduz Görevleri:** Bilge Kunduz Etkinliklerindeki, kısa sorulara “Bilge Kunduz Görevleri” denmektedir.

**Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi:** Bilgisayar biliminin temel kavramları ışığında problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamlandırma süreçlerini içeren bir beceridir.

**Bilgisayar Bilimi:** Bilgisayarlar aracılığıyla hesaplanan süreçleri, işlemleri ve yapıları inceleyen mühendislik biliminin dalıdır.

**Bilişim Teknolojileri:** Bilgi almak, depolamak ve iletmek için kullanılan bilgisayar sistemleri ve diğer bütün teknolojilerdir.

**Bilişsel Alan:** Zihinsel öğrenmelerin ve becerilerin geliştiği alandır.

**Duyuşsal Alan:** Kişilik haline getirme, tepkide bulunma, değer verme vb. becerilerin geliştiği alandır.

**Devinişsel Alan:** Zihin kas koordinasyonunu gerektiren beceri alanlarıdır.

## BÖLÜM II

### 2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın “Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi” kavramları ile ilgili kuramsal çerçeveyi oluşturan araştırmalara, “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi ve içeriğindeki etkinlikler ile ilgili bilgi ve tez konusu ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi

“Bilgi işlemsel düşünme” terimi alanda ilk olarak Papert ve Harel’in “İnşacılık” adlı kitabında geçmektedir. Yapılandırmacılığın bir yorumu olan bu kitapta, bilgisayarların bir kavram olarak öğrenme sürecinin doğasını başkalaştırması, bilgisayarların etkisini daha da büyüteceği öngörüsünde bulunmuşlardır (Papert & Harel, 1991, s. 11). Bilgi işlemsel düşünmenin eğitimdeki ilk çalışması yine Papert’in 1960’lı yıllarda öğrencilere soyut olan matematiksel ve mantıksal düşünmeyi öğretirken, kendi geliştirdiği LOGO programlama dili ile yazdıkları kodlarla somut bir öğrenme ürünü olarak ortaya çıkarttığı çalışmadır (Papert, 1999, s. 89). Bilgi işlemsel düşünme süreci ile ilgili ilk çalışmalardan olan ve Dubinsky (1995) tarafından yapılan çalışmada da, birçok insanın programlama yapmaya istekli olduğunu fakat bu insanların büyük bir kısmının matematik öğrenmede başarısız olduğunu tespit ederek, ISETL programlama dilinin matematik öğretiminde kullanılması ile yapılmıştır (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 45).

Bilgi işlemsel düşünme, Wing (2006) tarafından ilk olarak “bilgisayar bilimlerinin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlamlandırma” olarak, daha sonra (2011a) “problemin ve çözümlerinin bir bilgi işleme birimi (insan, robot, bilgisayar) tarafından, etkili bir şekilde çözülecek formda sunulmasını sağlayan düşünme süreçleri” olarak ele alınmıştır. Bu becerinin, büyük ve zor problemlerin kolaylıkla çözülebilecek şekilde yeniden formüle edilmesi, odak noktaların ve sınırlılıkların belirlenmesi, sezgisel akıl yürütme, özyinelemeli düşünme ve soyutlama süreçlerini içerdiğini ifade etmiştir (Wing, 2006, s. 33).

Wing (2011b) bilgi işlemsel düşünmenin biyoloji, astronomi, tıp, meteoroloji, ekonomi, eğlence sektörü, matematik, mühendislik, fizik, kimya, yerbilimleri, hukuk, arkeoloji, beşeri bilimler ve eğitim gibi birçok alanda çalışan insanlar için bir düşünme

yaklaşımı olduğunu ve herkes için temel bir beceri olduğunu ifade etmiştir (s. 9-43). “Bilgi İşlemsel Düşünme” dersinin herkese verilmesini önermiş ve alanda tartışmalar başlatmıştır.

### 2.1.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Operasyonel Tanımı

Bilgi işlemsel düşünme becerisi, CSTA (Computer Science Teacher Association) ve ISTE (International Society for Technoloh in Education)’ye göre:

- *“Problemlerin, bilgisayar veya diğer araçların yardımıyla çözebileceğimiz bir şekilde yeniden formüle edilmesi*
- *Verilerin mantıksal olarak analiz ve organize edilmesi*
- *Model veya simülasyonlar gibi soyutlama yollarıyla verilerin sunulması*
- *Algoritmik düşünme tarzı ile çözümlerin otomatikleştirilmesi*
- *Hedeflere ulaşmadaki adımların ve kaynakların en etkili ve verimli kombinasyonunu belirlemek için, olası çözümlerin tanımlanması, analiz edilmesi ve uygulanması*
- *Oluşturulan problem çözme sürecinin çeşitli problem türleri için genelleştirilmesi ve transfer edilmesi” özelliklerini içeren ve bunlarla sınırlı olmayan bir problem çözme sürecidir (CSTA, 2011; ISTE, 2011).*

CSTA bu becerilerin geliştirilmesi için bilgi işlemsel düşünme tutumlarının desteklenmesini ifade etmiştir. Bu tutumlar şunlardır:

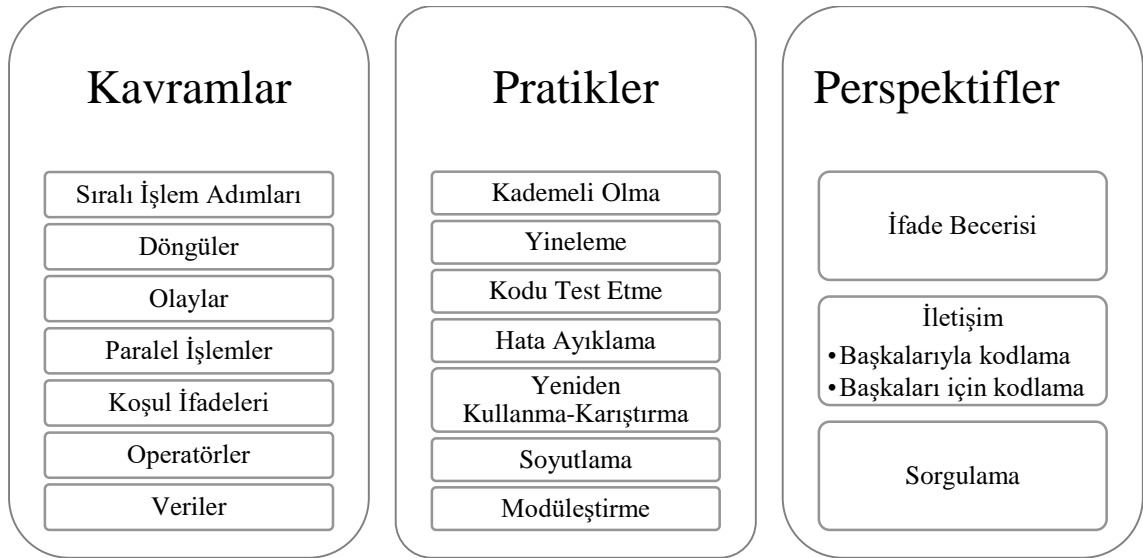
- *“Karmaşıklıkla başa çıkma konusunda kendine güven,*
- *Zor problemlerle çalışmada sebat ve ısrar,*
- *Belirsizlikle başa çıkabilme toleransı,*
- *Açık uçlu sorularla uğraşma yeteneği,*

- *Ortak bir çözüm veya hedefe ulaşmak için birlikte çalışma ve iletişim kurma yeteneği*” dir (CSTA, 2011).

Bilgi işlemsel düşünmenin sürecinde öğrencinin işletmesi gereken beceriler bu sürecin temel bileşenleridir. Bu bileşenler ve alt boyutlar ayrı ayrı ele alınacaktır.

### **2.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Alt Boyutları ve Bileşenler**

Wing (2008) bilgi işlemsel düşünmenin analitik bir düşünme türü ve matematiksel düşünmedeki bir problem çözme yaklaşımı olduğunu; özündeki becerilerin ise “soyutlama” ve “otomatikleştirme” olduğunu belirtmiştir. Programlama süreci düşünüldüğünde, “soyutlama” becerisi ile birlikte “ayrıştırma” ve “algoritmik düşünme”, “otomatikleştirme” becerileri ile birlikte “örüntü tanıma” ve “genelleştirme” becerileri vurgulanmıştır (s. 1). Barr ve Stephenson (2011) bilgi işlemsel düşünmenin alt becerilerini verileri toplama, analiz etme ve görselleştirme, problemi ayrıştırma, soyutlama, algoritmalar ve işlem adımları, otomatikleştirme, paralelleştirme (eş zamanlılık) ve simülasyon olarak belirlemiştir (s. 52). Scratch’ı geliştirme ekibinde olan Brennan ve Resnick (2012)’e göre de bilgi işlemsel becerinin üç boyutu vardır. Scratch uygulaması yapan öğrencilerin deneyimlerinden elde ettikleri bu üç boyut: kavramlar, pratikler ve perspektiflerdir. Bu boyutlardan kavramlar, öğrencilerin kodlama yaparken kullandığı kavramlar; pratikler, kodun bütününe kullanışlılığı; perspektifler ise bilgi işlem sürecindeki kavrayışlardır (Brennan & Resnick, 2012, s. 3-11). Kavramlar, pratikler ve perspektiflere ilişkin alt kavramlar Şekil 1’de verilmiştir.



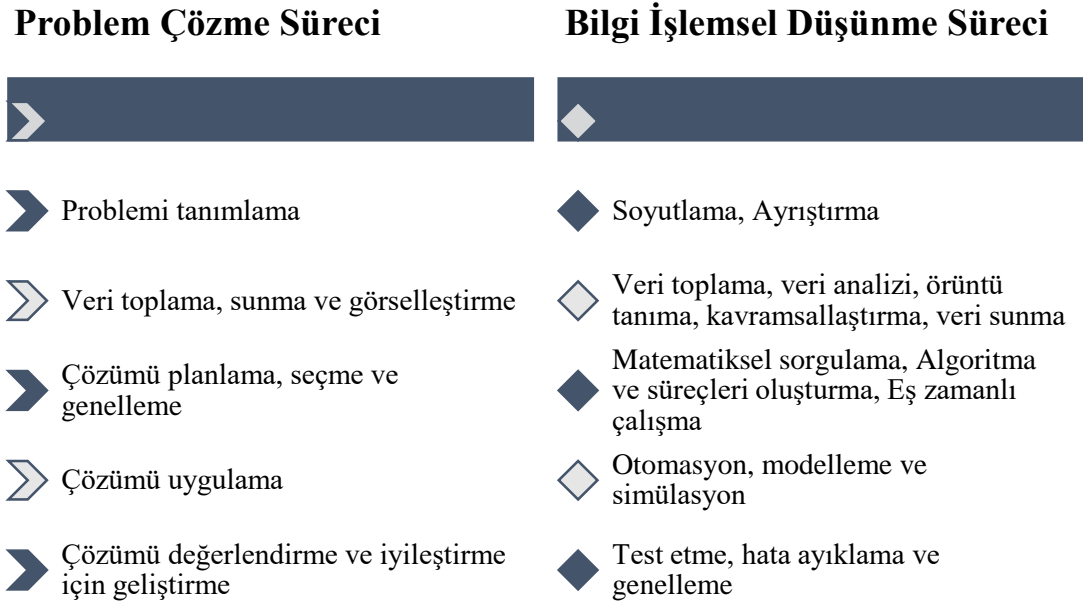
Şekil 1 Brennan ve Resnick'e Göre BİD'in Boyutları ve Bileşenleri

Google'ın eğitime destek amaçlı hazırladığı platform olan "Google for Education"un sitesinde bilgisayar bilimleri konu başlığı altında olan "Bilgi İşlemsel Düşünmeyi Keşfetme" sayfasında "BİD Kavramları Kılavuzu" yayınlamıştır. Yayımlanan bu kavramlar Tablo 1'de gösterilmiştir (Google's Exploring Computational Thinking, 2013).

Tablo 1 Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramları Rehberi (Kaynak: Google's Exploring Computational Thinking,2013))

<b>Algoritma Tasarımı</b>	Bir görevi yerine getirmek veya örnek problemleri çözmek için düzenli adımlar yönergesidir.
<b>Örnekler</b>	<i>Matematikte, farklı paydalı kesirlerde aritmetik işlem yaparken izlediğimiz yol</i> <i>Bir yemeği başkalarının da yapabilmesi için yemek için tarifi oluşturan bir şefin adımları</i>
<b>Ayrıştırma</b>	Problemleri, işlemleri veya verileri daha küçük yönetilebilir parçalara ayırma.
<b>Örnekler</b>	<i>Matematikte 256 sayısının <math>2*100+50*10+6*1</math> olarak parçalanması</i> <i>Fizikte serbest atış hareketindeki nesnenin yataydaki ve düşeydeki hareketleri</i>
<b>Otomasyon</b>	Bilgisayarların veya makinelerin tekrarlayan işler yapmasını sağlar.
<b>Örnekler</b>	<i>Nüfus sayımı yaparak göçlerin nereden nereye olduğunu belirlenmesinin tamamlanması uzun bir iş olduğunu anlatma</i> <i>Bir kitabı kopyalamak veya çoğaltmak için elle yazmanın uzun bir yol olduğunu anlatma</i>
<b>Örüntü Tanıma</b>	Verideki örüntüleri, gidişatı ve düzeni gözlemlemektir.
<b>Örnek</b>	<i>Hisse senedi fiyatı döngülerindeki eğilimleri ve örüntüleri tespit ederek alım ve satım kararı tahmininde bulunma</i>
<b>Örüntü Genelleme</b>	Öngörülen sonuçları test etmek için modeller, kurallar, ilkeler veya kalıplar oluşturmaktır.
<b>Örnekler</b>	<i>Doğa olaylarının meydana gelmesindeki mekanizmayı genelleştirilmiş bir teori haline getirme</i> <i>Düz bir çizginin eğimini bulmak için <math>y=mx+b</math> işlevi</i>
<b>Paralleleştirme (Eş Zamanlılık)</b>	Ortak ve büyük bir hedefi küçük görevler halinde eş zamanlı yaparak amaca verimli bir şekilde ulaşmak.
<b>Örnek</b>	<i>Bir DNA analizi işinin her DNA birimini farklı bilgisayarlarda analiz ederek işlemin verimli ve kısa zamanda yapılması</i>
<b>Simülasyon</b>	Gerçek dünyadaki süreçleri taklit edecek bir model (teoride veya pratikte) geliştirilmesi
<b>Örnek</b>	<i>Güneş sisteminin uzaydaki sabit bir nokta etrafında yerçekimi eğrisine göre oluşan yolda hareketinin gösterilmesi</i>
<b>Soyutlama</b>	Problemdeki ana fikri veya fikirleri belirlemek için ilgili bilgileri tanımlamak ve ortaya çıkarmaktır.
<b>Örnekler</b>	<i>Ajandamızı planlarken gün, saat ve hafta kavramlarının zamanımızı organize etmede nasıl yardımcı olduğunu gösterme</i> <i>Kısa bir hikâyenin ana fikrini bulmada önemli bilgilerin anlaşılmasını sağlama</i>
<b>Veri Toplama</b>	Bilgileri toplamaktır.
<b>Örnek</b>	<i>Öğrencilerin profilini ortaya çıkartmak için "Kişisel Bilgi Formu" amacıyla veri toplama süreci.</i>
<b>Veri Analizi</b>	Kalıpları bularak ve olayın içyüzünü anlayarak verileri anlamlandırma.
<b>Örnek</b>	<i>Boy, yaş, en sevdiğin renk vb. sorularla toplanan verilerin neyi anlamlandırmada kullanılabileceğini gösterme</i>
<b>Verileri Sunma</b>	Verileri uygun grafiklerle, tablolarla, çizelgelerle, resimlerle veya kelimelerle tasvir etmek veya düzenlemek.
<b>Örnek</b>	<i>Veri setlerini beyaz tahtada çizme ve böylece öğrencilerin süreci anlamlandırmasına yardımcı olma</i>

Son olarak, bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları ve becerileri ile ilgili Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul (2016) sistematik bir alanyazın araştırması yaparak çerçeveyi belirlemişlerdir (s. 593). Bu çerçeve Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2 Problem Çözme Süreci Olarak Bilgi İşlemsel Düşünme (Kaynak: Kalelioğlu vd. (2016))

### 2.1.2.1. Problem Çözme

Problem, çözülmesi istenen durum, sorun veya meseledir (Türk Dil Kurumu, 1963). Yapılan çalışmalarda problem çözenin belirli bir disipline ait değil genel bir kavram olduğu ortaya konulmuştur (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 54). Mayer (1992) problemi çözme becerisinin, problem çözücünün kullandığı şema'lara bağlı olduğunu; eğer çözücü problem ile ilgili tam bir şemaya sahip ise çözümü hemen uygulayabildiğini aksi takdirde genel kuram ve stratejileri bu süreçte kullandığını (yani yine şemalarına bağlı olduğunu) iddia etmiştir (aktaran Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 55). Piaget (1971) şema'ların bilişsel bir yapı olduğunu, herhangi bir bilgi oluşumunun bir eylemle bağlantılı olduğunu; bir nesne veya olayı bilmenin, varolan bir eylem şemasından benzeştirilerek oluşturulduğunu yani aynı eylemin tekrarları ve üst üste binmeleri ile oluştuğunu ifade etmiştir (aktaran Arbib, 1992, s. 1429). Jonassen (2000)'e göre problem çözmedeki başarıyı:

- “Problem türüne aşinalık

- *Alan bilgisi,*
- *Buluşsal bilgi*
- *Üstbilişsel beceriler*
- *Problem çözücünün kendisine, alana ve problem çözmeye yönelik tutum ve inançları” faktörleri belirler (aktaran Çetin & Toluk Uçar, 2018).*

Problemler, yapılandırılmasına ve karmaşıklığına göre sınıflandırılabilirler.

Yapılandırılmış problemler verilenin, istenilenin ve çözüm yolunun açık ve net olarak ifade edildiği problemlerdir. İyi yapılandırılmış problemler genelde eğitimde konu bağlamında sorulan sorulardır. Konu bağlamında verilen kavram, kural ve ilkelerden yola çıkılarak problem çözülür. Kötü yapılandırılmış problemler ise tahmin edilebilir bir çözümü olmayan; çözümü için birkaç konu alanının bilgisine ihtiyaç duyulan, alternatif çözümleri veya hiç çözümü olmayan problemlerdir. Herhangi bir konu alanının bağlamında olmayan ve bağımsız düşünme becerileri ile çözülebilen problemlere de soyut problemler denir. Rubik Küp ve Hanoi Kuleleri buna örnektir (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 57-58).

Karmaşıklığına göre problemler, Funky (1991) ve Jonassen (2000)'e göre problemin içerdiği bileşenlerin (alt problemler, fonksiyonlar, değişkenler) arasındaki ilişkilere bağlıdır. Bu ilişkilerin saptanabilmesi problemin karmaşıklığını ve zorluğunu belirler (aktaran Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 57).

### **2.1.2.2. Algoritmik Düşünme**

Algoritma sözcüğü, 9.yüzyıldaki adıyla Özbekistan'ın Harezmi şehri, bugünkü siyasi sınırları ve adıyla Türkmenistan'ın Hive kentinde doğmuş olan Ebu Abdullah Muhammed İbn Musa el Harezmi'den gelir. Harezmi'nin 830'da yazdığı “El’Kitab’ül-Muhtasar fi Hisab’il Cebri ve El-Mukabele” isimli, dünyanın ilk cebir kitabı ve algoritma çalışmalarının ilk kez sergilendiği eseri Latince’ye çevrilir ve “Algoritmi de Numero Indorum” adıyla Avrupa’da yayınlanır. El Harezmi'nin ismini telaffuz edemeyen Avrupalılar "algorizm" sözcüğünü “aritmetik problemlerin çözüm kuralları-metotları” manasında kullanırlar. Bu sözcük daha sonra algoritma’ya dönüşmüştür (Akbulut, 2012).

Algoritmalar, “izlendiği takdirde belirli (sonlu) bir zaman dilimi içerisinde sonuç üreten açık ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir işlemlerin iyi sıralanmış bir demeti” olarak tanımlanmıştır (Schneider & Gersting 2016 akt.Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 64). Algoritmik düşünme ise “yeni bir algoritma üretmek veya varolan bir algoritmayı anlamak ile ilgili bilişsel becerilerdir (Futschek, 2006, s. 160). Bu beceriler şunlardır:

- “*Verilen problemi analiz etme becerisi*
- *Problemi açık olarak ifade edebilme becerisi*
- *Verilen problem için gerekli olan temel işlemleri belirleme becerisi*
- *Temel işlemleri kullanarak doğru bir algoritma oluşturma becerisi*
- *Problemin bütün olası durumlarını (genel veya özel) ele alma becerisi*
- *Bir algoritmanın verimliliğini artırma becerisi”* dir (Futschek, 2006, s. 161).

Oluşturulan algoritmaların değerlendirilmesi önemli bir husustur. Oluşturulan algoritmaların kaynakları az harcaması (başka problemler üretmemesi), daha verimli olması (zaman açısından kısa sürede tamamlanması), gereksiz girdi veya çıktılarının olmaması, anlaşılır ve estetik olması değerlendirmenin boyutlarıdır (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 67-68).

### **2.1.2.3. Ayrıştırma**

Problemi bir bütün halinde ele almaktansa bileşenlerine ayırarak daha küçük ve basit parçalarıyla uğraşmak daha sık tercih edilir. Problemin bileşenleri ayrı ayrı kavranır, ele alınır ve her biri için çözüm geliştirilir. Oluşturulan çözümler bir araya getirilerek büyük problem çözülmüş olur. Bu süreçte odak noktası büyük problemin çözümünü oluşturacak şekilde bir çözüm üretmektir; tamamen bağımsız çözülebilen bu parçalar sonradan birleştirilebilir nitelikte olmalıdır (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 58). Ginat (2002) problemleri ayrıştırma yöntemi olarak üç farklı yöntem önermiştir (s. 333). Bunlar:

- *Aralık ayrıştırma*

- *Eleman ayrıştırma*
- *Tümevarıma dayalı ayrıştırma*.

#### **2.1.2.4. Örüntü Tanıma ve Genelleme**

Örüntü, olay veya nesnelerin düzenli ve ardıl bir şekilde tekrarlayarak gelişmesidir (Türk Dil Kurumu, 2006). Veri setlerindeki düzenliliklerin belirlenip sınıflandırılması ve algoritmalarla otomatikleştirilmesi örüntü tanıma ve genelleştirme işlemidir. Genelleştirme, önceden çözülen problemlerin oluşturduğu bilişsel şemalardan yola çıkarak yeni problemlere çözüm üretme yoludur. Arama motorlarının temel işlevi olan “arama algoritması” ve “sıralama algoritması” genelleştirmeye bir örnektir. Örüntü tanıma ve genelleştirme, insan beyninin temelinde olan özelliklerden biridir. Geniş alanda kullanılan bir terim olmakla beraber son yıllarda biyoloji uygulamaları ve makine öğrenmesi ile karşımıza çok çıkmaktadır. Genelleştirme süreci örüntüleri belirleme ile başlar ve örüntü belirleme şu becerileri içerir (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 69-72):

- *“Özelliklere göre sınıflama*
- *Özelliğe göre ayırt etme*
- *Farklı görünen durumların yapılarındaki ortak olguları inceleme*
- *Ortak veya zıt durumları kıyaslama”*.

#### **2.1.2.5. Soyutlama**

Soyutlama, detayları göz ardı etme olarak görülür. Nesnelerin özellikleri arasındaki ilişkilerden herhangi birini ele alarak diğerlerini düşünceden ayırma olarak tanımlanır (Türk Dil Kurumu, 2006). Bu yetenek problemleri bileşenlerine ayırmamızı ve basitleştirmemizi sağlar. Piaget, nesnelerin belirli ortak özelliklerinden yola çıkarak zihinsel düzeyde kategori ve sınıflar oluşturmaya ampirik soyutlama der ve bunun matematiksel ve mantıksal yapılar için geçerli olmadığını ifade etmiştir (Çetin & Toluk Uçar, 2018, s. 62-63). Matematiksel ve mantıksal yapılarda yapılan yansıtıcı soyutlamaların; nesnelerin arasındaki ortak özelliklerden değil, bizim nesnelere işlevsel

olarak nasıl kullandığımız üzerine yaptığımız uygulamalardan şekillendiğini iddia etmiştir. Kramer (2007) soyutlamanın alanyazında iki form ile ele alındığını ve bunların;

- *“Odaklanmanın artması ve dikkatin basitleştirilmesi için detayların kaldırılması süreci,*
- *Kavramları ve tanımları temel alarak örnek ve uygulamalardan bir genelleme süreci”* olduğunu ifade etmiştir (s. 33).

Öğrencilerin algoritma kavramlarını programlama dilleri aracılığıyla anlaması üzerine yapılan bir çalışmada Perrenet, Groote ve Kaasenbrood (2005) öğrencilerin dört farklı seviyede soyutlama yapabildiklerini ortaya koymuşlardır (s. 66). Bunlar şu şekildedir.

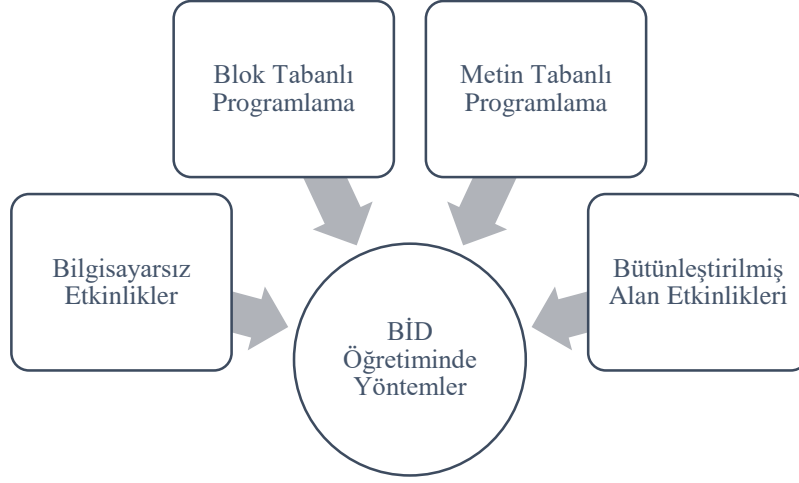
1. Uygulama Seviyesi: Algoritmayı somut bir makinede gerçekleşen işlem adımlarının süreci olarak soyutlama.
2. Program Seviyesi: Algoritmayı bir programlama dili içerisinde tanımlanan işlem adımlarının süreci olarak soyutlama.
3. Nesne Seviyesi: Algoritmayı bir makine veya programla dilinden bağımsız olarak; verilerle birlikte değişmez yapıları kullanarak ve süreci zihinsel düzeyde örüntüleyerek bir amaç olarak soyutlama.
4. Problem Seviyesi: Bu aşamada, algoritmalar kavramsal olarak her şeyin kayıt altında olduğu bir karakutu olarak görülür. Problemin karmaşıklığına göre algoritma tipleri arasında uygunluk arayışı olarak soyutlamadır.

Aharoni (2000) soyutlama seviyelerini üç düzeyde belirlemiştir (s. 28). Bunlar ilk seviye; bir programlama dili açısından düşünerek soyutlama seviyesi, ikinci seviye; herhangi bir programlama diline ihtiyaç duymadan genel programlama mantığı içerisinde soyutlama seviyesi, üçüncü seviye; programlamadan bağımsız olarak problem çözme perspektifiyle kavramsal olarak soyutlama seviyesidir.

### **2.1.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinde Öğretim Yöntemleri**

Bilişim teknolojileri eğitiminde programlama ve bilgi işlemsel düşünmenin gelişimi için farklı öğretim yöntemleri vardır. Bu yöntemler bilgisayarsız etkinlikler, blok

tabanlı programlama, metin tabanlı programlama, robotik programlama ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı olarak ele alınmaktadır. Bu yöntemler Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3 Bilgi İşlemsel Düşünme Öğretiminde Yöntemler

Bu yöntemler, öğrenenin yaşına göre anlaşılması zor bilgileri aktarmada, ilgiyi çekmede, diğer derslerle anlamlandırılmada, okuma-yazma bilmeyenler için de bu bilişsel becerileri kazandırmada çeşitli avantajlar sağlar (Kalelioğlu & Keskinçelik, 2018, s. 176).

Bu yöntemlerde kullanılan materyaller etkinlikler, oyunlar ve oyuncaklardır. Çocuğun kendisini ve çevresini keşfetmesini psikomotor ve zihinsel becerilerini geliştirmesini sağlayan oyun ve oyuncaklar sayesinde çocuk bilgi, beceri ve deneyim kazanır (Erkoç, 2018, s. 209). Oyunun çocuğun gelişimi açısından önemi, Plato, Comenius, Piaget, Montessori, Vygotsky gibi birçok önemli isim tarafından da vurgulanmış ve çalışılmıştır (Vankúš, 2005; Nicolopoulou, 2004; Lillard, 2008; Vygotsky, Bruner, Sylva, & Jolly, 1976). Bilişim teknolojileri öğretim yöntemlerinin araçlarından olan etkinlik, oyun ve robot setler kullanılan öğretim yöntemine göre değişmektedir. Bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımına dayalı etkinliklerle öğretim yöntemi FeTeMM (STEM) yönteminde eğitsel robot ve robotik setler çok sık kullanılırken bilgisayarlı bilgisayar eğitiminde grup oyunları drama gibi etkinlikler sıklıkla kullanılır (Erkoç, 2018). Bilişim teknolojileri öğretiminde sık kullanılan bazı teknolojik robot setler şu şekildedir:

- TanPro-Kit
- Dash & Dot
- LitteBits
- BBC Micro:Bit
- Bee-Bot
- Osmo Coding
- Cubetto
- Tern
- KIBO
- Makey Makey
- LEGO WeDo
- PicoBoard / PicoCricket
- Fisher Price Code-a-Pillar

Bilgi işlemsel düşünme becerisi süreçlerinde içerisinde yer alan soyutlama becerisinin, özellikle küçük yaşlarda ve somut işlemler döneminde olan öğrenciler tarafından geliştirilmesi zordur. Bu sebeple öğrenim sürecinde somut nesnelere kullanmak (teknolojik robot kitleri), arayüzler kullanmak (robotik), kâğıt kalem ve grup etkinlikleri gibi somut etkinlikler yapmak önemlidir. Araştırmacılar bilgi işlemsel düşünmeyi öğretme sürecinin, bu araçlarla desteklenmesini faydalı görmüşlerdir (Erkoç, 2018). Bilişim teknolojileri öğretiminde bu robot setler, oyun ve etkinliklerin de kullanıldığı yöntemler kısaca başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

### 2.1.3.1. Bilgisayarsız Etkinlikler

İlk olarak 1998 yılında Bell, Witten ve Fellows tarafından geliştirilen bu etkinliklerle zor olduğu kabul edilen bilişim teknolojileri konularının öğretiminde kolay bir yöntem geliştirilmiştir (Kalelioğlu, 2018, s. 184; Bell, Witten, & Fellows, 1998, s. 9). “Unplugged”, “Bağlantısız”, “Bağımsız” veya “Çevrimdışı” bilgisayar etkinlikleri olarak da anılan bu etkinliklerin hedefi, sınıf içinde ve dışında, farklı materyallerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan fiziksel ortamdaki oyun ve etkinliklerle bilgi işlemsel düşünme süreci işletilerek programlamayı öğretmektir (Kalelioğlu, 2018, s. 84). Geliştirilen bu etkinliklerin sınıf içinde yapılması için uyarlaması Robyn Adams ve Jane Mckenzie tarafından yapılmış ve bu kaynaklar güncel olarak CS Unplugged’ın resmi sitesinden yayınlanmaktadır (CS Unplugged Team 4.0.0, 2019; Adams & Mckenzie, 2015). Bilgisayarsız etkinlikler üzerine başka projeler ve çalışmalar da yapılmış ve etkinlikler geliştirilmiştir. Bu etkinliklerde temel amaç, öğrencilere programlama sürecinde gerekecek olan problem çözme, alt problemlere bölme, soyutlama, çözümü sıralı olarak açıklama, yönergeleri takip etme, test etme-hata ayıklama, koşul, değişken ve döngü gibi kavramları ve bilişsel süreçleri, bilgisayar kullanmadan oyun ve etkinliklerle öğretmektir

(Kalelioğlu, 2018). Bu süreçlerin, bilgisayar başında programlama yapmadan önce deneyimlere bağlı etkinliklerle öğretilmesi, öğretimde engele dönüşebilecek konu karmaşıklığının oluşmaması açısından bir fırsat yaratır (Bell, Alexander, Freeman, & Grimley, 2008, s. 128). Ayrıca bu süreç öğrencilerin problemin içinde olmalarını, çözümün bir parçası olmalarını, arkadaşları ile birlikte çalışmalarını, fikirlerini paylaşmalarını ve çözümler tasarlama ve kod yığınlarından uzakta, soyut düşünme yoluyla problem çözme ve algoritmik düşünme hakkında deneyim sahibi olurlar (Lamagna, 2015, s. 49). Bilgisayarsız programlama etkinlikleri diğer tüm programlama etkinliklerinin öncesinde (başlangıcında) tercih edilebilir (Kalelioğlu, 2018, s. 187).

Bilgisayarsız programlama öğretimi için birçok proje yapılmıştır. Bunların bazıları “Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi Projesi (CS Unplugged)”, “Bilge Kunduz Etkinlikleri (bebras.org)”, “Eğlence için Bilgisayar Bilimi Projesi (CS4FN)”, “Bilgisayarsız Code.org – Bağımsız Dersler Projesi”, “Keşf@ – Kodlamayı Keşfediyorum Projesi” gibi projelerdir.

Yapılan çalışmalarda bilgisayarlı programlama etkinliklerinin, öğrencilerde motivasyon, düşünme becerileri, programlamaya ilgi, matematikte kendine güven konularında artış olduğu ortaya koyulmuştur (Lambert & Guiffre, 2009; Rodriguez, Kennicutt, Rader, & Camp, 2017).

Bilişim teknolojilerinin bilgisayarlı ve bilgisayarlı etkinliklerle birlikte öğretilmeye çalışıldığı uygulamalarda, öğrencilerin mantıksal çıkarım yapmada, hata ayıklamada ve bilişim teknolojileri kavramlarını anlamada daha iyi olduğunu; ders sonrası etkinlik olarak öğrencilerin programlama ile ilgilendiğini ortaya çıkarmıştır (Wohl, Porter, & Clinch, 2015; Rodriguez, Kennicutt, Rader, & Camp, 2017). Ayrıca bu yöntemin diğer yöntemler kadar etkili olduğu ifade edilmiştir (Theis & Vahrenhold, 2016).

### **2.1.3.2. Blok Tabanlı Programlama Araçları**

Programlama öğretiminde kullanılan programlama dillerinin, programlama öğrenimini ve eğitimini kolaylaştırmadığı; bunun birbirine karıştırılan üç farklı bilgi

türünden dolayı olduğu ifade edilmiştir (McGill & Volet, 1997; Bayman & Mayer, 1988). Bu bilgi türleri şunlardır:

- **Söz Dizimsel Bilgi:** Programlama dilinin yazım kurallarına ilişkin bilgi.
- **Kavramsal Bilgi:** Değişken, döngü, şart ve koşul gibi temel programlama kavramlarına ilişkin bilgi.
- **Stratejik Bilgi:** Söz dizimsel ve kavramsal bilginin, çözüme konu olan problem aracılığıyla işe koşulması, alternatif çözümler geliştirilmesine ilişkin bilgi.

Metin tabanlı programlama dillerinin bu zorlukları, programlamanın erken yaşlarda öğrenimini daha karmaşık ve zor bir hale getirmektedir. Programlamanın görsel öğelerle yapılması bu sebeple daha önemli hale gelmektedir (Yükseltürk & Altıok, 2018, s. 244). İnsan beyni, görsel öğelerle bilgileri anlayıp organize edebilmede ve bunların aralarındaki ilişkileri daha sağlam kurabilmektedir (Bergin, ve diğerleri, 1996). Görsel öğelerle yapılan programlamada:

**Blok Tabanlı Programlama Araçları:** Scratch, App Inventor, Alice, Blockly, Code.org,

**Öyküleştirilmiş Algoritma Araçları:** Microsoft Kodu Lab Game, Jeroo,

**Akış Şemalı Algoritma Araçları:** Raptor, Flint v.b.,

**Ürünü Görselleştirme Araçları:** Lego Mindstorms, RoboMind v.b., araçlar mevcuttur (Yükseltürk & Altıok, 2018, s. 245).

Blok tabanlı programlama araçlarının metin tabanlı programlama dillerine göre avantajları şu şekildedir (Yükseltürk & Altıok, 2018; Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond, 2010; Resnick, ve diğerleri, 2009):

- **Blok yapısı:** Karmaşık ve uzun kod yığınlarının yerine sürükle bırak özelliği ile kullanılabilen kod bloklarından oluşmaktadır. Bu kod bloklarından sadece uygun yapıda olanların birbirine kenetlenmesi hata yapma olasılığını azaltıp, mantık üzerine odaklanılmasını sağlamaktadır.

- **Kolay arayüz:** Renklendirilmiş bloklar ve görev kümesine ayrılmış kod blokları her yaştan insanın rahatlıkla kavrayabileceği durumdadır.
- **Hata ayıklama:** Programlama dilinin sözdizimi yazım hatalarının önüne geçmekle birlikte olası mantık hatalarını yakalamak blok yapısı üzerinde daha rahat yapılmaktadır.
- **Çoklu ortam desteği:** Hazırlaması uzun sürecek ve uzmanlık gerektirecek medyaları ve ortamları hazır olarak kütüphanesinde sunarak, kod yazan kişinin oluşturacağı projeye kolaylıkla eklemesi.
- **Tasarım odaklı yapı:** Öğrenen sadece kod bloklayarak programlama mantığını öğrenme değil, tasarım yapma fırsatını da yakalamaktadır. Dijital öykü, animasyon, oyun veya farklı projeler tasarlayabilir.
- **Çevrimiçi paylaşım:** Bu araçlarla hazırlanan projelerin kendi web sayfaları üzerinden farklı kullanıcılar ile paylaşılması, çevrimiçi toplulukta görüş beyan edilmesi, başka kullanıcılara da destek sağlanması önemli bir özelliktir.

Blok programlama araçları ile basit düzeyde veya ileri düzeyde projeler yapılabilmektedir (Yükseltürk & Altıok, 2018, s. 247).

Yapılan araştırmalarda blok tabanlı öğrenme araçlarının, programlama becerisini geliştirmede diğer araçlara göre daha başarılı olduğu, öğrenci motivasyonunu artırdığı, öğrenmeyi teşvik edici olduğu, bilgi işlemsel düşünme becerisine ait kavramları öğretmede etkili olduğu, öğrenci özgüvenlerini artırdığı ortaya çıkarılmıştır (Cooper, Dann, & Pausch, 2010; Nikou & Economides, 2014; Fadjo, 2012; Meerbaum-Salant & Armoni, 2013).

### 2.1.3.3. Metin Tabanlı Programlama Araçları

Günümüzde genel amaçlı olarak kullanılan, gerçek dünya problemlerini çözen programlama dillerinin büyük bir bölümü metin tabanlıdır. Kodlamanın, kullanıcılara sunulan grafik arayüzle ve sürükle bırak yöntemiyle yapılan programlama dilleri genel olarak görsel programlama dilleri; metin tabanlı kullanıcı arayüzü ile bütün kodlamaların

soyut olarak yapıldığı programlama dillerine ise metin tabanlı programlama dilleri denilir (Kandemir, 2018, s. 268).

Öncelikli hedefi öğrenenlerin soyut öğrenmelerini formel bir şekilde inşa etmesini sağlamak amacıyla yapılmış olan Logo programlama dili Seymour Papert tarafından geliştirilmiştir. Bu programlama dili ile amaç öğrenenlerin programlamayı öğrenirken mevcut programlamanın karmaşık olan kavramlarını basitleştirerek sunmaktır (Kandemir, 2018, s. 276). Günümüzde eğitim amaçlı kullanılan metin tabanlı programlama dilleri genel olarak Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4 Metin Tabanlı Programlama Dilleri

Blok tabanlı programlamadan metin tabanlı programlamaya geçerken öğrenciler bazı zorluklarla karşılaşmışlardır. Blok programlama ile öğrencilerin programlamanın temel kavramlarını, değişkenleri, şart ifadelerini, döngüleri anlamada iyi fakat sıra kullanmaya geldiği zaman zorluklar yaşadığı ortaya çıkmıştır (Powers, Ecott, & Hirshfield, 2007). Kandemir (2018) karşılaşılabilecek bu zorlukları şöyle özetlemiştir (s. 283):

- Söz dizimi kurallarına dikkat edilmemesi, yazım hatalarını dikkate almama.
- Derlemede çıkan hataları anlamlandırmada ve düzeltmede zorluk yaşama.
- Blok tabanlı programlama ve metin tabanlı programlama arasında sıkı bir bağ kurulamaması.
- Büyük ve gelişmiş uygulama yazma zorluğu.
- Yazılan projelerin çalışacağı platform konusunda zorluk.

- Bilgisayar bilimcisinin kazanması gereken farklı davranış biçimlerini kavramada zorluk yaşama.

Bu zorlukların aşılması için blok tabanlı ve metin tabanlı programların öğrenim sürecinde birlikte kullanılması önerisinde bulunmuştur (Kandemir, 2018, s. 290).

#### 2.1.3.4. FeTeMM ve Eğitsel Robotlar

Bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (FeTeMM) son zamanlarda oldukça popüler olmuştur. Okul derslerinde başarılı olan bireylerin gerçek yaşam problemlerinde aynı başarıyı gösterememeleri, tek disiplinli yaklaşımla öğretilen alanların problemi çözmede verimli etkiyi bırakıp bırakmadığını sorgular. Çözülmesi istenen problemin merkeze alınarak ilgili bütün alanların bilgi ve deneyimleri çözüm için bütünleştirildiği yaklaşımdır (Yıldız, 2018, s. 323). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA sınavlarında da farklı alanların bilgilerinin bütünleştirilmesiyle çözülebilecek soruların sorulduğu görülmektedir (PISA Türkiye, 2015). Bütünleştirme tüm alanlarda yapılamamaktadır. Bu akım ABD Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, 1990)'nin "Okul matematiğini yeniden şekillendirme: Müfredat için bir felsefe ve çerçeve" isimli kitabı ile ilk olarak bir müfredat halinde ele alınması gerektiği ifade edilmiştir. Bu kitapta bütünleştirilmesi uygun olan alanlar fen bilimleri, matematik ve teknoloji olarak belirlenmiştir. İlerleyen süreçte bu alanlar fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak belirlenmiş, daha sonra bu isim, başka alanların da bütünleştirilmesi ile farklı birçok şekilde ifade edilmiştir. Örneğin FeTeMM-K, FeTeMM-S (STEM-C, STEM-A) örneklerinde sondaki "K" harfi kodlama bilgisini, "S" harfi ise sanatı alanını temsil etmektedir (Yıldız, 2018, s. 324).

FeTeMM perspektifi ile eğitim almış bireylerden beklenen özellikler Morrison (2006)'a göre şu şekildedir (s. 2):

- **İyi problem çözer;** yeni durumlara problemi uyarlayabilir.
- **Yenilikçidir;** bağımsız ve orijinal sorgulamalar yapar.
- **Mucittir;** ihtiyaçları tanımlar ve yaratıcı çözümler sunar.

- **Özgüvenlidir;** kendini tanır, çalışma düzeni oluşturur, kendine karşı özgüvenlidir.
- **Mantıklı düşünür;** mantık çerçevesinde doğa olaylarını anlar, bağlantılar kurar ve yorumlar.
- **Teknoloji okuryazarıdır;** teknolojinin çalışma prensiplerini anlar, kullanmak için gerekli becerileri sergiler.
- **İlişki kurabilir;** okul ve iş yaşamı arasında FeTeMM köprüsünü kurabilir.
- Kendi tarih ve kültürü ile eğitimlerini ilişkilendirebilir.

21. yy. becerileri etrafında gelişen bu akım ve bilgi işlemsel düşünme becerileri doğası gereği örtüşmektedir. FeTeMM yaklaşımından fayda alabilmek için bilgi işlemsel düşünme becerilerini öğrenme sürecine katmak gerekir (Yıldız, 2018, s. 334-335). Türkiye’de de FeTeMM uygulamalarında eğitsel robotlar yaygın kullanılmaktadır. Bazı uygulamalarda direkt robot öğrenimin merkezini oluştururken, bazı uygulamalarda robotlar bir problemin çözümü için araç konumundadır (Üçgül, 2018, s. 297). Robotların eğitsel olarak ilk kullanımı, 1967 yılında Seymour Papert’in Logo programlama dili birlikte geliştirdiği “Kaplumbağa” adı verilen robot bir canlının içine yerleştirilen kalem ve Logo ile yazılan komutları takip ederek çizim yaptırılmasıdır (Üçgül, 2018, s. 298). Şimdilerde farklı birçok robot seti ile kodlama veya bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı içerisinde programlama dersleri yapılmaktadır. Bu alanda Lego firması 1998, 2006 ve 2013 yıllarında piyasaya sürdüğü robot setleri bu alanı canlandırmıştır (Üçgül, 2018, s. 300). Bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımıyla kullanılan bazı eğitsel robotlar Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5 Bazı Eğitsel Robotlar

Eğitimde kullanılan robotların matematik ve fen derslerine yönelik motivasyonu artırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği, mantıksal ve bilimsel sorgulamalar yaptırdığı, sorgulayıcı öğrenmeye yol açtığı ortaya çıkarılmıştır (Robinson, 2005; Rogers & Portsmore, 2004; Benitti, 2012).

Türkiye’de bu model ile eğitime örnek olan “Harezmi Eğitim Modeli” adı ile bir proje başlatılmıştır. Bu proje ile FeTeMM’in yerli versiyonu olan bir model karakterize edilmiştir. İlk olarak İstanbul’da başlayan proje, daha sonrasında 13 ilde daha uygulanmaya başlanmıştır. Bu proje ile farklı branşlardan 3-6 öğretmen, 4 ders saati süresince “Harezmi Dersi Eğitim Saati” adı altında ortak olarak ders işlemektedirler. İlk ders saatinde öğrencilerle gerçek hayat problemleri üzerine bir analiz yapılır ve diğer saatlerde bu problemin nasıl çözüleceğine ilişkin plan-proje yapılıp uygulamaya geçilir. Bu süreçte öğrencilerden bilgi işlemsel düşünme becerilerini işletmeleri beklenmektedir (Harezmi Eğitim Modeli, 2018).

#### 2.1.4. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisini Değerlendirme

Bilişim teknolojileri dersi öğretim durumları inşacılık yaklaşımına dayalı olarak düzenlendiği için otantik değerlendirme yaklaşımları önerilmektedir (Yeni, 2018). Otantik değerlendirme sadece bir sonuç alma amaçlı değil sürece yayılan ve öğrenmeyi artırma rolü üstlenen bir yaklaşımdır. Otantik değerlendirme, önceden belirlenen sabit ölçütler üzerinden değerlendirme yapmak yerine gruba göre değişen ölçüt normlarına

göre süreci değerlendirmeye yönelik bir yaklaşımdır. İnşacılık yaklaşımına göre öğrenci merkezli öğretilen bilişim teknolojilerinin yine öğrenci merkezli bir değerlendirme yaklaşımı ile değerlendirilmesi uygun görülür. Otantik değerlendirme ile otantik öğrenmeler değerlendirilir. Bu öğrenmeler yazabilme, ifade edebilme, sınıf içi etkinlikleri, gerçek yaşam problemlerini çözme ve birlikte çalışabilmek gibi süreçleri içerir. Bu öğrenme durumları da performans temelli, tasarım temelli ve proje temelli değerlendirmeleri beraberinde getirir (Başol Göçmen, 2004; Yeni, 2018). Bu değerlendirme araçları Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6 Otantik Değerlendirme Araçları

Bilgi işlemsel düşünmeyi değerlendirmek için uzmanların farklı değerlendirme önerileri olmuştur. Brennan ve Resnick (2012) çalışmasında bilgi işlemsel düşünmenin kavramlar, pratikler ve perspektifler olarak üç boyuttan oluştuğunu ifade etmiştir (s. 3-11). Bu bağlamda üç tür değerlendirme yaklaşımını önermiştir. Bu yaklaşımlar şunlardır (s. 12-19):

*Proje portfolyo analizi:* Öğrencilerin scratch ile oluşturduğu projelerini uygulamanın sayfasından kişisel profillerine yüklemesi ile bu projelerin değerlendirmesini kapsar. Bu amaçla scratch uygulamalarını değerlendiren “Scrape – happyanalyzing.com” isimli bir değerlendirme platformu oluşturmuşlardır. Bu platform ile projeleri analiz ederek, olması gereken bloklar ve miktarları üzerinden değerlendirme yapılır. Biçimlendirici bir değerlendirme olması yönüyle önemlidir (Brennan & Resnick, 2012; Yeni, 2018).

*Esere dayalı görüşmeler:* Programlama konusunda farklı seviyelerde olan öğrenci ve uzmanlarla görüşmeyi kapsar. Bu kapsamda dört başlıkta sorular yönelterek

değerlendirme yapmışlardır. Bu başlıklar; geçmiş, proje oluşturma, çevrimiçi topluluk ve ileriye dönük olarak sınıflandırılmıştır (Brennan & Resnick, 2012; Yeni, 2018).

- “‘Geçmiş’ başlığında, *scratch*’ı nereden duydunuz, nasıl bilgi edindiniz, neler yaptınız, yardım alıyor musunuz gibi sorular,
- ‘Proje oluşturma’ başlığında, *scratch*’ta ilk projeniz için fikri nasıl buldunuz, proje oluşturmaya nasıl başladınız, çıkmaza düştüğünüzde ne yaptınız gibi sorular,
- ‘Çevrimiçi topluluk’ başlığında, çevrimiçi toplulukta neler yapıyorsunuz, diğer kişileri ve ilginç projeleri nasıl buluyorsunuz, diğerleriyle etkileşime nasıl geçersiniz gibi sorular,
- ‘İleriye dönük’ başlığında, *scratch* ile ilgili sevdiğiniz ve sevmediğiniz şeyler nelerdir, uygulamanın hangi özelliklerini değiştirmek, devam ettirmek veya eklemeler yapmak istersiniz, teknoloji ile ilgili olan veya olmayan yapmayı sevdiğiniz diğer şeyler nelerdir gibi sorular yöneltilmiştir.”

*Tasarım senaryoları:* Scratch ile programlama etkinlikleri kapsamında üç farklı proje seti ve her proje setinde iki proje olmak üzere toplam altı farklı zorluk seviyesinde projeler oluşturulmuştur. Öğrencilere bir proje seti seçmesi ve seçtiği projenin içeriğini açıklaması, nasıl genişletilebileceğini açıklaması, bir hatayı düzeltmesi ve projeye bir özellik daha ekleyerek biçimlendirmeleri istenmiştir.

Seiter ve Foreman (2013) kendi geliştirdikleri “Bilgi İşlemsel Düşünmenin Gelişim Modeli” ile 1.-6. sınıf aralığındaki öğrencileri değerlendirme amacı taşıdıklarını belirtmişlerdir (s. 60). Bu modelde öğrencilerin belirli bir düzeyde bilgi işlemsel düşünme becerisine zaten sahip olduklarını, bunların ortaya çıkarılması için programlama ve tasarlama süreçlerinin gözlenmesinin gerektiğini değerlendirmişlerdir. Modele göre bilgi işlemsel düşünme kavramları, tasarım deseni değişkenleri ve programlama yapısını gösteren kanıt değişkenler ile ölçülür (Seiter & Foreman, 2013).

Alanyazında bilgi işlemsel düşünme becerisini otantik ve biçimlendirici yaklaşımla ele alan başka modeller de mevcuttur (Yeni, 2018, s. 368-382). Bilgi işlemsel düşünme becerisi genel olarak biçimlendirici değerlendirme türü ile ele alınsa da, genel hedeflere ne kadar ulaşıldığını tespit etmede düzey belirleyici değerlendirme öncülük eder ve kapsayıcı kararlar vermeye yol açar (Taras, 2005, s. 468; Yeni, 2018, s. 382). Yapılandırıcılık ve inşacılık yaklaşımına göre düzey belirleyici değerlendirme ifadelerinin, süreci biçimlendirmeyen yargılardan oluşması bir dezavantaj olarak görülse

de, biçimlendirici amaçla yapılan düzey belirleyici değerlendirmeler yararlıdır (Taras, 2005, s. 474). Düzey belirleyici değerlendirmede üç tip araç odak noktasıdır. Bunlar çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular ve dereceleme ölçekleridir (Yadav, ve diğerleri, 2015, s. 11-13).

Tezin ölçme aracı olan “Bilge Kunduz Görevleri” bir düzey belirleyici değerlendirme aracıdır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerini görev tabanlı bir yaklaşımla çoktan seçmeli test aracıyla değerlendirir. Bu değerlendirmede hesaplama, karar verme, neden-sonuç ilişkisi kurma, örüntü tanıma, genelleme, analitik düşünme ve problem çözme üzerine etkinlikler içerir. Vilnius Üniversitesinden Prof. Dr. Valentina Dagiene öncülüğünde ilk olarak 2004 yılında uygulanmış, sonrasında da dünya genelinde birçok ülkede yıllık olarak uygulanmaktadır (Bilge Kunduz Türkiye Koordinatörleri ve Ekibi, 2019; Yeni, 2018, s. 384).

## 2.2. Bilişim Teknolojileri Eğitimi

Bilişim teknolojileri eğitimi bir müfredatla ilk olarak 1947’de MIT üniversitesinde dört yıllık bir programla “Temel Programlama İlkeleri” ile okutulmaya başlanmıştır (Bailey, Lunt, & Romney, 2006). Bilişim teknolojileri eğitimi zaman içerisinde; programlama eğitimi, algoritmik düşünme ve bilgi işlemsel düşünme olarak farklı boyutlarıyla çalışılmıştır ve hala çalışılmaktadır (Wing, 2006; Robins, Rountree, & Rountree, 2003; Knuth, 1985). Erken yaşlarda programlamanın öğretilmesi ise 21. yy. beklentilerinin şekillenmesiyle son yıllarda önem kazanmıştır.

Piaget ile çalışma fırsatı bulan Seymour Papert, bilişim teknolojilerinin yapılandırmacılığı temel alan inşacılık felsefesi ile öğretilmesini önermiştir (Kert, 2018, s. 9). Kafai ve Resnick (1996) inşacılığın tanımını yaparken, bilginin öğretmenden öğrenene aktarılan değil, öğrenenin kendi zihninde oluşturduğu ve ancak bir şiir, bir robot, bir kumdan kale, bir bilgisayar programı gibi bir ürün ile dış dünyadan görülebileceğini söylemiştir (s. 1). Bilişim teknolojileri eğitimleri inşacılık bakış açısıyla, öğrenen odaklı bir ürün, üretim, yazılım, tasarım merkezinde gerçekleşmesi sağlanmalıdır. Bu durum öğrenende düşünme, analiz etme, problem çözme, sorgulama, tasarımlama, yansıtma (üzerine düşünme) gibi bilişsel becerileri işletmektedir. Papert (1996) problemlerin çözümünde bilgisayarların kullanımı ile ilgili çalışmasında problem ve çözüm arasındaki ilişkinin açıklanmasında programlama mantığının

kullanılabileceğini ifade etmiştir (s. 107). Programlama ile en çok problem çözme arasında ilişki kurulsa da, bilişsel becerilerden sadece problem çözme ile sınırlandırılmaz (Akçay & Çoklar, 2016, s. 125). Yapılan araştırmalara göre programlama yapabilmek ile mantıklı düşünme, yorumlama, okuduğunu anlama, akademik başarı, detaylara odaklanabilme becerileri arasındaki ilişki pozitif yönde yüksektir (Boticki, Katic, & Martin, 2013; Erdoğan, 2005; Robins, Rountree, & Rountree, 2003; Byrne & Lyons, 2001)

Bu sebeplerle bilişim teknolojileri eğitimi süreçlerinin teknoloji odaklı olmaktansa pedagojik farkındalıklara ve uygulamalara göre yapılması önemli bir gereklilik olarak görülmektedir (Kert, 2018; Brennan, 2015). Çünkü teleskopun astronomi olan ilgisi, mikroskopun biyoloji ile olan ilgisi veya beher tüplerinin kimyayla olan ilgisi ne kadar ise bilişim teknolojilerinin de bilgisayar ile olan ilgisi o kadardır (Fellows & Parberry, 1993, s. 7). Kodlamanın son yıllarda popüler olması blok temelli yazılımların sayısını arttırmıştır. Bu duruma yönelik olarak Harel (2016) kod yazmayı öğretmenin basit olduğunu ve bilişim teknolojilerinin özünü oluşturmadığını, bu durumun müziğe ilişkin teori ve kavramları bilmeden “Top 40” listelerindeki şarkıları dinlemek gibi olduğunu, esas olanın teoriler, insan zihnindeki esaslar ve deneyimler olduğunu ifade etmiştir (s. 5).

Bilişim teknolojileri eğitiminin amacı bilgisayar bilimcisi, kodlayıcı veya yazılım mühendisi yetiştirmek değildir (Sayın, 2018, s. 135-136). Uygulamalı bilimsel çalışmalarda, endüstride, iletişimde, gündelik kullanımda, güvenlikte ve sosyal yaşamda bizi çevreleyen teknolojilerin doğru kullanılmasını, yönetilmesini ve en önemlisi çalışma mantığının çekirdeğindeki bilişsel becerilerin kazandırılması da hedeflenmektedir (Sayın, 2018, s. 135-136).

Birçok ülke bilişim teknolojileri derslerini öğretim programlarına farklı amaçlarla yerleştirmişlerdir. Bu amaçlar birey açısından problem çözme becerisi, mantıksal düşünme becerisi, programlama becerisi gibi kazanımlar sağlarken bir yandan da teknoloji alanındaki yetişmiş insan gücü talebine arz sunma gibi farklı amaçlardır (Balanskat & Engelhardt, 2015). Bilişim teknolojileri eğitimi dünyada, okul öncesi yaşlardan başlayarak üniversite dönemine kadar bütün yaş aralıklarında farklı hedeflerle verilmektedir (Balanskat & Engelhardt, 2015).

Kanada’da bilişim teknolojileri eğitimi öğretim programlarında “Teknoloji Eğitimi” dersi olarak geçmektedir ve en son 2012 yılında güncellenmiştir. Bu program ile öğrencilerden; gerçek dünya problemlerine teknoloji ile çözüm üretmeleri, teknoloji ile diğer bilim alanları arasındaki ilişkiyi tanımları, iş dünyasının ihtiyacı olan teknolojik yeterliliklerine sahip olmaları özelliklerini sergilemeleri beklenmektedir (Özer Albayrak, 2017, s. 40).

Avustralya’da “Dijital Teknolojiler” ismiyle verilen bilişim teknolojileri eğitimi öğrencilerin; dijital çözümler tasarlama, oluşturma, uygulama ve yönetme, bu çözümleri üretirken bilgi işlemsel düşünme süreçlerini kullanmasını hedeflemektedir (Özer Albayrak, 2017, s. 47).

Çin’de merkeze bağlı ve özerk yönetimler olmak üzere farklı eğitim sistemleri mevcuttur. Shanghai merkeze bağlı, Hong Kong ise özerk bir eğitim sistemi örneğidir. Shanghai 2018 PISA sınavında en başarılı eğitim çıktısına sahiptir. Dersin adı “Teknoloji”dir. Fakat öğrenciler teknolojiyi sadece bu derste değil bütün derslerde bütünlük olarak görmektedirler. Hong Kong’da ise bilişim teknolojileri eğitimi, öğrencilerin teknoloji kaynaklarını gerçek yaşam problemlerini çözen bir uygulamalı bilim alanı olarak görülmektedir. Öğrencilerin ürettiği çözümleri yeni problemlere transfer edebilmesi önemsenmiştir. Öğretim programı öğrencilerin teknolojik yeterlilik, anlayış ve farkındalık oluşturmalarını ve geliştirmelerini hedeflemiştir (Özer Albayrak, 2017, s. 52-57).

Yeni Zelanda da bilişim teknolojileri dersi “Teknoloji” dersi olarak okutulmaktadır. Eğitim programında teknoloji dersi toplam 13 düzeyde ve 13 yılda tanımlanmıştır. Bu süreçte öğrencilerden teknolojiyi deneyimlemelerini (kullanım, tasarlama, sistemler, etik kurallar, yasal süreçler), teknolojinin bilgisine sahip olmalarını (nasıl kullanıldığı, sistemin amacı, fonksiyonları, prototipler) ve bir bilim alanı (diğer bilim alanları ile ilişkisi, toplum ve ekonomi üzerine etkisi) görmelerini bekler (Özer Albayrak, 2017, s. 60-62).

### **2.3. Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Eğitimi ve Öğretim Programları**

Türkiye’de bilişim teknolojileri “Bilgisayar”, “Bilgi ve İletişim Teknolojileri”, “Bilişim Teknolojileri”, “Bilgisayar Bilimi” ve “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” gibi

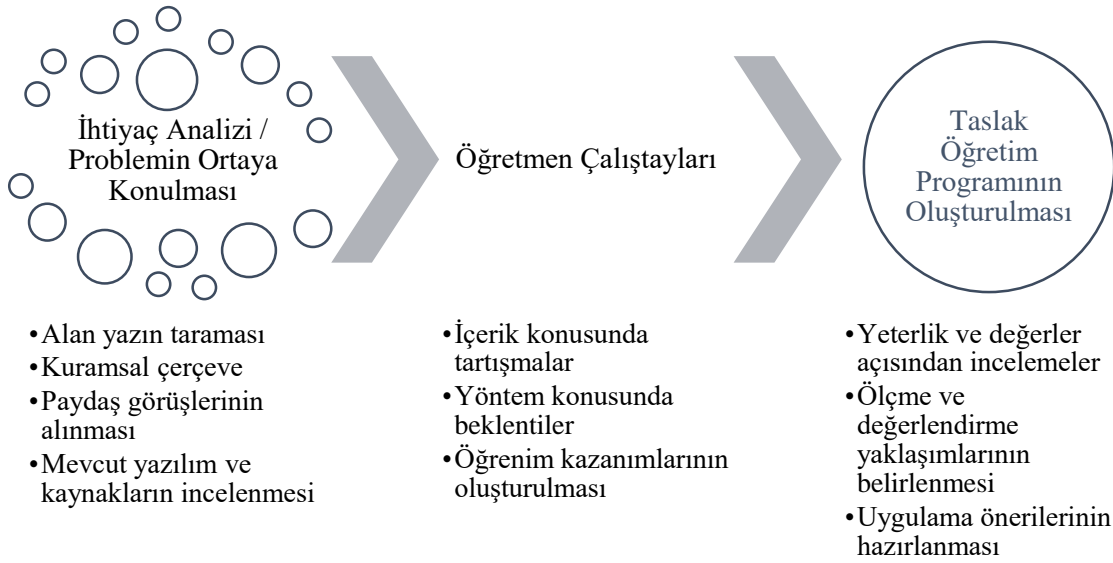
farklı dönemlerdeki farklı isimleriyle ders olarak öğretim programlarında yerini almıştır (Keser, 2011, s. 86). Türkiye’de bilgisayar dersi öğretim programı ilk olarak Talim ve Terbiye Kurulu’nun 26.01.1987 tarihli 22 nolu kararı ile eğitim sistemimize girmiştir (TTKB, 1987). “Ortaokul Seçmeli Bilgisayar Dersi Programının Kabulü” kararın isminden, yapılan programın ortaokul düzeyinde olduğu anlaşılrsa da, ders lise düzeyinde okutulmuş ve dersin içeriğinde “BASIC Programlama Dili”, “Programlama Uygulamaları” konularına yer verilmiştir (Keser, 2011, s. 91). Dersin ortaokul düzeyinde aldığı isimler Şekil 7’de belirtilmiştir.



Şekil 7 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinin Yıllara Göre Değişen Ders Adları

Bir önceki (2012) programda toplu olarak 5-6-7-8 sınıf düzeyleri için yapılan program, yeni programda 5-6 ve 7-8 sınıf düzeyleri için ayrı ayrı olarak düzenlenmiştir. Zorunlu ders olarak 2 saat süreyle okutulan 5-6 sınıf düzeyindeki program 2017 yılında oluşturulmuş ve 2018 yılında çoğaltıcı değişimle tekrar yayınlanmıştır (TTKB, 2017; TTKB, 2018b). Aynı şekilde seçmeli 2 saat olarak okutulan 7-8 sınıf düzeyleri için yapılan program 2018 yılı içerisinde oluşturulmuş ve yine aynı yıl içerisinde çoğaltıcı değişimle tekrar yayınlanmıştır (TTKB, 2018c; TTKB, 2018d). Ayrıca 2006 yılında uygulanan programdan sonra ilk kez, dersin 1-4 sınıf düzeyleri için öğretim programı yapılmıştır (TTKB, 2018a).

Öğretim programı; Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirlenen yetkinliklere uygun bir şekilde, 12 ülkenin bilişim teknolojileri alanındaki öğretim programları incelenerek, kamu, özel ve sivil toplum kuruluşlarıyla görüşülerek, alan uzmanlarıyla birlikte ve belirlenen 350 öğretmenin görüşüne başvurarak oluşturulmuştur. Alınan görüşlerle bilişim teknolojilerine temel oluşturan derslerin ilkökul 1.sınıf ile lise 2.sınıf düzeyleri arasında öğretilmesi ve öğretim programlarının hazırlanması uygun görülmüştür (Gülbahar Güven & Kalelioğlu, 2018c). Bu programın güncelleme süreci Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8 Öğretim Programı Güncelleme Süreci (2017-2018)

Yapılan çalıştaylar sonucunda tüm düzeylerde öğrencilerin ulaşması gereken genel yeterlikler şu şekilde belirlenmiştir (Gülbahar Güven & Kalelioğlu, 2018c, s. 16):

- *“Bilgisayar bilimine ilişkin genel bir anlayış ve teknik birikim oluşturma*
- *Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri kazanma*
- *Programlama konusunda teknik birikim oluşturma ve ürün geliştirme*
- *Teknolojiyi kullanarak etkili biçimde iletişim ve işbirliği sağlama*
- *Teknolojiyi sosyal ve kültürel açıdan etik değerlere uygun biçimde kullanma*
- *Teknolojiyi bilgiyi yapılandırma ve araştırma süreçlerinde etkili biçimde kullanma*
- *Bilgisayar sistemlerine ilişkin temel bilgi ve anlayış geliştirme*
- *Dijital vatandaş olmanın gerektirdiği bilinç ve sorumluluk çerçevesinde teknolojiyi doğru kullanma*
- *Yenilikçi ve yaratıcı ürün ve projeler geliştirme*

- *Yaşam boyu öğrenme konusunda bilinç kazanma”*

Bu yeterlikler bağlamında dersin özel amaçları düzeylere biçimlenmiş ve bu amaçlar Şekil 9’da verilmiştir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2018; TTKB, 2018b).

### 1-4 Sınıflar

- Bilişim teknolojilerinin doğru ve etkili kullanımına ilişkin farkındalık kazanmaları
- Teknolojiyi etik ve güvenli bir şekilde kullanmalarını
- Teknolojinin iletişim ve araştırma amacıyla kullanımına ilişkin anlayış geliştirmelerini
- Bilişim teknolojilerini kullanarak ürün geliştirmelerini
- Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi kazanmalarını
- Algoritma tasarımına ilişkin anlayış geliştirmelerini
- Problem çözmek için farklı mantık yapılarını kullanmayı
- Kendi oyunlarını tasarlayarak programlama yapabilmelerini

### 5-6-7-8 Sınıflar

- Dijital vatandaş olarak teknolojik kavramları, sistemleri ve işlemleri iyi anlayan bireyler olmalarını,
- Bilişim teknolojilerini etkili ve amacına uygun kullanmalarını,
- İnternet tabanlı servislere erişmelerini, servisleri araştırmalarını ve kullanmalarını,
- Bilgisayar bilimine ilişkin genel bir anlayış ve teknik birikim oluşturmalarını,
- Problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinmelerini ve geliştirmelerini,
- Akıl yürütme sürecini takip edebilmelerini ve değerlendirmelerini,
- Öğrenme sürecinin bir parçası olarak iş birlikli çalışma becerileri edinmelerini, sosyal ortamlardan faydalanmalarını ve öğrendiklerini paylaşmalarını,
- İnternet ortamında öğrenme fırsatları aramalarını,
- Algoritma tasarımına ilişkin anlayış geliştirerek sözel ve görsel olarak ifade etmelerini,
- Problemleri çözmek için uygun programlama yaklaşımını seçerek uygulamalarını,
- Programlama konusunda teknik birikim oluşturmalarını,
- Programlama dillerinden en az birini kullanmalarını,
- Ürün tasarımı ve yönetimi konusunda çalışmalar yürütmelerini,
- Günlük hayatta karşılaşılan sorunların (yaşlı ve engelli bireylerin karşılaştığı sorunlar vb.) çözümüne ilişkin yenilikçi ve özgün projeler geliştirmelerini,
- Yaşam boyu öğrenme konusunda bilinç kazanmalarını amaçlamaktadır

Şekil 9 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersinin Düzeylere Göre Özel Amaçları (2018)

Yapılan öğretim programının özel amaçları ortaokul seviyesindeki düzeylerde değişmemekle birlikte, önceki programlarla kıyaslandığında ilk kez bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu özel amaçlar doğrultusunda programın yapısı belirlenmiş, öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler Şekil 10’da belirtilmiştir (TTKB, 2018a; TTKB, 2018b; TTKB, 2018d).

1.-4. Sınıflar	5.-6. Sınıflar	7.-8. Sınıflar
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bilgi İşlemsel Düşünme	<input type="checkbox"/> Bilgi İşlemsel Düşünme	<input type="checkbox"/> Bilgi İşlemsel Düşünme
<input type="checkbox"/> Mantıksal Sorgulama	<input type="checkbox"/> Temel Bilgisayar Kullanımı	<input type="checkbox"/> Akıl Yürütme Süreci
<input type="checkbox"/> Problem Çözme	<input type="checkbox"/> Akıl Yürütme Süreci	<input type="checkbox"/> Problem Çözme
<input type="checkbox"/> Algoritma Tasarlama	<input type="checkbox"/> Problem Çözme	<input type="checkbox"/> Yenilikçi Düşünme
	<input type="checkbox"/> Algoritma Tasarlama	<input type="checkbox"/> Tasarım
	<input type="checkbox"/> İş Birlikli Çalışma	<input type="checkbox"/> İleri Düzey Programlama
	<input type="checkbox"/> Programlama Dili Kullanabilme	<input type="checkbox"/> Görsel ve Sözel İfade Etme

Şekil 10 BTY Dersinde Kazandırılması Hedeflenen Beceriler (2018)

Programın amaçları ve hedefleri doğrultusunda oluşan bu becerileri edindirmek amacıyla öğretim konuları belirlenmiş ve beş üniteye ayrılmıştır. Bu üniteler “Bilişim Teknolojileri”, “Etik ve Güvenlik”, “İletişim Araştırma ve İşbirliği”, “Ürün Oluşturma” ve “Problem Çözme ve Programlama” dır. Bu üniteler, programın 1.-4. sınıflar düzeyinde “tema” olarak ele alınmış, basamaklara göre özel olarak konulara ayrılmamış, bunun yerine her tema için belirli düzeyde kazanımlar belirlenmiştir (TTKB, 2018a, s. 10; TTKB, 2018b, s. 10; TTKB, 2018d, s. 11). Ortaokul düzeyindeki Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki ünite ve konu karşılaştırmaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Ünite ve Konu Karşılaştırmaları (2018)

Ünite Adı	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8.Sınıf
Bilişim Teknolojileri	Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi	Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi	Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi	Bilişim Teknolojilerinin Günlük Yaşamdaki Önemi
	Bilgisayar Sistemleri	Bilgisayar Sistemleri	-	<b>Gizlilik ve Güvenlik</b>
	Dosya Yönetimi	Dosya Yönetimi	-	-
Etik ve Güvenlik	Etik Değerler	Etik Değerler	Etik Değerler	-
	Dijital Vatandaşlık	Dijital Vatandaşlık	Gizlilik ve Güvenlik	-
	Gizlilik ve Güvenlik	Gizlilik ve Güvenlik	-	-
İletişim, Araştırma ve İş Birliği	Bilgisayar Ağları	Bilgisayar Ağları	-	<b>Sosyal Medya</b>
	Araştırma	Araştırma	-	<b>Web Güncelleri</b>
	İletişim Teknolojileri ve İş Birliği	İletişim Teknolojileri ve İş Birliği	-	-
Ürün Oluşturma	<b>Görsel İşleme Programları</b>	<b>Tablolama Programları</b>	<b>Sunu ve Görselleştirme Programları</b>	<b>Üç Boyutlu Tasarım Programları</b>
	<b>Kelime İşlemci Programları</b>	<b>Ses ve Video İşleme Programları</b>	<b>İki Boyutlu Animasyon Oluşturma</b>	-
	<b>Sunu Programları</b>	-	-	-
P. Çözme ve Programlama	Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları	Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları	Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları	Problem Çözme Kavramları ve Yaklaşımları
	Programlama	Programlama	Programlama	Programlama

Bu öğrenme alanlarından, 5-6 ve 7-8 öğretim programları karşılaştırıldığında en çok “Ürün Oluşturma” ünitesinin konularında farklılaşma olduğu görülmektedir. Ayrıca “Etik ve Güvenlik” ünitesi 8.sınıf düzeyinde, “İletişim, Araştırma ve İşbirliği” ünitesi ise 7.sınıf düzeyinde yoktur. Öğretim programlarındaki ünite ve temalara öğrenim yılı içerisinde ayrılan saatler ve kazanım sayıları Tablo 3’te verilmiştir (TTKB, 2018a, s. 10; TTKB, 2018b, s. 10; TTKB, 2018d, s. 11).

Tablo 3 BTY Dersi Ünitelere Göre Kazanım ve Süre Oranları (2018)

Ünite / Tema	1.-4.Sınıf		5.Sınıf			6.Sınıf			7.Sınıf			8.Sınıf		
	Kazanım	Oran	Kazanım	Süre	Oran(Süre)	Kazanım	Süre	Oran(Süre)	Kazanım	Süre	Oran(Süre)	Kazanım	Süre	Oran(Süre)
Bilişim Teknolojileri	17	.20	12	6	.08	12	6	.09	3	4	.06	5	4	.06
Etik ve Güvenlik	12	.14	9	8	.12	15	6	.08	6	4	.06	-	-	-
İletişim, Araştırma ve İşbirliği	12	.14	12	8	.11	13	8	.11	-	-	-	11	8	.11
Ürün Oluşturma	4	.04	15	14	.19	12	16	.22	14	32	.44	15	32	.44
Problem Çözme ve Programlama	41	.48	27	36	.50	25	36	.50	11	32	.44	17	28	.39
<b>TOPLAM</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Programda öğretim sürecinin, teknolojiden yararlanma ve bilgi işlemsel düşünme becerisi kazandırma temelinde olması gerektiği ifade edilmiştir. Etkinlik ve uygulamalarda çeşitlilik ve zenginlik oluşturması açısından; bilgisayar kullanmadan, blok tabanlı kodlama araçları, metin tabanlı veya robotik uygulamalar olmak üzere dört farklı yaklaşıma göre içerik etkinliklerin oluşturulması önerilmiştir. Öğrencinin öğrenmesine rehberlik etme sürecinde, eski ve yeni bilgilerini anlamlandırma ve yapılandırma ile birlikte, bütünleştirmeler yapabilmesi için problem çözme ve proje tabanlı öğretim yaklaşımıyla tasarımıyla, proje temelli işbirlikli öğrenme teknikleri önerilmiştir. Öğrenme sürecinde konuların özellikle diğer derslerle ilişkilendirilmesi ve gerçek hayat problemlerinin üzerinde durulması gerektiği ifade edilmiştir (TTKB, 2018a, s. 8; TTKB, 2018b, s. 8-9; TTKB, 2018d, s. 8-9).

Öğretimin değerlendirilmesi sürecinde öğretmen veya uygulayıcılardan azami çeşitlilik ve esnek anlayışla hareket edilmesi istenmiş ve değerlendirme sürecindeki beklentiler şu şekilde ifade edilmiştir (TTKB, 2018a, s. 5-6; TTKB, 2018b, s. 5; TTKB, 2018d, s. 5):

- Değerlendirme öğretim programı ile azami uyum içerisinde, kazanım ve açıklamalar dâhilinde olmalıdır.

- Ölçme araç ve yöntemleri kesin olarak sınırlanmamakla birlikte seçilen yöntemler teknik ve akademik standartlara uymalıdır.
- Değerlendirme eğitim süresince yapılan bir eylemdir ve ölçme sonuçları, eğitim boyunca izlenen süreçlerle birlikte ele alınmalıdır.
- Tek bir yöntem veya teknikle değerlendirme, öğrencinin bireysel farklılıklarını kapsayıcı bir yöntem olmayacağından dolayı uygun görülmez.
- Yapılacak değerlendirmeler sadece bilişsel süreçleri (bilme) ölçen ölçümler değil, hissetme(duygu) ve yapma(eylem) durumlarını da ölçen ölçümlerle bütünleştirilmelidir.
- Bireyin zaman içindeki değişimi göz önüne alınıp, tek zamanlı ölçme değil, süreç içindeki değişimleri ölçecek şekilde farklı zamanlarda değerlendirme yapılmalıdır.

Tezin konusu olan 5.sınıf düzeyindeki kitapta, süre olarak en fazla zaman ayrılan konu olan “Problem Çözme ve Programlama” ünitesinde bilgi işlemsel düşünme becerisi etkinliklerine yer verilmiştir. Etkinliklerde bu becerinin gelişmesini sağlayan alt alanlar dersin izlencelerinde şu şekilde belirtilmiştir (Gülbahar Güven, ve diğerleri, 2018a).

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| → Algoritmik Düşünme              | → Neden-Sonuç İlişkisi |
| → Ayrıştırma                      | → Örüntü Tanıma        |
| → Belirsizlikle Baş Etme Becerisi | → Sıralama             |
| → Çözümü Değerlendirme            | → Sistematik Düşünme   |
| → Genelleştirme                   | → Soyutlama            |
| → Hata Ayıklama                   | → Veri Çözümleme       |
| → İş Birliği İçinde Çalışma       | → Veri Görselleştirme  |
| → Mantıksal Sorgulama             | → Veri Toplama         |

Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin temelinde yer alan problem çözme becerisini kazandırmak, okulöncesi eğitimde ve zekâ oyunları dersinde de öğretimin amaçlarının arasında yer alır (Senemoğlu, 1994, s. 22; TTKB, 2013).

## 2.4. İlgili Araştırmalar

Araştırma konusu, “Bilişim Teknolojileri Eğitimi” ve “Bilgi İşlemsel Düşünme” olarak sayılabilecek iki temel düzlemdeki alanyazından oluşmaktadır. Bu alanyazınları oluşturan temeller, çatı araştırmalar, felsefi eksenler ve birçok araştırma sonucu ile kabul edilmiş uygulama sonuçları tezin kuramsal bilgiler kısmı içerisinde verilmiştir. Ayrıca, ülkemizde önceki yıllarda uygulanan bilişim teknolojileri eğitimi öğretim programları üzerine yapılan değerlendirme çalışmaları sonuçları da kuramsal bilgiler bölümünde kısaca verilmiştir.

Bu bölümde, tezin amaçları ile yöndeş ve sonuçları açısından karşılaştırılabileceği özgün araştırmalara ve sonuçlarına odaklanılmıştır. Bu araştırmaların kapsamı, tezin konusu itibarıyla çoğunlukla ülkemizde yapılan araştırmalarla sınırlı kalmaktadır.

Ekmen ve Bakar (2019) “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi” merkezinde diğer derslerin de 2017-2018 yılında yenilenen öğretim programlarını ve materyallerini doküman araştırması yöntemiyle inceleyerek, 21. yy. becerilerinden olan bilgi işlemsel düşünme becerisini de içeren “Dijital Yetkinlik” konusuna verilen önemi araştırmışlardır. Araştırma bulgularına göre yenilenen öğretim programlarında “Dijital Yetkinlik” konusunun sadece Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi ile sınırlı kalmadığı, tüm derslerde işlendiği sonucuna ulaşılmıştır (s. 32).

Gülbahar ve Kalelioğlu (2018c) yenilenen bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programının disiplinler arası işbirliği ve farklı etkinliklerle (bilgisayarlı-bilgisayarsız) tasarlandığını ifade etmiştir (s. 20).

Karaman ve Karaman (2019) karşılaştırmalı olarak bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin 2012 ve 2017 öğretim programlarını değerlendirmişlerdir. Yenilenen öğretim programında bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesine yönelik etkinlikleri içermesinin en önemli yeniliği olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca yayınlanan öğretmen rehberi kitabının okullar arası öğrenim farklılıklarını azaltacağı ifade edilmiştir (s. 317).

Mıhçı Türker ve Pala (2018) ortaokul düzeyinde 307 öğrenci, 13 öğretmen ve 209 öğrenci velisi ile yaptığı çalışmada, kodlamaya yönelik görüşleri elde etmiştir. Öğrencilerin kodlamayı oyun yapmak ve karakterleri hareket ettirmek ile ilişkilendirdiklerini, öğretmenlerin kendilerini kodlama konusunda temel düzeyde veya

yetersiz bulduklarını, velilerin ise kodlamayı yararlı bulmakla birlikte çocukların radyasyona maruz kalacaklarını ve kitap okumalarının daha faydalı olacağı görüşünde oldukları ortaya çıkarılmıştır (s. 2025-2026).

Bilir, Korkmaz ve Çakır (2018) bilişim öğretmenlerinin derslerinde uyguladığı etkinliklerin yenilenen öğretim programındaki etkinliklerle uygunluğunu araştıran bir çalışma yapmışlardır. Toplam 200 öğretmene yapılan bu araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin sınıfta uyguladığı etkinliklerin öğretim programına uygun olduğu, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre daha uygun etkinlikler yaptığını ulaşılmıştır. Fakat öğretmenlerin problem çözme ve programlama konularına önem vermedikleri, bunun yerine daha temel konulara yoğunlaştığı tespit edilmiş, bu durumun öğretim programının yapısına uygun olmadığı ifade edilmiştir (s. 1151-1152).

Blok tabanlı programlama araçlarının bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisini araştıran Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) bu araştırmayı 62 kişiden oluşan 5.sınıf düzeyindeki öğrencilerle yapmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi ölçeği ve algoritma geliştirme başarı testi ile yapılan araştırmanın bulgularına göre deney grubunun bilgi işlemsel düşünme becerisinde, kontrol grubuna göre pozitif yönde anlamlı şekilde ve yüksek düzeyde fark çıkmıştır.

Mumcu ve Yıldız (2018) kendi geliştirdikleri “Algoritmik Düşünme Görevleri” ölçme aracıyla 5. ve 6. sınıf düzeyindeki 138 öğrencinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini teorik boyutta incelemiştir. Araştırma sonucuna göre öğrenciler teorik olarak bilgi işlemsel düşünme becerileri görevlerinden %43 oranında başarılı olmuşlardır (s. 44).

Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 sonuçlarına göre etkinliğe Türkiye’den 5.sınıf düzeyinde toplam 8419 öğrenci katılmış ve 26,91 başarı puanı ile görevlerde %19,93 başarı oranı göstermişlerdir. Eşdeğer görevler olarak sayılabilecek 2018 etkinliği sonuçlarına göre ise etkinliğe katılan 17355 öğrenci 24,4 başarı puanı ile görevlerde %18,07 başarı oranı göstermişlerdir. (Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği, 2017; Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği, 2018)

Jun, Jeon, Kim, Kim ve Jeong (2018)’un Kore’de yaptıkları çalışmada Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 görevlerini kullanarak ilköğretim, ortaokul ve lise düzeyinde bilgi işlemsel düşünme becerisini

ölçmüştür. Etkinliğe 5. ve 6. sınıf düzeyinde toplam 1013 öğrenci katılmış, 5.sınıf düzeyinde başarı puanı 45,19 ve %33,5 olarak tespit edilmiştir (s. 353).

Budinska, Mayeroa ve Veselovska (2017)'nın Slovakya'da yapılan Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 uygulamasında 10-11 yaş aralığındaki öğrencileri başarı puanları 48,16 ve %35,67 olarak ölçülmüştür (s. 97).

Berikan (2018)'in 7.sınıf düzeyinde 12 öğrenci ile yaptığı, bilgi işlemsel düşünme becerisi ekseninde tasarlanan veri setleri ile problem çözmeyi öğrenme deneyimleri konulu çalışmada; öğrencilerin, tasarlanan öğrenme yaşantıları sayesinde veri setleriyle oluşturulan problemlerin çözümünde bilgi işlemsel düşünme becerisi stratejilerini kullanabildikleri sonucuna varmıştır (s. 209).

Bu araştırmalara göre yenilenen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programında bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerin olduğu ve programın en önemli yeniliğinin bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimine yönelik etkinlikler olduğu anlaşılmaktadır. 21. yy. insanından beklenen becerilerde olan “Dijital Yetkinlik” konusuna sadece Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde değil diğer derslerde de yer verildiği, bu durumun da bilgi işlemsel düşünme becerisi perspektifine uygun olduğu ifade edilebilir. Yapılan araştırmalardaki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından incelenmesinin alanyazına katkı sağlayacağı değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

Bilimsel yöntem, araştırmacının ele aldığı problemi, türüne göre, bilim alanlarının ortak diliyle açıklama yollarını oluşturan, düşünsel ve eylemsel bir süreçtir. Araştırmalarda, gerçekleri ortaya çıkarmak veya sorunlara çözüm getirmek amacıyla sistemli ve planlı bir şekilde verileri toplayarak çözümleme ve değerlendirme yapılır. Bilimsel araştırmalar betimsel, ilişkisel ve deneysel olarak üç düzeyde tanımlanır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012, s. 7-11-23).

Bu araştırma; gözlenen birimlerde var olan olgular ile bağımlı değişkenin farklılaşma durumuna bakması açısından ilişkisel, gözlenen birimlere yapılan müdahalenin bağımlı değişkeni etkileme düzeyine bakması açısından deneysel araştırma düzeyindedir.

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni ve çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin toplanması ile analiz süreçleri açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nicel bir araştırma olup deneysel modele göre yapılmıştır. Deneysel model, değişkenin etkilerini gözlemlenmede ve uygun kullanıldığı durumda neden-sonuç ilişkilerini ölçen en geçerli ve güvenilir yoldur (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012, s. 196). Beceri; bilgiyi uygulayarak problemleri çözme veya görevleri tamamlama olarak tanımlanmaktadır, yani bir işi yapma gücüdür (Güneş, 2012, s. 2-3). Bilgi işlemsel düşünme sürecinin bir “beceri” olarak ele alınması araştırmanın nicel olarak yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Araştırmanın deseni, deneysel araştırma modellerinden tek grup ön test ve son test desendir. Bu desen, tekrarlı ölçümler deseni veya tek faktörlü gruplarıçi desen olarak da tanımlanmaktadır. Desen şema olarak Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11 Tek grup ön test ve son test deseni

Bu desen sürecinde, ön test ve son test arasında gruba bir müdahale söz konusudur. Süreç sonunda tek gruba ait ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığı ortaya çıkarılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012, s. 201). Bu desende iç geçerliliği etkileyen faktörlerin kontrol edilememesi istatistiksel olarak bir dezavantajdır. Evren içerisinde “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersini almayan öğrenci çalışma grubuna ulaşmak mümkün olmadığı için bu desen seçilmiştir.

### 3.2. Evren ve Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni 2017-2018 eğitim öğretim yılında ülkemizde 5.sınıf düzeyinde (9,5-11,5 yaş) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini alan öğrencilerdir.

Bu araştırmanın çalışma grubu ise İstanbul’daki farklı iki devlet okulunda öğrenim gören ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi alan 5.sınıf düzeyindeki 122 (N=122) öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaya 137 öğrenci ile başlanmış fakat öğrencilerin okul değiştirmesi, sürekli devamsız hale gelmesi gibi sebeplerden dolayı sayı 129’a düşmüştür. Kalan öğrencilerin içinden kaynaştırma sürecinde ve mülteci durumda olan öğrencileri çıkarınca sayı 122’ye gelmiştir. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemine göre oluşturulmuştur. Bu yöntemde gözlenecek birimler belirli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere veya durumlardan oluşturulur. Araştırmanın yapılması için belirlenen ölçütü sağlayan gözlem birimleri araştırmaya alınır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012, s. 91). Araştırmacı problem durumu ile ilgili olasılıkları çalışacak derecede kaynak ve imkânlara sahip değilse uygun örnekleminin kullanılabileceği ifade edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Çalışma grubunun özellikleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 Çalışma Grubunun Özellikleri

Öğrenci Özelliği	Değişken	n	%
Cinsiyet	Kız	61	50
	Erkek	61	50
Okulöncesi eğitimi	Almış	58	47.54
	Almamış	64	52.46
Zekâ Oyunları dersi	Alan	46	37.70
	Almayan	76	62.30
<b>Toplam</b>		<b>122</b>	<b>100</b>

Çalışma grubunun, cinsiyet ve okul öncesi eğitimi alma oranları birbirine yakındır. Zekâ oyunları dersini alan öğrenci oranı almayana göre düşük, kodlama üzerine çalışmalara katılan öğrenci oranı ise oldukça düşüktür.

Çalışma grubunun ön test zamanındaki yaşları aylık olarak Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 Çalışma Grubunun Ön Test Zamanında Yaş(Aylık) Frekans Tablosu

Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%
<b>106</b>	1	0.8	<b>113</b>	2	1.6	<b>119</b>	17	13.7	<b>125</b>	13	10.5
<b>108</b>	1	0.8	<b>114</b>	2	1.6	<b>120</b>	15	12.1	<b>126</b>	3	2.4
<b>109</b>	1	0.8	<b>115</b>	7	5.6	<b>121</b>	7	5.6	<b>128</b>	1	0.8
<b>110</b>	3	2.4	<b>116</b>	4	3.2	<b>122</b>	2	1.6	<b>133</b>	1	0.8
<b>111</b>	1	0.8	<b>117</b>	7	5.6	<b>123</b>	12	9.7			
<b>112</b>	3	2.4	<b>118</b>	12	9.7	<b>124</b>	9	7.3			

Çalışma grubunun ön test zamanındaki aylık olarak yaşları 106 ile 133 arasında değişmekle birlikte ağırlıklı olarak 118 ile 125 arasındadır. Çalışma grubunun yaş ortalaması aylık olarak 119.541 ( $\bar{x}=119.541$ ), ortancası 120'dir.

Çalışma grubunun son test zamanındaki yaşları aylık olarak Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 Çalışma Grubunun Son Test Zamanında Yaş(Aylık) Frekans Tablosu

Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%	Yaş(Aylık)	n	%
113	1	0.8	120	2	1.6	126	17	13.7	132	13	10.5
115	1	0.8	121	2	1.6	127	15	12.1	133	3	2.4
116	1	0.8	122	7	5.6	128	7	5.6	135	1	0.8
117	3	2.4	123	4	3.2	129	2	1.6	140	1	0.8
118	1	0.8	124	7	5.6	130	12	9.7			
119	3	2.4	125	12	9.7	131	9	7.3			

Çalışma grubunun son test zamanındaki aylık olarak yaşları 113 ile 140 arasında değişmekle birlikte ağırlıklı olarak 125 ile 132 arasındadır. Çalışma grubunun yaş ortalaması aylık olarak 126.541 ( $\bar{x}=126.541$ ), ortancası 127'dir.

### 3.3. Verileri Toplama Araçları

Çeşitli kaynaklarla toplanan veriler problem durumu için daha geniş bakış açısı oluşturur. Veri toplama sürecinde kullanılan tekniklerin araştırma sorularına, öğretim durumlarına ve uygulama sürecine uygun olması gerekir (Uzuner, 2005, s. 7).

Bu araştırmada verileri toplama sürecinde “Kişisel Bilgi Formu” ve “Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 Görevleri” kullanılmıştır.

#### 3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgiler formu aracılığıyla cevaplayanların demografik özelliklerini betimler nitelikte olgusal sorular ile bilgiler elde edilir (Büyüköztürk, 2005, s. 134). Araştırmada, araştırmacının geliştirdiği formla öğrencilerden:

- Cinsiyet,
- Doğum tarihi(Gün.Ay.Yıl),
- Okulöncesi eğitim alma durumu,
- Zekâ oyunları dersi alma durumu,

hakkında bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen demografik bilgilerle bağımlı değişkenin farklılaşma durumuna çalışmanın bulgular kısmında yer verilecektir.

### 3.3.2. Bilge Kunduz Etkinliği 2017 Görevleri

“Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği” bilgi işlemsel düşünme süreçleri öğretmek ve öğrenenler için farkındalık kazandırılması amacıyla yapılmaktadır. Etkinlikte farklı yaş grupları için farklı zorluk düzeylerinde sorular vardır. Bu sorulara görevler denmektedir. Bu görevler, bilişim teknolojileri ile ilgili bilgisi olmayan kişiler tarafından da çözülebilir. Görevleri çözmek için hesaplama yapma, algoritmik düşünme, hata ayıklama, paralel (eşzamanlı) işlemler yapma, koşullara göre mantıksal karşılaştırmalar yapma, desen tanıma ve veri yapılarını kavrama gibi bilgi işlemsel düşünme süreçlerini oluşturan becerilerin işletilmesi gerekmektedir (Kalelioğlu, 2018, s. 196). Bilge kunduz görevlerinin kapsamı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7 Bilge Kunduz Görevlerinin Kapsamı (Kaynak: Dagiene ve Futschek (2008) akt. Kalelioğlu (2018))

Soru Alt Alanı	Açıklama
<b>Enformatik</b>	Enformatik konusunu anlama ve kavrama, Gösterim (Sembolik, sayısal ve görsel), kodlama ve şifreleme
<b>Algoritma</b>	Algoritmik düşünme, Programlama bilgi ve becerisi
<b>Bilgisayar Sistemleri ve Uygulamaları</b>	Bilgisayar sistemlerini kullanma, Arama motorları, e-posta, hesap tabloları vb.
<b>Yapılar ve Desenler</b>	Yapılar, desenler, modeller ve düzenlemeler, Kombinasyon ve ayrık yapılar (grafik vb.)
<b>Bulmacalar</b>	Bulmacalar, Mantık bulmacaları ve oyunlar
<b>Teknolojinin Sosyal Etkileri</b>	Bilgi ve iletişim teknolojilerinin toplum üzerindeki etkisi, Sosyal, etik, kültürel ve uluslararası yasal konular

Hubwieser ve Mühling (2014), bilge kunduz görevlerinin PISA benzeri bir değerlendirme için olası bir model olabileceğini ifade etmiştir (s. 128).

Bilge Kunduz Etkinliği 2017 görevlerinin 5.sınıf düzeyinde toplam 15 görev bulunmaktadır. Bu görevler her düzeyden 5 tane olacak şekilde kolay, orta ve zor olmak

üzere üç farklı zorluk düzeyindedirler. Bu görevlerin uygulama süresi ve testin puanlaması ile ilgili yönerge tablosu Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8 Bilge Kunduz 2017 Görevlerinin Süre ve Puanlama Tablosu

Görev Zorluğu	Görev Süresi	Doğru Cevap Puanı	Yanlış Cevap Puanı
<b>Kolay</b>	Görev başına 3 dakika	+6 Puan	-2 Puan
<b>Orta</b>	Görev başına 3 dakika	+9 Puan	-3 Puan
<b>Zor</b>	Görev başına 3 dakika	+12 Puan	-4 Puan
<b>Toplam</b>	<b>45 Dakika</b>	<b>135 Puan</b>	

Testte doğru cevap puanları kolaydan zora doğru 6, 9 ve 12 puan; yanlış cevap puanları ise aynı sırada -2, -3 ve -4 puandır. Her görev için öğrencilere 3 dakika süre verilmektedir.

Bilge Kunduz Etkinliği 2017 görevleri ve görevlerle ilgili enformatik kavramları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9 Bilge Kunduz 2017 Görevlerinin Enformatik Kavramları ile İlgisi

Görev Adı	Görevdeki Enformatik Kavramlar ile İlgili Anahtar Kelimeler	Görevin Zorluğu
Bileklikler	İyi-hatalı oluşturulmuş sözdizimi (syntax)	Kolay
Otopark	Bit, ikili sayı sistemi	Kolay
Mesaj İletimi	Mesaj transferi, veri paketi	Kolay
Okul Gazetesi	Zamanlama, verinin sunumu	Kolay
Beş Çubuk	Yer değiştirme, bulmaca	Kolay
Kapıdaki Mesaj	Kayıt (log), mesaj, ikili kod	Orta
Yer Değiştirme	Takas (swap), konum, kabarcık sıralama	Orta
Büfe	Optimizasyon	Orta
Yağış Dağılımı	Maksimum değer, veri analizi, diyagram, sütun grafik	Orta
Dizi Mesafesi	Levenshtein Mesafe Algoritması, karakter dizisi	Orta
Eşli Dans	Paralel işleme	Zor
Mutlu Yüz	Ön-işlem, yüz deseni tanımlama	Zor
Miyakojima Takımadaları	Graf Teorisi (Çizge Kuramı)	Zor
Eğlenceli Bisiklet	Parçalara ayırmak, bölümlenme	Zor
Bilyeler	Yığın (stack), son giren ilk çıkar (Last In First Out)	Zor

Verilerin toplanma sürecinde öğrencilere önce kişisel bilgi formu uygulanmış ardından toplu bir şekilde bilge kunduz etkinliği 2017 görevleri verilmiştir. Form ve görevler, öğrencilere sınıf ortamında ve basılı bir şekilde uygulanmıştır. Uygulamayı araştırmacı yapmıştır. Uygulamanın yapıldığı sınıflarda ses, ışık, öğrencilerin tokluk durumu vb. değişkenlerin benzer olması için farklı günlerin aynı saatlerinde yapılmıştır.

Öğrencilerin uygulama esnasında bilmesi veya takip etmesi gereken bilgiler her iki formda da yönerge ile belirtilmiştir. Görevleri çözerken öğrencilere her bir görev için üçer dakika verilmiştir. Bu sürenin hesaplanmasında uygulayıcı bir geri sayım aracı ile üç dakikanın bitmesini beklemiş ve ardından sesli bir uyarıyla yeni göreve geçilmesini belirtmiştir. Bu uygulama eğitim-öğretimin başladığı dönemin ikinci haftasında ve bittiği dönemin sondan bir önceki haftasında olmak üzere toplam iki kez yapılmıştır. Uygulama yapılan haftalara karar verilirken, öğrencilerin yüksek düzeyde devamlı durumda olması göz önünde bulundurulmuştur. Ölçme sonucundaki olası hataları gidermek için her öğrencinin cevapları üç farklı okuyucu tarafından puanlanmıştır. Üç puanlamada da gözlenen birimlerin sonuçlarının değişmediği görülmüştür. Yapılan beceri görevi uygulamasından elde edilen verilerin standart hata oranları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Görevleri Standart Hataları

	Ön Test	Son Test
<b>Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Görevleri Standart Hata</b>	1.43	1.92

Tablo 10'a göre ön testin standart hatası 1.43, son testin standart hatası 1.92 olarak hesaplanmıştır. Ölçmenin standart hatası güvenilirlik konusunda temel yaklaşımlardan biridir. Grup içinde varyansın artması standart hatayı artırır. Varyansın artması ile ölçme aracının ayırt etme gücünün arttığı ifade edilebilir. Fakat standart hatanın artması ölçme aracının ayırt etme gücünü artırmaz. Standart hatanın artması güven aralığını artırır ve gerçek sonucun tahmin gücünü zayıflatır. Standart hatanın düşük olması ölçmenin güvenilirliğinin bir göstergesidir (Ergin, 1995, s. 138). Tablo 27'ye göre öğrencilerin gerçek puanları aldıkları puanlar üzerinden ön test için  $\pm 1.43$ , son test için ise  $\pm 1.92$  aralığındadır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Araştırma sürecinde elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS 23.0 programı araç olarak kullanılmıştır. Araştırmanın deseni, ölçmenin türü, çalışma grubunun mevcudu, dağılımı ve faktör sayıları uygun istatistiksel test seçiminde ölçüt alınması gereken değişkenlerdir (Çokluk Bökeoğlu, 2018, s. 4). Verilerin normal dağılım gösterme durumunu tespit etme işlem adımlarından ilki olmuştur. Verilerin normal dağılımı değerlendirilirken çarpıklık basıklık değerleri ve çalışma grubunun mevcudu

esas alınmıştır. Çarpıklık-basıklık değerinin  $\pm 1.5$  arasında olması normal dağılıma uygun olduğuna karar vermeye bir dayanak oluşturur (Tabachnick & Fidell, 2012). Ayrıca merkezi limit teoremine göre, çalışma grubu evrenin herhangi bir yerinden oluşan 30 ve üzerindeki sayıdan oluşan her kütle normal dağılım gösterir (Demir, Saatçioğlu, & İmrol, 2016, s. 133).

Normal dağılım gösterdiği belirlenen ön test ve son test beceri görevlerinin arasındaki farkın anlamlılığı “Bağımlı (İlişkili) Örneklem T-Testi” ile ölçülmüştür. Aynı çalışma grubundan alınan en az iki veri toplanması verilerin “bağımlı-ilişkili” olması anlamına gelmektedir. Bu test, deneklerden elde edilen tekrarlı ölçümlerin veya eşleştirilmiş gruplardan elde edilen ölçümlerin karşılaştırılması söz konusu olduğunda kullanılır. İlişkili değişkenlerin t-testi ölçümü yapılabilmesi için iki veri setinin de normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu test ile gözlenen beceri testi puanlarının farklılığının anlamlı olması, dışsal etkilerin sabit sayıldığı durumlarda uygulanan işlemde kaynaklandığı varsayılabilir (Büyüköztürk, 2011, s. 67-68).

Beceri görev puanlarının, kategorik iki alt grubu olan cinsiyet, zekâ oyunları dersi alma ve okulöncesi eğitim alma durumu değişkenlerine göre değişme durumu “İlişkisiz Örneklem T-Testi” ile ölçülmüştür. Bağımsız örneklem t-testi, değişkenin gruplar arasında gözlenen farkının anlamlılığını test eder. Bu testin varsayımları, bağımlı değişkene ait ölçümlerin puan, aralık veya oran türünde olması, karşılaştırılan gruplardaki değişkenin aynı olması ve her iki gruptaki karşılaştırmaya esas değişken açısından varyansların homojen olmasını gerektirmektedir (Büyüköztürk, 2011, s. 39). Bağımsız örneklem t-testleri için varyansların gruplarda homojen olması beklenir ama bu varsayımın ihlal edildiği durumlarda da oldukça geçerli sonuçlar verir (Lærd Statistics, 2019). Bu sebeple “Bağımsız Örneklem T-Testi” yapılmadan önce Levene F testi ile grupların varyanslarının homojenliği ölçülmüştür. Varyansların homojen olduğu gruplarda, homojenliği varsayan sonuç, homojen olmadığı gruplarda homojenliği varsaymayan (hata düzeltmeleri yapılan) sonuç ele alınmıştır. Ayrıca uygulamanın etki gücünü açıklamak için grup ortalamaları farkına dayanan “Cohen’s d” değeri de hesaplanmıştır.

Beceri görev puanlarının öğrencilerin yaş bağımsız değişkeni ile farklılaşmasına bakılırken, bağımsız değişkenin 22 kategoride olmasının kategorilerdeki çalışma grubu mevcudunu azaltarak istatistiki test sonuçlarının gücünü azaltacağı düşünülmüştür. Bu

sebeple veriler, çalışma grubunun ön test yaş ortancası olan 120 aylık ve son test yaş ortancası olan 127 aylık yaş değeri üzerinden, küçükler ve büyükler olmak üzere iki kategoriye dönüştürülmüştür. Dönüştürülen veriler üzerinden bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

Veriler üzerinde yapılan kontroller ve varsayımları sağlama aşamalarından sonra bulgu ve yorumları yazma sürecine geçilmiştir.

## BÖLÜM IV

### 4. BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın ana amacı olan BTY dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine olan etkisinin anlamlı olup olmadığı ilişkili örneklem t-testi ile ortaya çıkarılmıştır. Çalışma grubunun bilgi işlemsel düşünme becerisi görevlerine ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11 BİD Görevleri Tanımlayıcı İstatistikler

		İstatistik
<b>Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Ön Test Puanı</b>	Ortalama ( $\bar{x}$ )	17.893
	Ortanca (M)	19
	Varyans ( $\sigma^2$ )	250.691
	Std.Sapma ( $\sigma$ )	15.833
	En Küçük	0
	En Büyük	67
	Açıklık (R)	67
	Çarpıklık	.629
	Basıklık	-.232
	<b>Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Son Test Puanı</b>	Ortalama ( $\bar{x}$ )
Ortanca (M)		31
Varyans ( $\sigma^2$ )		452.626
Std.Sapma ( $\sigma$ )		21.275
En Küçük		0
En Büyük		83
Açıklık (R)		83
Çarpıklık		.346
Basıklık		-.491

Tablo 11’e göre çalışma grubunun ön test puanlarının ortalaması  $\bar{x}=17.893$ , açıklığı  $R=67$ , ortancası  $M=19$ , standart sapması  $\sigma=15.833$ , çarpıklık=.662, basıklık=-.232 olarak tanımlanmıştır. Çalışma grubunun son test puanlarının ortalaması( $\bar{x}$ ) =32.303, açıklığı( $R$ )=83, ortancası( $M$ )=31, standart sapması( $\sigma$ ) = 21.275, çarpıklık =.346, basıklık=-.491 olarak izlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi görevleri puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri,  $\pm 1.5$  aralığında ve çalışma grubu mevcudu 30’un üzerinde olduğu için normal dağılım göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2012; Demir, Saatçioğlu, & İmrol, 2016).

Bilgi işlemsel düşünme beceri görev puanlarının ön test ve son test arasındaki ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12 BİD Görevleri Ön Test - Son Test İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

	$\bar{x}$	n	SS ( $\sigma$ )	t	df	p	Cohen's d
<b>BİD Ön Test Puanı</b>	17.893	122	15.833				
<b>BİD Son Test Puanı</b>	32.303	122	21.275				
<b>BİD Ön Test – BİD Son Test</b>	-14.409		20.522	-7.756	121	.000	.768

Tabla 12'ye göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test ve son test puanlarının arasındaki fark anlamlıdır. Öğrencilerin ders etkinliklerinden önceki bilgi işlemsel düşünme becerisi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=17.893$  iken ders etkinlikleri sonrasında ortalamaları  $\bar{x}=32.303$  olmuştur. Bu bulguya göre Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yapılan etkinlikler öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini anlamlı olarak pozitif bir şekilde değiştirmektedir. Yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini etkileme gücünün orta düzeyde (Cohen's  $d=.768$ ) olduğu hesaplanmıştır.

#### 4.1. Cinsiyet Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, cinsiyet gruplarına göre kütle ve çarpıklık basıklık değerleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13 BİD Puanlarının Cinsiyete Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

	Cinsiyet	n	Çarpıklık	Basıklık
<b>BİD Görevleri Ön Test Puanı</b>	Kız	61	.360	-.808
	Erkek	61	.890	.361
<b>BİD Görevleri Son Test Puanı</b>	Kız	61	.228	-.310
	Erkek	61	.594	-.437

Tablo 13'e göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi test puanlarının, cinsiyet gruplarındaki çarpıklık ve basıklık değerleri  $\pm 1.5$  arasında olduğu için normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmasına ilişkin yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14 Cinsiyete Göre BİD Puanlarının T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	n	İstatistikler		Levene's Varyansların Eşitliği Testi		Ortalamaların Eşitliği T-Testi		
			$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	F	p	t	df	p
<b>BİD Görevleri Ön Test Puanı</b>	Kız	61	19.131	15.016	.559	.559	.863	120	.390
	Erkek	61	16.655	16.642					
<b>BİD Görevleri Son Test Puanı</b>	Kız	61	35.787	18.558	4.293	.040	1.826	114.246	.070
	Erkek	61	28.820	23.318					

Tablo 14'e göre bilgi işlemsel düşünme becerisi puanlarının cinsiyet grupları arasında anlamlı bir fark yoktur, ( $t_{(120,114.246)}=(.863,1.826)$ ,  $p>.05$ ). Bununla birlikte, son test sonuçlarının anlamlılık derecesine yakın bir değerde olduğu da gözlenmiştir, ( $p=.070$ ).

#### 4.2. Yaş Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisinin ön test ve son test puanlarının yaşlarına göre değişimlerine bakmak için, uygulama zamanlarındaki yaşları aylık olarak ifade edilmiş ve ortancadan ( $M_{\text{ön test,son test}}=120,127$ ) ayrılarak iki gruba bölünmüştür.

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının, yaşlara göre oluşan gruplardaki çarpıklık basıklık değerleri ve normallik testi sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15 BİD Puanlarının Yaş(Aylık)'a Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

	Grup	n	Çarpıklık	Basıklık
<b>BİD Görevleri Ön Test Puanı</b>	Ay>119	62	.429	-.331
	Ay<120	60	.750	-.348
<b>BİD Görevleri Son Test Puanı</b>	Ay>126	62	.138	-.616
	Ay<127	60	.584	.061

Tablo 15'e göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının gruplardaki çarpıklık basıklık değerleri  $\pm 1.5$  arasında olduğu için grupların normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

#### 4.2.1. BİD Ön Test Puanları ve Yaş'a İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test puanlarının, yaşa göre farklılaşma durumuna ilişkin yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16 Yaş(Aylık)'a Göre BİD Ön Test Puanlarının T-Testi Sonuçları

	Grup	n	İstatistikler		Levene's Varyansların Eşitliği Testi		Ortalamaların Eşitliği T-Testi			Cohen's d
			$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	F	p	t	df	p	
<b>BİD Görevleri Ön Test Puanı</b>	Ay>119	62	22.096	16.687	1.316	.254	3.084	120	.003	.559
	Ay<120	60	13.550	13.727						

Tablo 16'ya göre yaşı aylık olarak 120 ay ve üzerinde olan öğrenciler ile 120 aydan küçük olan öğrenciler arasında, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test puanları anlamlı şekilde farklıdır, ( $t_{(122)}=3.084$ ,  $p<.005$ ). Ön test bulgularına göre öğrencilerin yaşı, bilgi işlemsel düşünme becerisini farklılaştıran bir değişkendir. Öğrencilerin yaşının, bilgi işlemsel düşünme becerisini orta düzeyde (Cohen's  $d=.559$ ) etkileme gücüne sahip olduğu izlenmiştir.

#### 4.2.2. BİD Son Test Puanları ve Yaş'a İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi son test puanlarının, yaşa göre farklılaşma durumuna ilişkin yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17 Yaş(Aylık)'a Göre BİD Son Test Puanlarının T-Testi Sonuçları

	Grup	n	İstatistikler		Levene's Varyansların Eşitliği Testi		Ortalamaların Eşitliği T-Testi			Cohen's d
			$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	F	p	t	df	p	
<b>BİD Görevleri Son Test Puanı</b>	Ay>126	62	37.967	21.226	.238	.627	3.093	120	.002	.560
	Ay<127	60	26.450	19.846						

Tablo 17'ye göre yaşı 127 ay ve üzerinde olan öğrenciler ile 127 aydan küçük olan öğrenciler arasında bilgi işlemsel düşünme becerisi son test puanları anlamlı şekilde farklıdır, ( $t_{(122)}=3.093$ ,  $p<.005$ ). Son test bulgularına göre öğrencilerin yaşı, bilgi işlemsel düşünme becerisini farklılaştıran bir değişkendir. Öğrencilerin yaşının, bilgi işlemsel düşünme becerisini orta düzeyde (Cohen's  $d=.560$ ) etkileme gücüne sahip olduğu izlenmiştir.

### 4.3. Okulöncesi Eğitim Alma Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, okulöncesi eğitim alma durumu gruplarına göre kütle ve çarpıklık basıklık değerleri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18 BİD Puanlarının Okulöncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

Okulöncesi Eğitimi Alma Durumu		n	Çarpıklık	Basıklık
<b>BİD Ön Test Puanı</b>	Almış	58	.600	-.481
	Almamış	64	.413	-.695
<b>BİD Son Test Puanı</b>	Almış	58	.290	-.420
	Almamış	64	.403	-.489

Tablo 18'e göre öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisi, okulöncesi eğitim alma durumuna göre çarpıklık ve basıklık değerleri tüm gruplarda  $\pm 1.5$  arasında olduğu için normal dağılıma uyduğu kabul edilmiştir.

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin, okulöncesi eğitim almasına bağlı farklılaşma durumuna ilişkin yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19 Okulöncesi Eğitim Alma Durumuna Göre BİD Puanlarının T-Testi Sonuçları

Okulöncesi Eğitimi Alma Durumu	İstatistikler			Levene's Varyansların Eşitliği Testi		Ortalamaların Eşitliği T- Testi			
	n	$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	F	p	t	df	p	
<b>BİD Ön Test Puanı</b>	Var	58	19.827	17.892	4.674	.033	1.271	106.069	.207
	Yok	64	16.140	13.611					
<b>BİD Son Test Puanı</b>	Var	58	35.758	21.607	.103	.749	.718	120	.474
	Yok	64	30.984	21.052					

Tablo 19'a göre, okulöncesi eğitimi alanlar ve almayanların bilgi işlemsel düşünme becerisi puan ortalamaları, anlamlı bir şekilde farklı değildir, ( $t_{(1,2)}=(1.271, .718)$ ,  $p>.05$ ). Bu araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin okulöncesi eğitimi almak, bilgi işlemsel düşünme becerisini farklılaştırmamaktadır.

#### 4.4. Zekâ Oyunları Dersi Alma Faktörüne İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin zekâ oyunları dersi alma durumu bağımsız değişkenine göre yapılan normallik testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20 Tablo 42 BİD Puanlarının Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre Normal Dağılım Testi Sonuçları

Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumu	n	Çarpıklık	Basıklık
<b>BİD Ön Test Puanı</b>	Alan	46	1.139
	Almayan	76	.391
<b>BİD Son Test Puanı</b>	Alan	46	.291
	Almayan	76	.377

Tablo 20'ye göre öğrencilerin ön test puanları, zekâ oyunları dersi alan grupta normal dağılmamış, son test puanları tüm gruplarda normal dağılmıştır. Bu sebeple ön test sonuçlarını değerlendirirken Mann Whitney U Testi yapılmış, son test sonuçlarını değerlendirirken bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

Zekâ oyunları dersine göre ön test sonuçlarının analizi Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21 Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre BİD Ön Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Zekâ Oyunları Dersi	İstatistikler			Mann-Whitney U Testi	
	Alma Durumu	n	$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	$p^a$
BİD Ön Test Puanı	Alan	46	14.043	14.866	.027
	Almayan	76	20.223	16.038	

a. Değişken Grupları: Zeka Oyunları Dersi Alma Durumu

Tablo 21'e göre zekâ oyunları dersi alan gruplar ile almayan gruplar arasında, bilgi işlemsel düşünme becerisi ön test puanları açısından anlamlı bir fark vardır, ( $p=.027$ ). Zekâ oyunları dersi almayan öğrencilerin ortalaması ( $\bar{x}=20.223$ ), alan öğrencilere ( $\bar{x}=14.043$ ) göre daha yüksektir.

Zekâ oyunları dersine göre son test sonuçlarının analizi Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22 Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumuna Göre BİD Son Test Puanlarının T-Testi Sonuçları

Zekâ Oyunları Dersi Alma Durumu	İstatistikler			Levene's Varyansların Eşitliği Testi		Ortalamaların Eşitliği T-Testi			
	n	$\bar{x}$	SS ( $\sigma$ )	F	p	t	df	p	
BİD Son Test Puanı	Alan	46	26.652	20.308	.001	.976	-2.324	120	.022
	Almayan	76	35.723	21.244					

Tablo 22'ye göre zekâ oyunları dersi alma durumu, bilgi işlemsel düşünme becerisi puanlarının son test ortalamaları açısından anlamlı bir farkı vardır. Bu araştırmanın bulgularına göre zekâ oyunları dersi almayan öğrencilerin ortalamaları, alan gruptan anlamlı bir şekilde yüksektir, ( $t=-2.324$ ,  $p=.022$ ).

Her iki analize göre de zekâ oyunları dersi almayan grubun ortalaması, alan gruptan anlamlı bir şekilde yüksektir.

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bilgi işlemsel düşünme becerisinin geliştirilmesi, MEB'in son yaptığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programının merkezine aldığı konulardan biridir (TTKB, 2018a; TTKB, 2018b; TTKB, 2018d). Bu becerinin eğitim çıktısının değerlendirilmesi, programın etkililiğini gösteren unsurlardan biridir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi merkezinde yenilenen, bilişim teknolojileri dersi anlayışının, sadece “kodlama” üzerine yoğunlaştığı birçok eğitim kurumu ve medya haberlerine yansımaktadır (Bahçeşehir Koleji, 2017; İSMEK, 2019; Aknet Akademi, 2019; Bilge Adam Bilişim Grubu, 2019; KODRİS, 2019). Fakat yeni eğitim programında sadece kodlama eğitimi değil, öncelikle kodlama sürecinde kullanılan ve bilgi işlemsel düşünme becerisi kümesini oluşturan zihinsel becerilerin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Bu becerinin, yenilenen eğitim programındaki etkinliklerle gösterdiği gelişimi tespit etmek için yapılan bu araştırmada, problem ve alt problemler halinde şu sonuçlara ulaşılmıştır.

#### 5.1. Araştırmanın Problemlerine İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Bu araştırmanın sonuçlarına göre bilgi işlemsel düşünme becerisi, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yapılan etkinlikler ile gelişmektedir. Bu araştırmanın modeline göre dışsal etkilerin sabit varsayıldığı durumda, bu etkinlikler öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisini pozitif yönde anlamlı bir şekilde farklılaştırmaktadır, ( $p=.000$ ). Dersteki bu etkinlikler, bilgisayarlı ve bilgisayarsız aktivitelerden oluşmaktadır. Bilgisayarlı aktivitelerde blok tabanlı programlama araçları, bilgisayarsız aktivitelerde ise grup oyunları, dramalar, kâğıt kalem etkinlikleri, bilişsel oyun setleri vb. araçlar kullanılmaktadır. Araştırmanın bu sonucu ile diğer araştırmalar arasındaki karşılaştırma Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23 Sonucun Karşılaştırıldığı Çalışmalar

<b>Karşılaştırılan Çalışmalar</b>	<b>Sonuçların Paralelliği</b>
Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018)	✓
Mumcu ve Yıldız (2018)	✓
Moreno-León, Robles, & Román-González (2015)	✓
Brennan & Resnick (2012)	✓
Çelik ve Özdener (2019)	✓
Atman Uslu, Mumcu ve Eğin (2018)	✓
Jun, Jeon, Kim, Kim ve Jeong (2018)	o
Budinska, Mayeroa ve Veselovska (2017)	o
Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği. (2017) , (2018)	o

Blok tabanlı programlama araçlarının bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisini arayan Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) ile Mumcu ve Yıldız (2018)'ın yapmış olduğu araştırmalar da bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Uluslararası çalışmalarda da benzer sonuçlar vardır (Moreno-León, Robles, & Román-González, 2015; Brennan & Resnick, 2012). Bilgisayarsız etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerine etkisini inceleyen Çelik ve Özdener (2019) ve Atman Uslu, Mumcu ve Eğin (2018) de bilgisayarsız etkinliklerin, bilgisayarlı etkinlikler kadar çocukları güdülediği ve geliştirici olduğunu ifade etmişlerdir. Uluslararası alanda yapılan çalışmalarda da öğrencilerin bu aktivitelerin beceri yönünden gelişim ve katılım sağladığını ifade etmişlerdir (Rodriguez, Kennicutt, Rader, & Camp, 2017; Settle, ve diğerleri, 2012).

Ülkemizde 13-17 Kasım 2017 tarihinde yapılan Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 araştırmasının sonuçları ( $\bar{x}=26.91$ ) ile araştırmanın son test ortalamasını ( $\bar{x}=32.30$ ) karşılaştırınca, araştırma son testi ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. O dönemde yeni öğretim programına dayalı etkinliklerin yapılmadığı düşünüldüğünde, bu etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirdiği yorumu yapılabilir. Aynı beceri görevleri ölçeği ile Jun, Jeon, Kim, Kim ve Jeong (2018)'un araştırmasına göre Kore'de yapılan etkinlik sonuçlarının ortalaması  $\bar{x}=45.19$ ; Budinska, Mayeroa ve Veselovska (2017)'nın Slovakya'da yapılan araştırmasında etkinlik sonuçlarının ortalaması  $\bar{x}=48.16$  olarak görülmektedir. Kore ve Slovakya'daki sonuçlar ile ülkemizde yapılan etkinliğin sonucu

birlikte ele alınca, bilgi işlemsel düşünme becerisinin erken yaşlardan itibaren geliştirilebilir bir beceri olduğu yorumu yapılabilir.

Uygulayıcıların yenilenen öğretim programının bakış açısına bağlı kalarak Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini işlemeleri, bu araştırma sonuçlarının genellenebilir olması açısından önemlidir. Gülbahar ve Kalelioğlu (2018c) yenilenen öğretim programını, disiplinler arası ve farklı (bilgisayarlı-bilgisayarsız) etkinlikler ile tasarlamış ve eğitim çıktılarını tahmin edilen gelecekteki beklentilere yakınsamışlardır. Karaman ve Karaman (2019)'ın çalışmasında da ifade edildiği gibi, eğitim çıktılarının standart olması açısından rehber kitabın yayınlanması önemli bir adımdır. Bilir, Korkmaz ve Çakır (2018)'in araştırma sonuçlarına göre öğretmenler programlama ve problem çözme konusundan ziyade daha temel konuları işlemektedir. Bu durum, öğretim programında amaçlanan çıktının niteliği ile oluşacak olan çıktının niteliğini farklılaştırma potansiyeline sahiptir.

Ayrıca Mıhçı Türker ve Pala (2018)'nin yaptığı çalışmada velilerin, bilgisayarlı etkinlikler ile kodlama yapılırken, çocuklarının daha çok radyasyona maruz kalmasının endişe yarattığını ifade etmişlerdir. Yenilenen öğretim programındaki etkinliklerin büyük bir kısmının bilgisayarlı olması velilerin bu yöndeki endişelerini azaltacak, pozitif bir durum olduğu yorumu yapılabilir.

### **5.1.1. Cinsiyet Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar**

Araştırma sonuçlarına göre cinsiyet, bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından farklılık yaratan bir değişken değildir. Araştırmanın son test sonuçlarında, erkek öğrenciler ile kız öğrencilerin arasındaki farklılık  $p=.07$  ile erkeklerin lehine anlamlılık düzeyine yakın bir değerde olduğu görülmüştür. Daha fazla katılımcı ile yapılan Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017'nin sonuçları ( $\bar{x}_{kız}=26.76$ ,  $\bar{x}_{erkek}=27.06$ ) ile benzer sonuçlar göstermektedir. Atmazidou ve Demetriadis (2016) eğitsel robotlarla öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik yaptığı çalışmada, kız öğrencilerin beceri yönünden erkeklere denk bir düzeye gelmesinin daha uzun zaman aldığını ve bu farkın anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir (s. 668). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programında robotik araçlarla yapılan etkinlikler mevcut değildir. Bu iki araştırmanın sonuçlarının çelişmesi, robotik araçlarla yapılan etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerisini, cinsiyet

açısından farklılığı artıran bir değişken olabileceği sorusunu akıllara getirir. Bu soruya cevap verebilmek için durumun özel olarak araştırılması gerekmektedir.

### 5.1.2. Yaş Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Araştırma sonuçlarına göre, yaşı farklı öğrenciler arasında bilgi işlemsel düşünme beceri puanları anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır, ( $p_{\text{ön test}}=.003$ ,  $p_{\text{son test}}=.002$ ). Ortalamalar farkına dayanarak etki gücünü ifade eden Cohen Kappa değeri  $d_{\text{ön test}}=.559$  ve  $d_{\text{son test}}=.560$  olarak ölçülmüştür. Bu değer ile yaşı, bilgi işlemsel düşünme becerisinin farklılaşmasını orta güçte etkilediği ifade edilebilir. Ön test döneminde yaşı 120 aydan küçük öğrencilerin ortalaması  $\bar{x}_{\text{yas}<120}=13.550$  ile büyük öğrencilerin ortalamaları  $\bar{x}_{\text{yas}>119}=22.096$  arasında anlamlı bir farklılık vardır. Benzer şekilde son test döneminde yaşı 127 aydan küçük öğrencilerin ortalaması  $\bar{x}_{\text{yas}<127}=26.450$  ile büyük öğrencilerin ortalamaları  $\bar{x}_{\text{yas}>126}=37.967$  arasında da anlamlı bir farklılık vardır. Yaş faktörü ile oluşan farklılık, diğer faktörlerle oluşan farklılıklara göre daha yüksek düzeyde anlamlılığa sahiptir.

Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği – 2017 uygulamasında, aynı görevlerle yapılan ve 5.sınıf düzeyindeki ortalama  $\bar{x}=26.450$  ile 6.sınıf düzeyindeki ortalama  $\bar{x}=31.89$  arasındaki farklılık da araştırmanın bu bulgularını destekler niteliktedir. Atmazidou ve Demetriadis (2016)'ın yaptığı çalışmada yaşı, eğitim süreçleri kadar farklılık oluşturmadığı fakat aradaki farkın, büyüklerin lehine olacak şekilde anlamlılık düzeyine  $p=.059$  yakın bir değerde olduğu ifade edilmiştir.

### 5.1.3. Okulöncesi Eğitimi Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Çalışma grubunun okulöncesi eğitim alan ( $n=58$ ) ve almayan ( $n=64$ ) öğrenci sayıları birbirine yakındır. Yapılan analizde okulöncesi eğitimi almış olmak bilgi işlemsel düşünme becerisi açısından fark oluşturan bir değişken değildir, ( $p>.05$ ). Okulöncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre bazı bilişsel beceriler yönünden anlamlı derecede pozitif yönde farklı olduğu araştırmalarda ifade edilmiştir (Yaşar & Aral, 2010). Araştırmanın sonuçları ile bu durum bir çarşıtlık içerir. Türkiye'de Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi 5.sınıf düzeyinde başlar. İlkokul düzeyinde uygulanacak olan dersin öğretim programı yayınlanmış fakat ders saatlerinde yer verilmemiştir. Bu durum öğrencilerin bilişim teknolojileri alanındaki düşünme süreçleri ile 5.sınıf düzeyinde

tanıştıklarının göstergesidir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin okulöncesi eğitimi alma durumuna göre farklılaşmadığı bu bilgilerle düşünüldüğünde, karşıtlığın sebebi açısından bir fikir oluşturabilir. Bu bağlamda öğrencilerin okulöncesi eğitim sürecinde bilgi işlemsel düşünme becerisini oluşturan altküme beceriler ile tanışması, bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişimi için önemlidir yorumu yapılabilir.

#### 5.1.4. Zekâ Oyunlar Dersi Alma Faktörüne İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Zekâ oyunları dersi alan öğrenci sayısı  $n=46$ , almayan öğrenci sayısı  $n=76$  olarak tespit edilmiştir. Zekâ oyunları dersi alma yan öğrencilerin ortalaması, alan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksektir, ( $p_{\text{ön test}}=.027$ ,  $p_{\text{son test}}=.022$ ). Bu ortalama farkının anlamlı bir şekilde zekâ oyunları dersi almayan öğrenciler lehine yüksek çıkması, dersin bilgi işlemsel düşünme becerilerini destekleyen etkinliklerden oluşmadığını düşündürülebilir. Fakat uygulamanın yapıldığı okullarda zekâ oyunları dersine giren öğretmenlerin Beden Eğitimi Öğretmeni olduğu, dersleri de sınıf dışında fiziksel etkinliklere dayalı oyunlarla işledikleri gözlenmiştir. Bu gözlem sebebiyle, bu faktöre ilişkin yapılan yorumların doğru olmayacağı düşünüldüğü için araştırma bulgusu yorumlanmamıştır.

#### 5.2. Öneriler

Bu araştırma ile genel olarak şu öneriler verilebilir.

- Okulöncesi eğitimde bilgi işlemsel düşünme becerisi süreçlerini içeren etkinliklere yer verilmesi ve ilkokuldan itibaren öğrencilerin bilişim teknolojileri ile tanışması için derse saat ayrılması önerilir.
- Zekâ oyunları dersinin öğrencilerin zihinsel becerilerini geliştirmesine yardımcı olan bir ders olduğu, bu dersi verecek öğretmenlerin hizmet içi eğitimler ile yetiştirilmesi önerilmektedir.

Bu araştırma ile uygulayıcılara aşağıdaki öneriler verilebilir.

- Uygulayıcıların kodlama eğitiminden önce bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirecek etkinlikleri uygun ve etkili bir şekilde gerçekleştirmelerinin

kodlama eğitiminin başarısını artıracakı düşünöldüğü için bu duruma önem vermeleri önerilmektedir.

- Eğitim çıktılarının standart olması için uygulanan program ve rehber kitabın etkinliklerine göre eğitimi yapmaları önerilmektedir.
- Yenilenen öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin önemini anlatması açısından, yapılan araştırmaların sonuçlarının paydaşlarla paylaşılması önerilmektedir.

Daha sonraki araştırmalar için şu öneriler verilebilir.

- Kesitsel örnekleme yöntemi ile daha farklı değişkenlere göre oluşturulan çalışma grubu ile araştırmanın denenmesi daha açık ve geniş sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacaktır.
- Sadece bilgi işlemsel düşünme becerisi etkinliklerini kapsayan öğretim etkinliklerinin durumu açıklamada daha anlamlı sonuçlar vermesi olasıdır.
- Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi almayan çalışma grubuna ulaşılması halinde daha güçlü deneysel bir yöntem ile denenmesi daha güçlü bulgu ifadelerine olanak sağlayacaktır.

## BÖLÜM VI

### 6. KAYNAKÇA

- Adams, R., & Mckenzie, J. (2015). *An enrichment and extension programme for primary-aged students*. CS Unplugged.
- Aharoni, D. (2000). Cogito, Ergo sum! cognitive processes of students dealing with data structures. *ACM SIGCSE Bulletin*, 32(1), 26-30.  
doi:<https://doi.org/10.1145/331795.331804>
- Akbulut, U. (2012). *El Harezmi Cebirin Atasıdır*. Erişim Adresi:  
<http://www.uralakbulut.com.tr/> adresinden alındı
- Akçay, A., & Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel Becerilerin Gelişimine Yönelik Bir Öneri: Programlama Eğitimi. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016* (s. 122-139). içinde Ankara: TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., . . . Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Aknet Akademi. (2019). *Robotik Kodlama Eğitimi*. Erişim Adresi:  
<https://www.aknetegitim.com/> adresinden alındı
- Aksoy, H. H. (2003). Eğitim Kurumlarında Teknoloji Kullanımı ve Etkilerine İlişkin Bir Çözümleme. *Eğitim Bilim ve Toplum*, 4-23.
- Atman Uslu, N., Mumcu, F., & Eğin, F. (2018). Görsel Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(1), 19-31.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75(B), 661-670.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- Bahçeşehir Koleji. (2017). *Bahçeşehir Okullarında 5 Yaştan İtibaren Verilen Kodlama Dersleri, Türkiye 'yi Geleceğe Hazırlıyor*. Erişim Adresi:  
<http://www.bahcesehir.k12.tr/tr/> adresinden alındı
- Bahçeşehir Koleji. (2019). *Geleceğin Dili Kodlama Haberleri*. Erişim Adresi:  
<https://bahcesehir.k12.tr/tr/> adresinden alındı

- Bailey, M., Lunt, B., & Romney, G. (2006). Computing Curricula: The History And Current Status Of 4 Year Computing Programs. *Paper presented at 2006 Annual Conference & Exposition*, (s. 11.346.1 - 11.346.11). Chicago, Illinois.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing Our future*. Brussels: European Schoolnet.
- 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(1), 48-54.
- Barut, E., Tuğtekin, B., & Abdullah, K. (2016). Programlama Eğitiminin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Bağlamında İncelenmesi. *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium*, (s. 210-214). Elazığ.
- Başal, F., Özdemir, M., & Odabaşı, H. F. (2018). Bilgi Çağının Yeni Etik Alanı: Programlama Etiği. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2018* (s. 17, 14-28). içinde Ankara: TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Başol Göçmen, G. (2004). Otantik Değerlendirme Nedir ve Nasıl Yapılır? *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. Malatya.
- Bayman, P., & Mayer, R. E. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer programming. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 291-298. doi:http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.291
- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2008). Computer Science without computers: new outreach methods from old tricks. *Proceedings of the 21st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications*, 127-133.
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (1998). *Computer Science Unplugged . . .off-line activities and gamesfor all ages*. CS Unplugged.
- Benitti, F. B. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006
- Bergin, J., Brodie, K., Patiño-Martínez, M., McNally, M., Naps, T., Rodger, S., . . . Jiménez-Peris, R. (1996). An overview of visualization: its use and design: report of the working group in visualization. *Proceedings of the 1st conference on Integrating technology into computer science education*, 192-200. doi:https://doi.org/10.1145/237477.237647
- Berikan, B. (2018). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Tasarlanan “Veri Setleriyle Problem Çözme” Öğrenme Deneyiminin Biçimlendirici Değerlendirmesi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi.

- Bilge Adam Bilişim Grubu. (2019). *Kodlama Eğitimi - Bilge Adam*. Erişim Adresi: <https://www.bilgeadam.com/> adresinden alındı
- Bilge Kunduz Türkiye Koordinatörleri ve Ekibi. (2019). *Bilge Kunduz Etkinliği Hakkında*. Erişim Adresi: <http://www.bilgekunduz.org/> adresinden alındı
- Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği. (2017). *Bilge Kunduz Uygulama Sonuçları*. Erişim Adresi: <http://www.bilgekunduz.org/> adresinden alındı
- Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği. (2018). *Bilge Kunduz Uygulama Sonuçları*. Erişim Adresi: <http://www.bilgekunduz.org/> adresinden alındı
- Bilir, K., Korkmaz, Ö., & Çakır, R. (2018). BT Öğretmenlerinin Derslerinde Gerçekleştirdiği Etkinlikler, Bu Etkinliklerin Öğretim Programına Uygunluğu ve Gereksinimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 1138-115.
- Boticki, I., Katic, M., & Martin, S. (2013). Exploring the Educational Benefits of Introducing Aspect-Oriented Programming Into a Programming Course. *IEEE Transactions on Education*, 56(2).
- Brennan, K. (2015). Beyond Technocentrism: Supporting Constructionism in the Classroom. *Constructivist Foundations*, 10(3), 289-296.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing The Development of Computational Thinking. *American Educational Research Association*. Vancouver, BC, Canada.
- Budinska, L., Mayeroa, K., & Veselovska, M. (2017). Bebras Task Analysis in Category Little Beavers in Slovakia. V. Dagiene, & A. Hellas içinde, *10th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives, ISSEP 2017* (s. 91-101). Cham: Springer.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket Geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-151.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri Analizi El Kitabı* (15 b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, P., & Lyons, G. (2001). The effect of student attributes on success in programming. *Special Interest Group on Computer Science Education*, 33(3), 49-52.
- Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2010). Using Animated 3D Graphics to Prepare Novices for CS1. *Computer Science Education*, 13(1), 9-30.  
doi:<https://doi.org/10.1076/csed.13.1.3.13540>

- Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through "unplugged" activities. *Communications of the ACM*, 55(3), 25-27.  
doi:<https://doi.org/10.1145/2723671>
- CS Unplugged Team 4.0.0. (2019). *Computer Science without a computer*. Erişim Adresi: <https://csunplugged.org/en/> adresinden alındı
- CSTA. (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education*. Erişim Adresi: <https://csteachers.org/> adresinden alındı
- Çelik, A., & Özdener, N. (2019). Bilgisayarlı Ve Bilgisayarsız Programlama Etkinliklerinin Gütülenme Üzerindeki Etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*(88), 651-669. doi:<http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.14692>
- Çetin, İ., & Toluk Uçar, Z. (2018). Bilgi İşlemsel Düşünme Tanımı ve Kapsamı. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 41-74). Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk Bökeoğlu, Ö. (2018). *Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri - Davranış Bilimlerinde İstatistik*. Erişim Adresi: <https://acikders.ankara.edu.tr/> adresinden alındı
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö., & İmrol, F. (2016). Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Eğitim Araştırmalarının Normallik Varsayımları Açısından İncelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). Programming Education And The New Approaches Around The World And In Turkey. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Dubinsky, E. (1995). Isetl: A programming language for learning mathematics. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 48(9), 107-1051.  
doi:<https://doi.org/10.1002/cpa.3160480905>
- Ekmen, C., & Bakar, E. (2019). İlköğretimde Öğretim Programları ve Ders Kitaplarında Dijital Yetkinliğin Yeri. *Milli Eğitim*, 48(221), 5-35.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde Program Değerlendirme* (3. b.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdoğan, B. (2005). Programlama başarısı ile akademik başarı, genel yetenek, bilgisayara karşı tutum, cinsiyet ve lise türü arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde Geçerlik ve Güvenirlik. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*(7), 125-148.

- Erkoç, M. F. (2018). Bilgi İşlemsel Düşünme ve Teknolojik Oyuncaklar. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 207-236). Ankara: Pegem Akademi.
- European Commission. (2018). *European Commission - Coding - the 21st century skill*. Erişim Adresi: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/coding-21st-century-skill> adresinden alındı
- Fadjo, C. L. (2012). *Developing Computational Thinking Through Grounded Embodied Cognition*. Yayınlanmamış Doktora Tezi: Columbia Üniversitesi, Newyork, USA.
- Fellows, M. R., & Parberry, I. (1993). SIGACT trying to get children excited about CS. *Computing Research News*, 7.
- Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science. R. T. Mittermeir içinde, *Informatics Education – The Bridge between Using and Understanding Computers* (s. 159-168). Vilnius, Lithuania: Springer.
- Ginat, D. (2002). On varying perspectives of problem decomposition. *ACM SIGCSE Bulletin - Inroads: paving the way towards excellence in computing education*, 34(1), 331-335.
- Google's Exploring Computational Thinking. (2013). *Computational Thinking Concepts Guide*. Erişim Adresi: <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/> adresinden alındı
- Gülbahar Güven, Y., & Kalelioğlu, F. (2018c). Bilişim Teknolojileri ve Bilgisayar Bilimi: Öğretim Programı Güncelleme Süreci. *Milli Eğitim*(217), 5-23.
- Gülbahar Güven, Y., Kalelioğlu, F., Kert, S. B., İliş, E. B., Demirhan, E. K., Yurdakök, E. A., & Karaosmaoğlu, G. (2018b). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi 6.Sınıf*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Gülbahar Güven, Y., Kalelioğlu, F., Kert, S. B., Kaplan, A., Koçak, B., İliş, E. B., . . . Özgür, Y. K. (2018a). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi 5.Sınıf*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Günay, A., & Orhan, F. (2016). Türkiye'de ve Avrupa'da Bilişim Teknolojileri Okuryazarlığı Kazandırma Uygulamaları. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016* (s. 554-573). içinde Ankara: TOJET - Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Güneş, F. (2012). Bologna Süreci ile Yükseköğretimde Öngörülen Beceri ve Yetkinlikler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2(1), 1-9.

- Harel, I. (2016). *American schools are teaching our kids how to code all wrong*. Erişim Adresi: <https://qz.com/691614/american-schools-are-teaching-our-kids-how-to-code-all-wrong/> adresinden alındı
- Harezmi Eğitim Modeli. (2018). *Harezmi Eğitim Modeli Projesi*. Erişim Adresi: <http://istanbul.meb.gov.tr/www/harezmi-egitim-modeli/icerik/1615> adresinden alındı
- Hubwieser, P., & Mühling, A. (2014). Playing PISA with bebras. *Proceedings of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 128-129.
- İSMEK. (2019). *Kodlama Eğitimi (12-16 Yaş Eğitimi)*.
- ISTE. (2011). *Computational Thinking*. Erişim Adresi: <https://www.iste.org/standards/computational-thinking> adresinden alındı
- Jona, K., Wilensky, U., Trouille, L., Horn, M., Orton, K., Weintrop, D., & Beheshti, E. (2014). Embedding Computational Thinking in Science, Technology, Engineering, and Math (CT-STEM). *In Future Directions in Computer Science Education Summit Meeting*. Orlando: Northwestern University.
- Jun, S., Jeon, Y., Kim, S., Kim, D., & Jeong, I. (2018). Elementary School Students' Level of Computational Thinking through Bebras Challenge 2017. *Korea Association of Information Education*, 22(3), 345-356.
- Kalelioğlu, F. (2018). Bilgisayarsız Bilgisayar Bilimi (B3) Öğretimi. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 183-199). Ankara: Pegem Akademi.
- Kalelioğlu, F., & Keskinçilç, F. (2018). Bilgisayar Bilimi için Öğretim Yöntemleri. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 155-178). Ankara: Pegem Akademi.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review. *Baltic J.Modern Computin*, 4(3), 583-596.
- Kandemir, C. M. (2018). Metin Tabanlı Programlama. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 267-292). Ankara: Pegem Akademi.
- Kanemune, S., Shirai, S., & Tani, S. (2017). Informatics and Programming Education at Primary and Secondary Schools in Japan. *Olympiads in Informatics*, 11, 143-150.
- Karaman, G., & Karaman, U. (2019). 2012 ve 2017 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 309-318.

- Kert, S. B. (2018). Bilgisayar Bilimi Eğitime Giriş. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 1-20). Ankara: Pegem Akademi.
- Keser, H. (2011). Türkiye'de Bilgisayar Eğitiminde İlk Adım: Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu Raporu. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 83-94.
- Knuth, D. E. (1985). Algorithmic Thinking and Mathematical Thinking. *The American Mathematical Monthly*, 92(3), 170-181.
- KODRİS. (2019). *Kodlama Öğrenmenin En Kolay Yolu*. Erişim Adresi: <https://www.kodris.com/> adresinden alındı
- Kramer, J. (2007). Is abstraction the key to computing? *Communications of the ACM*, 50(4), 36-42.
- Kurt, A. A., & Orhan, D. (2015). Okuryazarlıkların Yükseköğretime Yansımaları. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* (s. 65-88). içinde Ankara: TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- Lærd Statistics. (2019). *Independent t-test using SPSS Statistics*. Erişim Adresi: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/independent-t-test-using-spss-statistics.php> adresinden alındı
- Lamagna, E. A. (2015). Algorithmic thinking unplugged. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 30(6), 45-52.
- Lambert, L., & Guiffre, H. (2009). Computer science outreach in an elementary school. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 24(3), 118-124.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Hubert, T., & Almughyirah, S. (2016). Using Robotics and Game Design to Enhance Children's Self-Efficacy, STEM Attitudes, and Computational Thinking Skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 860-876.
- Lillard, A. (2008). How important are the Montessori materials? *Montessori life*(4), 20.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 51-61.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 16.
- McGill, T. J., & Volet, S. E. (1997). A Conceptual Framework for Analyzing Students' Knowledge of Programming. *Journal of research on Computing in Education*, 29(3), 276-297. doi:<https://doi.org/10.1080/08886504.1997.10782199>

- Meerbaum-Salant, O., & Armoni, M. (2013). Learning computer science concepts with Scratch. *Computer Science Education*, 23(3), 239-264.  
doi:<https://doi.org/10.1080/08993408.2013.832022>
- Mıhıçlı Türker, P., & Pala, F. K. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin, Öğretmenlerin ve Öğrenci Velilerinin Kodlamaya Yönelik Görüşleri. *Elementary Education Online*, 17(4), 2013-2029.
- Ministry of Education, Singapore - Curriculum Planning and Development Division. (2016). 0-Level Computing Syllabus. Singapore, Singapore.
- Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic Analysis of Scratch Projects to Assess and Foster Computational Thinking. *Revista de Educación a Distancia*, 46, 1-23.
- Morrison, J. S. (2006). Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom. *TIES STEM Education Monograph Series*.
- Mumcu, H. Y., & Yıldız, Ş. (2018). The Investigation of Algorithmic Thinking Skills of Fifth and Sixth Graders at a Theoretical Dimension. *MATDER Journal of Mathematics Education*, 3(1), 41-48.
- National Research Council. (1990). *Reshaping school mathematics: A philosophy and framework for curriculum*. National Academies Press.
- Nicolopoulou, A. (2004). Oyun, Bilişsel Gelişim ve Toplumsal Dünya: Piaget, Vygotsky ve Sonrası. (M. Türkân Bağlı, Dü.) *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 137-169.
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. *In 2014 IEEE Global Engineering Education Conference*, 1042-1045.  
doi:<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2014.6826234>
- North Central Regional Educational Laboratory and The Metiri Group. (2003). *nGauge 21st Century Skills: Literacy in the Digital Age*. Erişim Adresi: <https://pict.sdsu.edu/engauge21st.pdf> adresinden alındı
- Olson, P. (2012). *Why Estonia Has Started Teaching Its First-Graders To Code*. Erişim Adresi: <https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2012/09/06/why-estonia-has-started-teaching-its-first-graders-to-code/#223aa7d41aa3> adresinden alındı
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., & Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71.

- Özer Albayrak, E. (2017). Sürdürülebilir Bir Bilişim Teknolojileri Öğretim Programı Geliştirme Modelinin (SÖPGEM) Hazırlanması ve Etkililiğinin İncelenmesi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.
- Özgürlük, B., Ozarkan, H. B., Arıcı, Ö., & Taş, U. E. (2015). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: M.E.B. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Papert, S. (1996). An Exploration in the Space of Mathematics Educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 95-123.
- Papert, S. (1999). *What is Logo? And Who Needs It?* Erişim Adresi: <http://www.inventtolearn.com/wp-content/uploads/2015/05/Papert-What-is-Logo.pdf> adresinden alındı
- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Situating Constructionism*. Erişim Adresi: [http://web.media.mit.edu/~calla/web\\_comunidad/Reading-En/situating\\_constructionism.pdf](http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Reading-En/situating_constructionism.pdf) adresinden alındı
- Perrenet, J., Groote, J. F., & Kaasenbrood, E. (2005). Exploring students' understanding of the concept of algorithm: levels of abstraction. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 64-68. doi:<https://doi.org/10.1145/1151954.1067467>
- PISA Türkiye. (2015). *Açıklanan Sorular*. Erişim Adresi: [http://pisa.meb.gov.tr/?page\\_id=617](http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=617) adresinden alındı
- Powers, K., Ecott, S., & Hirshfield, L. (2007). Through the Looking Glass: Teaching CS0 with Alice. *SIGCSE*, 7, 213-217.
- Resnick, M., & Kafai, Y. B. (1996). *Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in A Digital World*. London: Routledge.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., . . . Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming For All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.
- Robinson, M. (2005). Robotics-driven activities: Can they improve middle school science learning? *Bulletin of Science, Technology & Society*, 25(1), 73-84. doi:<https://doi.org/10.1177%2F0270467604271244>
- Rodriguez, B., Kennicutt, S., Rader, C., & Camp, T. (2017). Assessing Computational Thinking in CS Unplugged Activities. *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, 501-506. doi:<https://doi.org/10.1145/3017680.3017779>

- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 5(3), 17-28.
- Samar, S. (2015). Bringing Computational Thinking to STEM Education. *Procedia Manufacturing*(3), 3657-3662.
- Sayın, Z. (2018). Bilgisayar Bilimi Eğitimi Kapsamı. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 131-153). Ankara: Pegem Akademi.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim Konferansları*, (s. 1-33). Aydın.
- Seiter, L., & Foreman, B. (2013). Modeling the learning progressions of computational thinking of primary grade students. *Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research* (s. 59-66). University of California, San Diego, California USA: ACM.
- Senemoğlu, N. (1994). Okulöncesi Eğitimde Hangi Yeterlilikler Kazandırılmalıdır? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21-30.
- Settle, A., Franke, B., Hansen, R., Spaltro, F., Jurisson, C., Rennert-May, C., & Wlidenan, B. (2012). Infusing computational thinking into the middle- and high-school curriculum. *Proceedings Of The 17th ACM Annual Conference On Innovation And Technology in Computer Science Education*, 22-27.
- Şimşek, İ. (2018). Eğitim Teknolojileri Araştırmalarındaki Eğilimler: 2015-2017 Dönemi Eğitim Teknolojileri Okumaları Kitap Bölümlerinin İçerik Analizi. *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2018* (s. 19, 292-299). içinde Ankara: TOJET - The Turkish Online Journal of Educational Technology.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (5. ve 6. Sınıflar). Ankara. 02 25, 2019 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=374> adresinden alındı
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2012). *Using Multivariate Statistics* (6 b.). Boston, MA: Pearson.
- Taras, M. (2005). Assessment–summative and formative–some theoretical reflections. *British journal of educational studies*, 53(4), 466-478.
- Theis, R., & Vahrenhold, J. (2016). Back to School: Computer Science Unplugged in the Wild. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 118-123.  
doi:<https://doi.org/10.1145/2899415.2899442>

- Tofur, S. (2015). *21. yy. Türk eğitim politikalarının oluşturulmasında kaynaklık eden belgelerin Fullan'ın kavramsallaştırması açısından değerlendirilmesi: 1980 – 2014*. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi.
- TTKB. (1987). *Karar: 22 - Ortaokul Seçmeli Bilgisayar Dersi Programının Kabulü*. Erişim Adresi: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/gecmisten-gunumuze-kurul-kararlari/icerik/152> adresinden alındı
- TTKB. (2012). *Karar: 150 - Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı Kabulü*. Erişim Adresi: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/gecmisten-gunumuze-kurul-kararlari/icerik/152> adresinden alındı
- TTKB. (2013). *Zeka Oyunları Dersi Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alındı
- TTKB. (2017). *Karar: 23 ve 78 - Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5 ve 6. Sınıflar) Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/gecmisten-gunumuze-kurul-kararlari/icerik/152> adresinden alındı
- TTKB. (2018a). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (1-4. Sınıflar) Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alındı
- TTKB. (2018b). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (5 ve 6. Sınıflar) Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alındı
- TTKB. (2018c). *Karar: 46 ve 81 - Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <https://ttkb.meb.gov.tr/www/gecmisten-gunumuze-kurul-kararlari/icerik/152> adresinden alındı
- TTKB. (2018d). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi (7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Erişim Adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden alındı
- Türk Dil Kurumu. (1963). *Orta Öğretim Terimleri Kılavuzu*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Türk Dil Kurumu. (2006). *Güncel Türkçe Sözlük*. Erişim Adresi: <http://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı. (2017). *Deneyap Atölyeleri*. Erişim Adresi: <http://deneyap.org/TR> adresinden alındı
- Uzuner, Y. (2005). Özel Eğitimden Örneklerle Eylem Araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi*, 6(2), 1-12.

- Üçgöl, M. (2018). Eğitsel Robotlar ve Bilgi İşlemsel Düşünme. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 295-314). Ankara: Pegem Akademi.
- Vankúš, P. (2005). History and Present of Didactical Games as a Method of Mathematics Teaching. *Acta Didactica Universitatis Comenianae-Mathematics*, 5, 53-68.
- Vygotsky, L., Bruner, J. S., Sylva, K., & Jolly, A. (1976). *Play and its role in the mental development of the child*. Created in the United States of America: International Psychotherapy Institute 2017.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications Of The ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Wing, J. M. (2011a). Research Notebook: Computational Thinking—What and Why. *The Link - The magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science*, 20-23.
- Wing, J. M. (2011b). *Computational Thinking*. Erişim Adresi: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf> adresinden alındı
- Wohl, B., Porter, B., & Clinch, S. (2015). Teaching Computer Science to 5-7 year-olds: An initial study with Scratch, Cubelets and unplugged computing. *Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 55-60. doi:<https://doi.org/10.1145/2818314.2818340>
- Woolf, C. (2014). *Reading, math and ... Javascript? Coding is now mandatory in English schools*. Erişim Adresi: <http://www.pri.org> adresinden alındı
- Yadav, A., Burkhart, D., Moix, D., Snow, E., Bandaru, P., & Clayborn, L. (2015). *Sowing the seeds: A landscape study on assessment in secondary computer science education*. New York, USA: CSTA - Computer Science Teachers Association.
- Yaşar, M., & Aral, N. (2010). Yaratıcı Düşünme Becerilerinde Okul Öncesi Eğitimin Etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 201-209.
- Yeni, S. (2018). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Nasıl Değerlendirilir? Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 359-391). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11 b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldız, B. (2018). Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımı: Bilgi İşlemsel Düşünme ve FeTeMM. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 319-336). Ankara: Pegem Akademi.
- Yükseltürk, E., & Altıok, S. (2018). Blok Tabanlı Programlama. Y. Gülbahar Güven içinde, *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya* (2 b., s. 241-263). Ankara: Pegem Akademi.

## BÖLÜM VII

### 7. EKLER

#### 7.1. Test Kullanım İzni

Test Sorusu Kullanım İzni (Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi) - Hacı Nurşat ÇETİNKAYA Gelen Kutusu x

**H.Nurşat ÇETİNKAYA** 27 Şub 2018 Sal 20:13 ☆  
Değerli Yrd. Doç. Dr. Filiz KALELİOĞLU Hocam, Öncelikle iyi çalışmalar.Inönü Üniversitesi - Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği A.B.D. Tezli Yüksek

**Filiz Kalelioğlu** <filizk@baskent.edu.tr> 28 Şub 2018 Çar 11:48 ☆ ↩ ⋮  
Alıcı: ben ▾

Hocam merhaba,

Öncelikle ilginiz için teşekkür ederim.

<http://www.bilgekunduz.org/gorevlerin-puanlanmasi/> adresinde puanlama ile ilgili bilgi bulunuyor. Zor, kolay ve orta olan soruları buna göre puanlayabilirsiniz.

Uygulama 45 dakika sürmeli, her soru için 3 dakika öğrenciye verilmeli.

Yaptığınız tez bittiğinde bilginiz olursa, yayınlr bölümünde çalışmanızın linkini [bilgekunduz.org](http://www.bilgekunduz.org) paylaşmak istersiz.

İyi çalışmalar

**Filiz KALELİOĞLU, PhD**

Associate Professor || Vice Dean of Education Faculty ||  
Head of Department of Computer Education and Instructional Technology ||  
Baskent University || TURKEY

## 7.2. Bilge Kunduz Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliği Görevleri - 2017

Bu testin sonuçları sadece “*BTY Dersindeki Etkinliklerin Öğrencilerin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi*” konulu çalışmada kullanılacaktır.

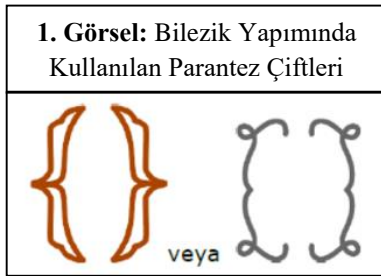
\*Hacı Nurşat ÇETİNKAYA

### Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerileri Görevleri

Öğrencinin Adı Soyadı: \_\_\_\_\_  
Sınıfı ve Şubesi: \_\_\_\_\_  
Okul Numarası: \_\_\_\_\_  
Okulu: \_\_\_\_\_

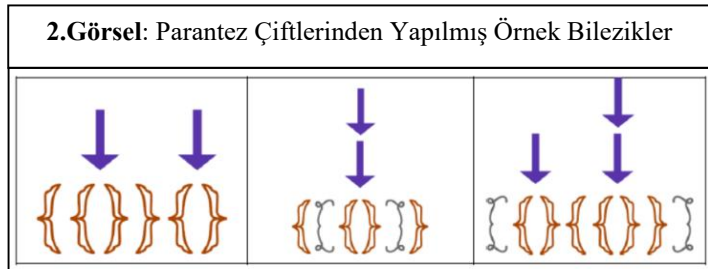
### BAŞARILAR DİLERİM

**1.Görev – Bileklikler:** Bir kuyumcuda farklı bileklikler üretilmektedir. Bu bileklikler çift olarak parantez şeklinde tasarlanmaktadır. Bir bileklik yapmak için aşağıda-soldaki

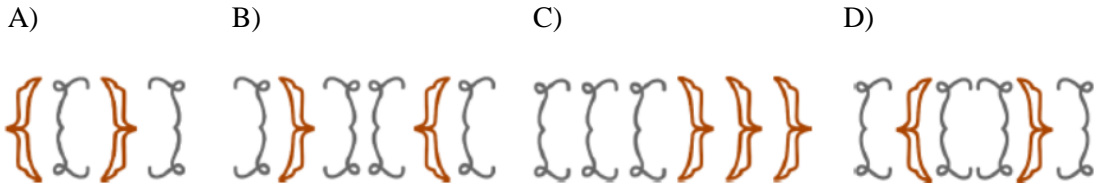


**1.Gösel'**deki parantez çiftlerinden biri kullanılabilir:

**2.Görsel'**deki örneklerde olduğu gibi ek parantez çiftleri, bir bilekliğin herhangi bir kısmına eklenebilir:



**Soru - Buna göre, hangi bileklik anlatılan yöntemle yapılmıştır?**



**2.Görev – Otopark:** Bir otoparkta toplam 12 boş park yeri bulunmaktadır. Her yerin belirli bir numarası vardır. Aşağıda verilen resimler Pazartesi ve Salı günleri hangi yerlerin kullanıldığını göstermektedir.

Pazartesi Günü Otoparkın Üstten Görünümü	Salı Günü Otoparkın Üstten Görünümü

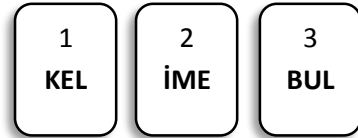
**Soru - Hem Pazartesi hem de Salı günü otoparkta toplam kaç boş yer vardır?**

- A) 3  
B) 4  
C) 5  
D) 6

**3.Görev – Mesaj İletimi:** Ayşe arkadaşı Can'a kunduzların yardımı ile uzun bir mesaj göndermek ister. Ayşe, mesajları her bir kartta en fazla 3 harf olacak şekilde gruplara ayırır ve bu kartların her birini bir kunduzla verir.

Mesaj taşıyan kunduzlar kartları Can'a **farklı zamanlarda** iletmektedir. Bu yüzden, Ayşe kartları kunduzlara vermeden önce her birine **sıra** ile **numara** verir. Can, mesajı anlayabilmek için kartları sıralamak zorundadır.

**Örneğin,** "KELİMEBUL" mesajı için, Ayşe'nin oluşturduğu 3 kart yandaki gibidir.



Can'ın aldığı mesaj aşağıdaki kartlardadır.



**Soru - Bu durumda Can'a gelen mesajın ilk hali nedir?**

- A) NDADUZİŞBKUNAŞI  
B) İŞBAŞINDAKUNDUZ  
C) KUNDUZİŞBAŞINDA  
D) KUNDUZAŞINDAİŞB

**4.Görev – Okul Gazetesi:** Okul gazetesinde çalışmakta olan 10 öğrenci bulunmaktadır. Her Pazartesi bu öğrenciler köşe yazılarını yazmakta veya düzenlemektedir.

Aşağıdaki tabloda boyalı hücreler öğrencilerin çalışmak için bilgisayara ihtiyaç duyduğu zamanları göstermektedir. Herhangi bir saat boyunca bir öğrenci sadece bir bilgisayarda çalışabilmektedir.

ÖĞRENCİ	SAATLER							
	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

**Soru - Yukarıda verilen zaman planlamasına göre, bütün öğrencilerin çalışabilmesi için en az kaç bilgisayar gerekmektedir?**

- A) 4                      B) 5                      C) 6                      D) 10

**5.Görev – Beş Çubuk:**

Ali'nin beş tahta çubuğu vardır. Bu çubukları masaya koyarak bir şekil oluşturur.

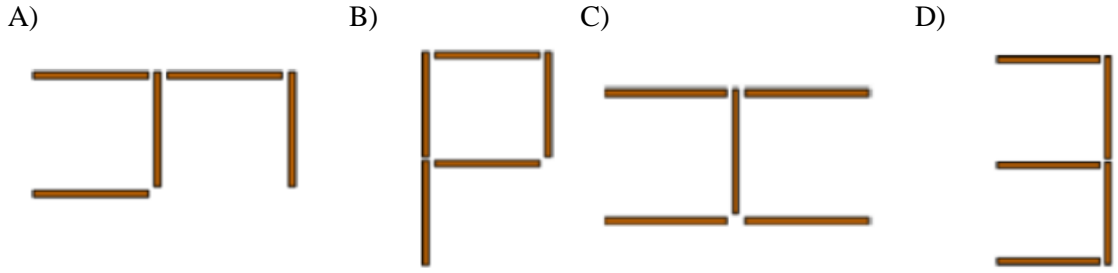


Nil masaya gelerek bir çubuğu alır ve aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi yerini değiştirir:



Daha sonra Burak masaya gelir, o da bir çubuğu alır ve yerini değiştirir.

**Soru - Aşağıdakilerden hangisi, Burak'ın yaptığı şekil olamaz?**



**6.Görev – Kapıdaki Mesaj:**



Konuksever Bilge Kunduzlar birbirlerini ziyaret etmeyi severler. Ancak, bazen evde olmayabilirler. Evde olmadıklarında, bahçe kapısını bilgilendirme amaçlı kullanarak misafirlere mesaj bırakırlar.

Kunduzlar, aşağıdaki gibi 4 farklı mesaj oluşturabilirler:

Evdeyiz, Lütfen içeri giriniz	Öğlen eve döneceğiz	Akşam eve döneceğiz	Gece yarısı eve döneceğiz
			

Kunduz ailesi mesajların yerlerinde değişiklikler yaparak 4'ten fazla sayıda mesaj oluşturabileceğini düşünmektedir. Mesajların aşağıda verilen şartlara uygun olması gerektiğini de bilmektedirler.

- Sopalar ya yatay olarak eklenebilir ya da tamamen kaldırılabilir.
- Sopaların şekli ve yönü önemli değildir.

**Soru - Kunduz ailesi yukarıda verilen 4 mesaj dahil olmak üzere, en fazla kaç farklı sayıda mesaj oluşturabilir?**

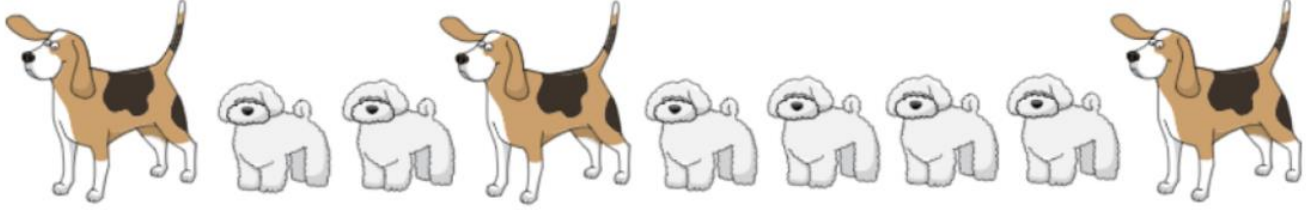
A) 6

B) 8

C) 10

D) 14

**7.Görev – Yer Değiştirme:** Aşağıdaki resimde iki farklı köpek türü bulunur. Yan yana duran iki köpek birbirinin yerine geçerek yerlerini değiştirir. Birkaç yer değiştirmeden sonra, üç büyük köpek yan yana gelir.



**Soru - Buna göre köpekler en az kaç kez yer değiştirmelidir?**

- A) 5                      B) 6                      C) 7                      D) 8

**8.Görev – Yer Değiştirme:** Dört arkadaş, seyahat ederken içecek almak için bir büfede durmaya karar verirler.

Aşağıdaki tabloda verildiği üzere Ayşe, Beren, Can ve Demir'in içeceği 4 farklı seçenek bulunmaktadır. Büfecinin önerdiği 4 seçenek olmasına rağmen stokta her içecekten sadece bir tane kalmıştır.

Bu dört arkadaşın her içeceği ne kadar sevdiği, aşağıdaki tabloda kalp resmi ile gösterilmiştir.

<b>Ayşe</b>				
<b>Beren</b>				
<b>Can</b>				
<b>Demir</b>				

Örneğin, Ayşe



'yı



kadar,



'yı



kadar  
sevmetedir.

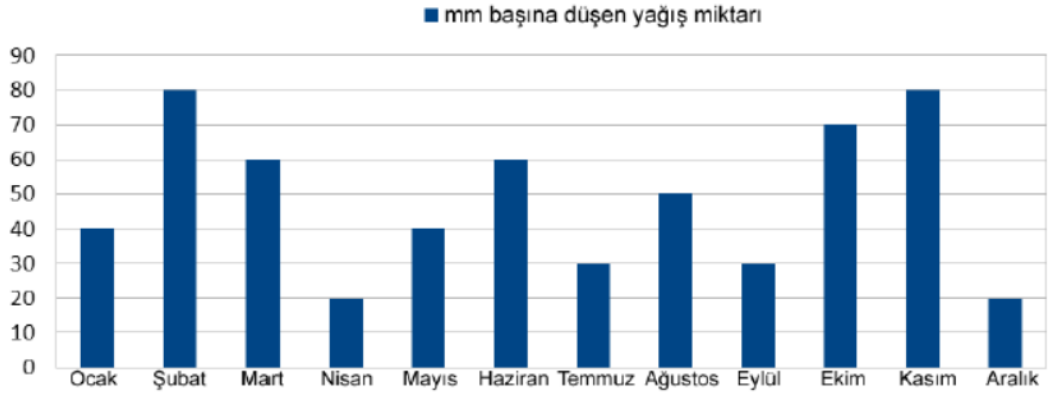
**Soru - Buna göre, bu arkadaş grubunun alabileceği kalp sayısı en fazla kaçtır?**

- A) 10                      B) 11                      C) 13                      D) 14

**9.Görev – Yağış Dağılımı:**

Kunduzlar yeni bir baraj inşa etmeyi planlamaktadır. Aşağıda ortalama yıllık yağış dağılımı verilmiştir. Bu grafiğe göre kunduzlar barajı inşa etmek için en uygun zamanı bulacaktır. Baraj yapmak için kurallar aşağıda verilmiştir.

- Barajın en yüksek seviyesini bulmak için yılın en yağışlı ayı belirlenmelidir.
- Baraj en yağışlı aydan bir ya da iki ay önce inşa edilmelidir.
- Baraj inşaatı en düşük yağışın olduğu ayda yapılmalıdır.



**Soru - Kunduzlar barajı hangi ay inşa etmelidir?**

- A) Ocak                      B) Nisan                      C) Eylül                      D) Aralık

**10.Görev – Dizi Mesafesi:** Aşağıda kelimelerle ilgili işlemler listelenmiştir.

- Kelimeye bir karakter ekleme
- Kelimedeki karakterlerin yerlerini değiştirme
- Kelimedeki karakterlerin yerlerini değiştirme

İki kelime arasındaki fark, ilk kelimenin diğerine çevrilmesini sağlayan en az işlem sayısıdır. Örneğin, halk ve ulak kelimeleri arasındaki fark üçtür:

1. halk → hlak (a harfi l harfiyle değiştirilmiştir)

2. hlak → lak (h harfi çıkartılmıştır)

3. lak → Ulak (başa u harfi eklenmiştir)

**Soru - Kalem ve elmas dizileri arasında olabilecek en az fark nedir?**











A) 4

B) 5

C) 6

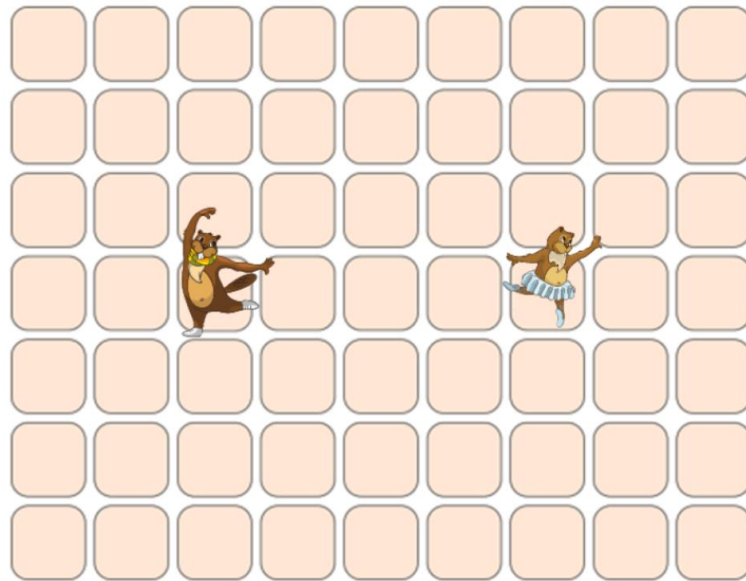
D) 7

**11.Görev – Eşli Dans:** İki kunduz dansa gitmiştir. Bu kunduzlar farklı alkış seslerine göre özel bir dans sergileyecektir. Kunduzlar yan taraftaki tabloda verilen oklara göre aynı anda sadece bir kare ilerleyerek dans edecektir. Aşağıdaki tabloda iki kunduzun hareketleri görülmektedir.

	Vov!	Aaaa!	Oooo!	Yaaa!
 <b>Bilgin</b>				
 <b>Bilge</b>				

Örneğin, eğer izleyenler “Aaaa” diye bağırırsa, Bilgin Kunduz bir kare sağa sonra bir kare aşağı yönde ilerlerken, Bilge Kunduz da aynı anda bir kare yukarı sonra bir kare sola doğru hareket edecektir.

Bilgin ve Bilge Kunduz, dans etmeye aşağıda verilen dans pistinde gösterilen yerlerden başlar.

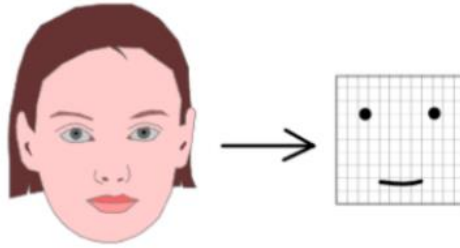


**Soru - Kunduzların dansı aynı karede bitirebilmesi için izleyicilerin sırayla hangi sesleri söylemesi gerekir?**

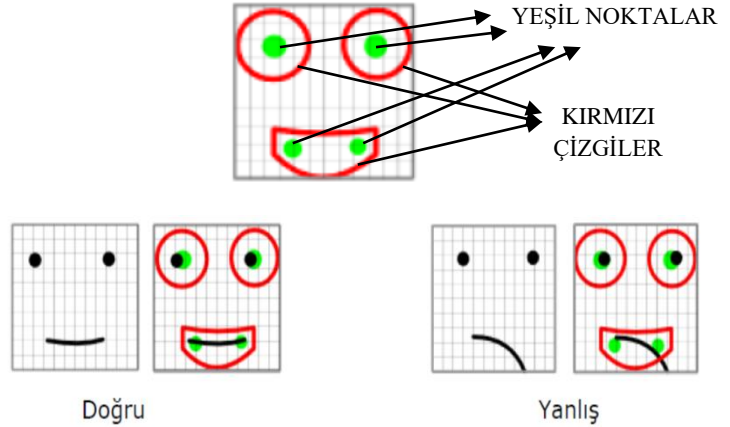
- A) Yaaa – Aaaa!
- B) Vov - Aaaa!
- C) Aaaa!- Aaaa!
- D) Ooo - Aaaa!

**12.Görev – Mutlu Yüz:** Bilge Kunduzlar, kamerada insan gülümsemesini algılayan bir sistem geliştirmiştir. Bu sistem insan gülümsemesini iki adımda algılamaktadır:

**1) Ön-işlem:** Yüzün resmi gözlere karşılık gelen iki nokta ve ağza denk gelen bir çizgiden oluşan mutlu yüz modeline çevrilir.

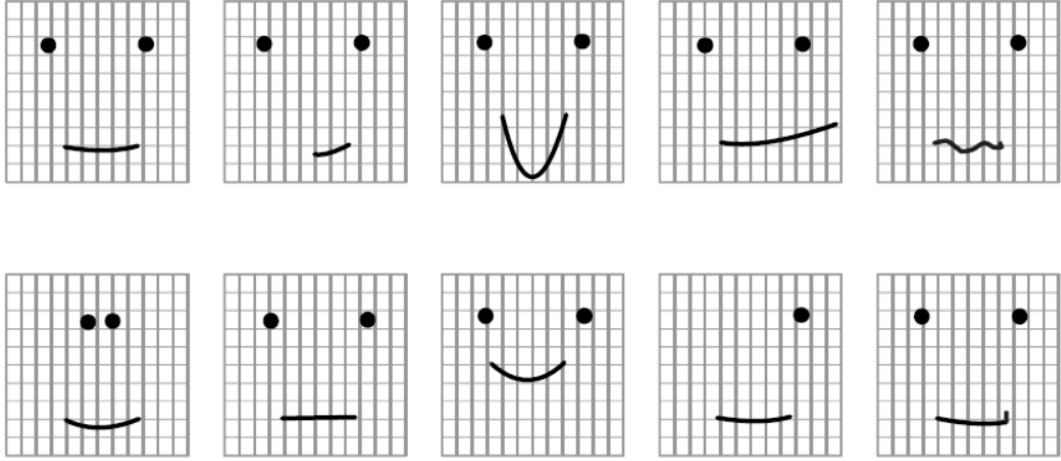


**2) Yüz-algılama:** Mutlu yüz modeli kırmızı çizgiler ve dört yeşil noktayı içeren bir desenle karşılaştırılır.



Yüz modeli ancak bütün yeşil noktalar kırmızı çizgiye değmediği sürece mutlu olarak kabul edilir.

**Soru - Aşağıdaki yüzlerin ön-işlem sürecinden geçtiği varsayılarak, kaç tanesi mutlu olarak algılanır?**



A) 4

B) 5

C) 6

D) 8

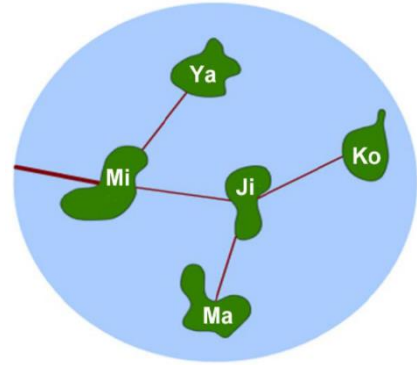
### 13.Görev – Miyakojima Takımadaları:

Miyakojima takımadalarında Mi, Ya, Ko, Ji ve Ma adlı 5 ada bulunmaktadır. Takımadalarından en büyüğü Mi'dir.

Mi büyük bir kablo ile İnternet'e bağlıdır.

Ayrıca, Mi ve Ya, Mi ve Ji, Ji ve Ko, ve Ji ve Ma küçük kablolarla birbirine bağlıdır.

Bu kablolarla bütün adalar Mi'ye ve dolayısıyla İnternet'e bağlıdır.



Miyakojima'da yaşayan insanlar, herhangi bir küçük kabloda sorun çıksa da bütün adaların İnternet'e bağlı olmaya devam etmesini istemektedir.

Bu yüzden İnternet'in esnek ve dayanıklı olması gerekmektedir.

**Soru - Yalnızca iki kablo bağlanarak İnternet ağının esnek ve dayanıklı olması sağlanacaksa bu iki kablo ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Mi ve Ma ile Ya ve Ko arasına bağlanmalıdır.

B) Ji ve Ma ile Ko ve Ma arasına bağlanmalıdır.

C) Ji ve Ya ile Ya ve Ko arasına bağlanmalıdır.

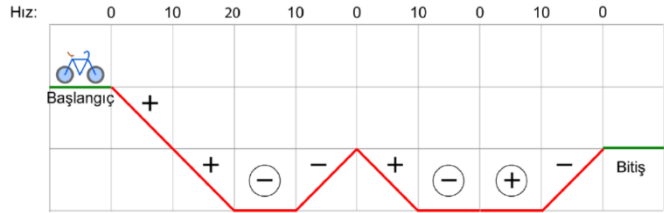
D) İki ek kablo İnternet ağının esnek ve dayanıklı olması için yeterli değildir.

**14.Görev – Eğlenceli Bisiklet:** Eğlenceli Bisiklet parkurunda yokuş yukarı, yokuş aşağı ve düzlükte bisiklet sürülebilmektedir. Bu etkinlik için bilmeniz gereken kurallar aşağıda verilmiştir:

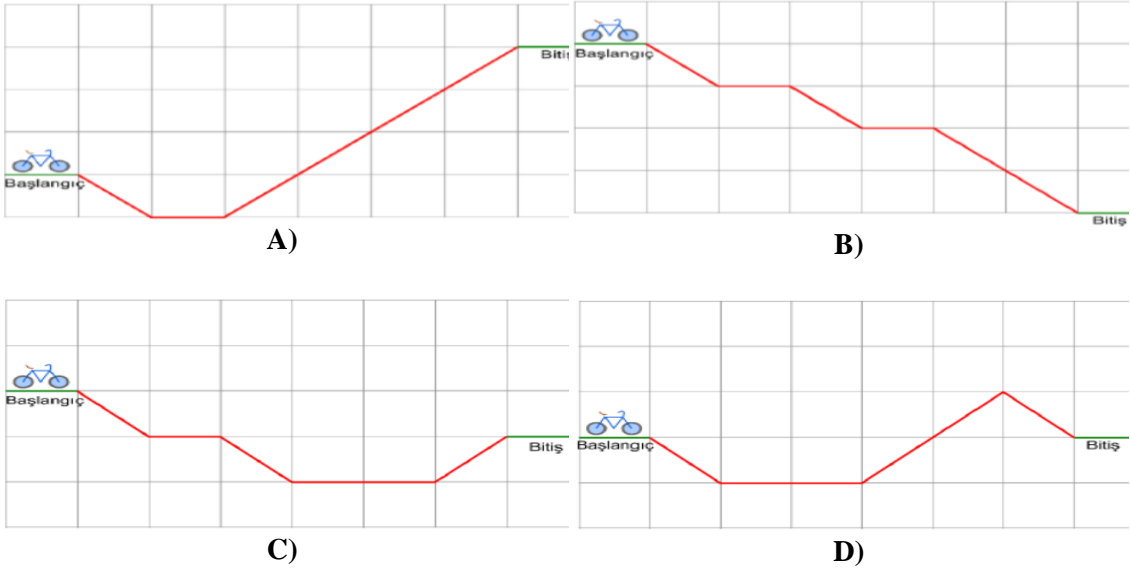
- Başlangıç hızı saatte 0 kilometredir.
- Yokuş aşağı inerken bisikletin hızı 10 kilometre artar.
- Yokuş yukarı çıkarken bisikletin hızı 10 kilometre azalır.
- Her düzlükte hız saatte 10 kilometre artmalı ya da azalmalıdır.

Parkur tamamladığında hız saatte 0 kilometre olmalıdır. Ancak parkur tamamlanmadan bırakılamaz.

Yanda bir biniş esnasında hızla ilgili yapılabilecekler görülmektedir. Her bir karenin bir bölümü gösterdiği unutulmamalıdır.



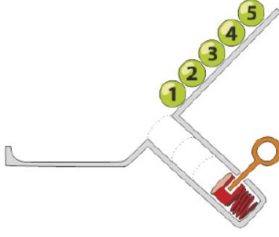
**Soru - Parkur kurallarına göre aşağıdaki parkurlardan hangisi tamamlanabilir?**



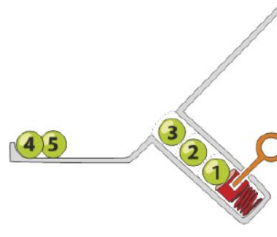
**15.Görev – Bilyeler:** Numaralı bilyeler rampadan yuvarlanmaktadır. Bilyelerin sırası kanallara düşerken değişmektedir. Bir bilye kanala geldiği zaman, eğer yeterince yer varsa içeri düşer, yoksa ileriye doğru yuvarlanır. Her kanalın altında bilyeleri geri iten bir yay bulunmaktadır.

Örneğin:

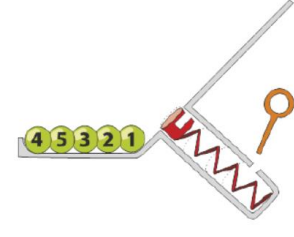
Beş bilye yuvarlanmaya başlamadan önce



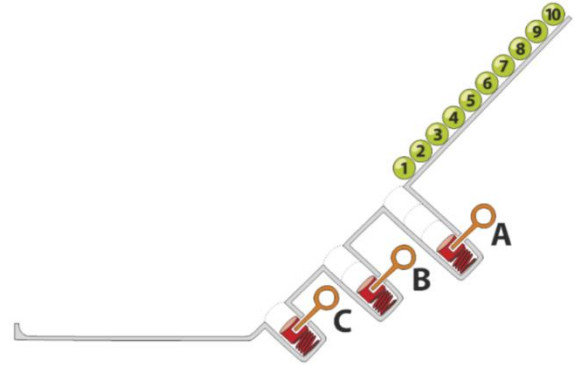
Bilyeler yuvarlanmayı bitirdikten sonra



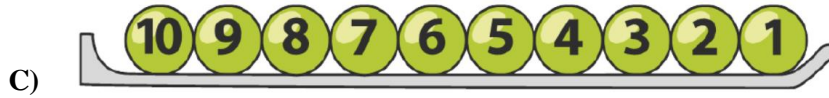
Yay çekildikten sonraki son durum



On tane bilye rampadan yuvarlanır. A, B ve C olmak üzere 3 tane kanal ve kanallarda sırayla 3, 2 ve 1 bilye için yer vardır. Yaylar önce A, sonra B ve en son C olacak şekilde sırayla çekilir. Ancak her yayı çekmeden önce diğer tüm bilyeler yuvarlanmış olmalıdır.



Soru - Buna göre son durum aşağıdakilerden hangisidir?



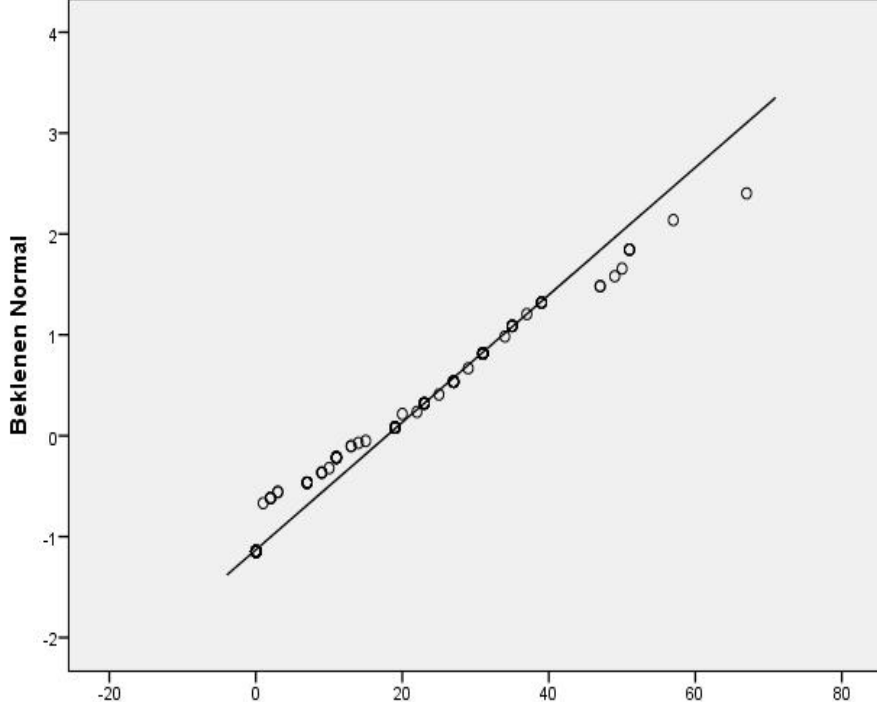
### 7.3. Kişisel Bilgi Formu Örneği

<b>KİŞİSEL BİLGİ FORMU</b> Değerli katılımcı bu form ile elde edilen bilgiler sadece “ <i>BTY Dersindeki Etkinliklerin Öğrencilerin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi</i> ” konulu çalışmada kullanılacaktır. <u>Verdiğiniz bilgiler gizli</u> kalacaktır. Yöneltilen sorulara verdiğiniz doğru ve gerçekçi cevaplar için içtenlikle teşekkür ederim. İletişim : hncetinkaya@gmail.com <span style="float: right;">Hacı Nurşat ÇETİNKAYA BTY Öğretmeni</span>		
<b>Bilgiler</b> <b>1. Adınız Soyadınız:</b>  <b>2. Sınıfınız:</b> <input type="checkbox"/> 5. Sınıf <input type="checkbox"/> 6. Sınıf  <b>3. Cinsiyetiniz:</b> <input type="checkbox"/> Kız <input type="checkbox"/> Erkek  <b>4. Doğum Tarihiniz:</b> ...../...../.....  <b>5. Annenizin en son mezun olduğu okul türü</b> <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> İlköğretim <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Ön lisans <input type="checkbox"/> Lisans <input type="checkbox"/> Lisansüstü  <b>6. Babanızın en son mezun olduğu okul türü</b> <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> İlköğretim <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Ön lisans <input type="checkbox"/> Lisans <input type="checkbox"/> Lisansüstü  <b>7. Anaokuluna gittiniz mi?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır  <b>8. Derslerinizi BT Sınıfında mı işliyorsunuz?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır  <b>9. Günlük masaüstü bilgisayar kullanma süreniz ne kadar?</b> <input type="checkbox"/> 0 Saat (Kullanmıyorum) <input type="checkbox"/> 2-4 Saat <input type="checkbox"/> 0-1 Saat <input type="checkbox"/> 1-2 Saat <input type="checkbox"/> 4 Saatten fazla		<b>10. Günlük mobil cihaz (akıllı telefon-tablet vb.) kullanma süreniz ne kadar? (Herhangi bir amaçla kullandığınız anne, baba veya kardeşlerinizin telefonu da olabilir.)</b> <input type="checkbox"/> 0 Saat (Kullanmıyorum) <input type="checkbox"/> 2-4 Saat <input type="checkbox"/> 0-1 Saat <input type="checkbox"/> 1-2 Saat <input type="checkbox"/> 4 Saatten fazla  <b>11. Günlük dijital oyun oynama (pc, akıllı telefon, tablet veya konsol vb.) süreniz ne kadar? (Anne, baba veya kardeşlerinizin telefonu da olabilir.)</b> <input type="checkbox"/> 0 Saat (Oynamıyorum) <input type="checkbox"/> 2-4 Saat <input type="checkbox"/> 0-1 Saat <input type="checkbox"/> 1-2 Saat <input type="checkbox"/> 4 Saatten fazla  <b>12. Zekâ Oyunları dersi alıyor musunuz?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır  <b>13. Daha önce robotik-kodlama kursu aldınız mı veya şu an alıyor musunuz?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır  <b>14. Daha önce internet üzerinden kodlama etkinlikleri yaptınız mı veya şu sıralar yapıyor musunuz?</b> <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır

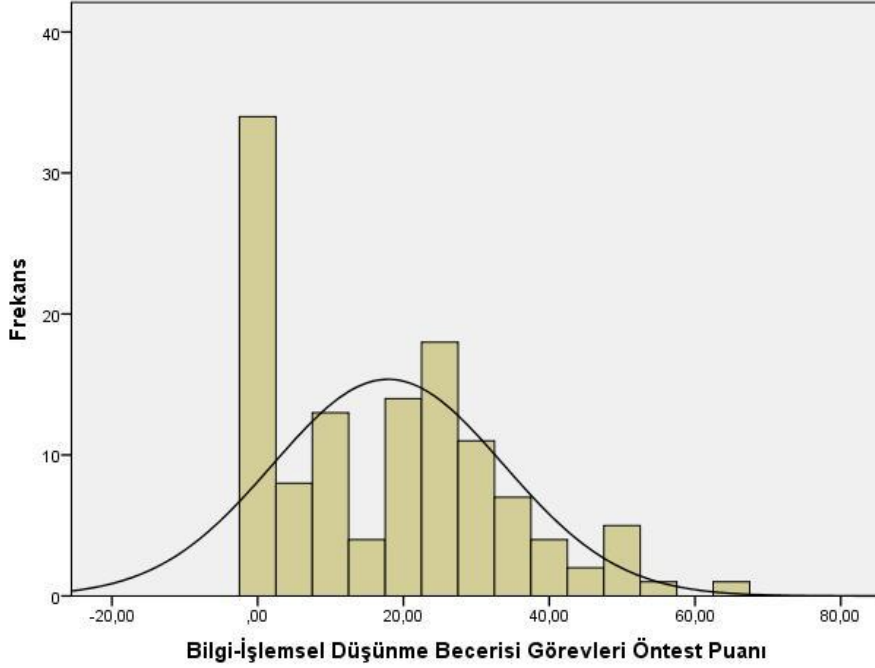
İLETİŞİM: [hncetinkaya@gmail.com](mailto:hncetinkaya@gmail.com)

#### 7.4. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Ön Test ve Son Test Puanlarının Normal Dağılım Grafikleri

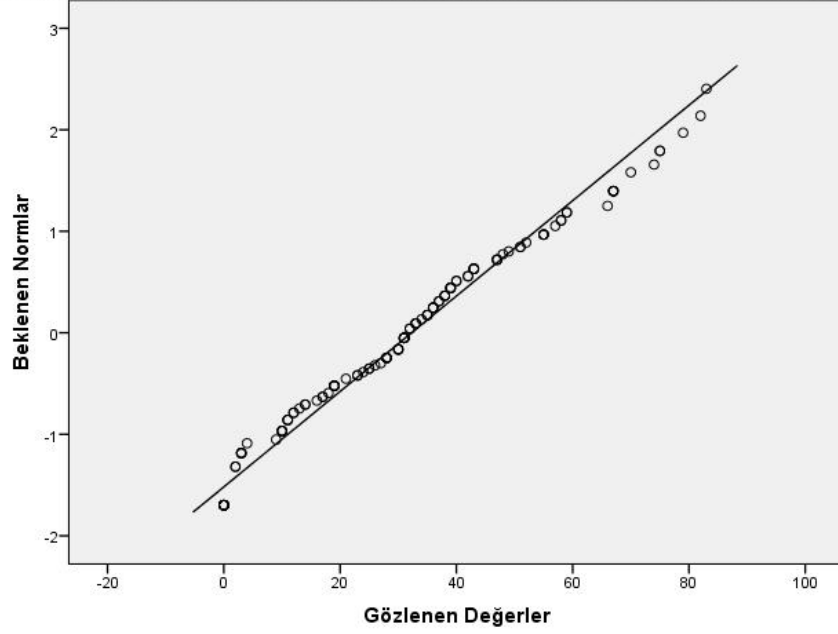
Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Öntest Puanlarının Normal Q-Q Çizimi



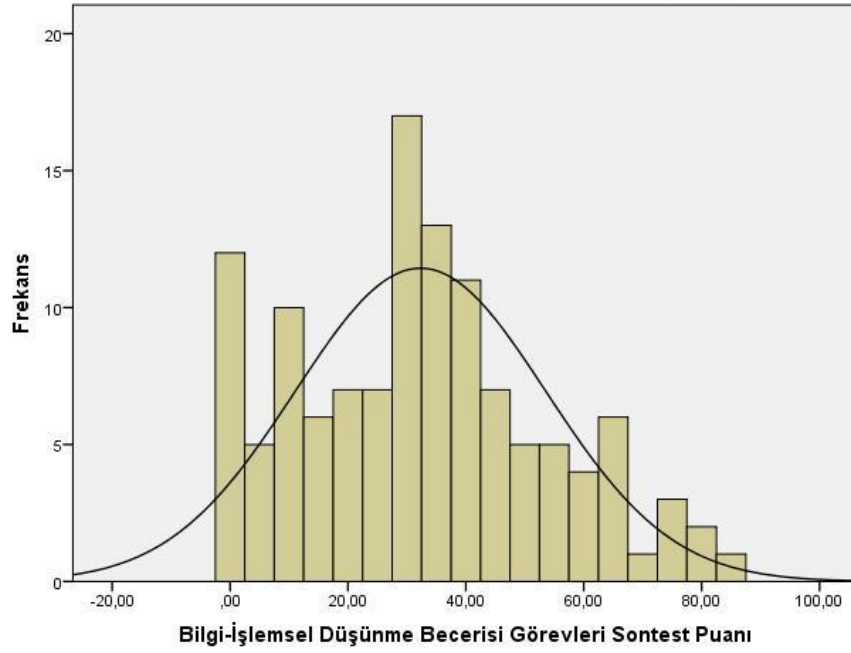
Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Öntest Puanı



Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Sontest Puanlarının Normal Q-Q Çizimi



Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Görevleri Sontest Puanı



## 7.5. 5.Sınıf “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmen Rehberi”

### Kitabındaki Üniteler ve Etkinlikler

#### 5.Sınıf “Bilişim Teknolojileri” Ünitesi Etkinlikleri

Hafta	Konu Başlığı	Ders Akış Sırası	Etkinlik Adı	Materyaller	Yöntem	Süre
5.1.1	Bilişim ile Tanıyorum	A	Teknolojik Ben!	-	Drama	20
		B1	Neden Bilişim	Neden Bilişim Sunusu	Sunuş	20
		B2	Haydi, Müzik Yapalım	Haydi, Müzik Yapalım Tanım Kartları	Drama	
		C	Kullansam mı Kullanmasam mı?	BİT Kâğıtları	Drama	20
		D	Nasıl Otursam	Nasıl Otursam Afişi	Uygulama	15
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.2	Bilgisayarında Gördüklerim, Görmediklerim	A	Dışında Ne Var İçinde Ne Var?	Dışında Ne Var İçinde Ne Var Sunumu Bilgisayarım Neden Çalışmıyor Afişi	Sunuş	15
		B	Klavye ve Fare Tuşlarını Arıyor	Klavye ve Fare Tuşlarını Bulalım Çalışma Kâğıdı	Uygulama	15
		C	Girişte Deve Çıkışta Cüce Oyunu	"Kim Giriş Kim Çıkış" Çalışma Kâğıdı "Bilgisayarım Nasıl Olmalı" Araştırma Kâğıdı	Uygulama	10
		D	Verilerimi Saklıyorum	Verilerimi Saklıyorum Sunum Dosyası Saklanmış Resimler Çalışma Kâğıdı	Sunuş	20
		E	Verilerim Nerede?	Verilerim Nerede Çalışma Kâğıtları	Sunuş	15
		F	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.3	Dosya Yönetimi	A	İnternet'te Veriyi Nasıl Yönetiyoruz?	İnternet'te Veriyi Nasıl Yönetiyoruz Rol Kartları	Grupla Drama	25
		B1	Düzeni Sağlıyorum	Düzeni Sağlıyorum Kartları	Uygulama	25
		B2	Bilgisayarımı Düzenliyorum	Resim, Müzik, Belge, Film Dosyası	Uygulama	
		C	Dosya Nedir?	Dosya Nedir? Sunumu	Sunuş	10
		D	Neredesin Sen?	Neredesin Sen Afişi	Uygulama	15
		E	Bilginin Zamanda Yolculuğu	Bilginin Zamanda Yolculuğu İnfografik Afiş	Sunuş	10
F	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5		

### 5.Sınıf “Etik ve Güvenlik” Ünitesi Etkinlikleri

Hafta	Konu Başlığı	Ders Akış Sırası	Etkinlik Adı	Materyaller	Yöntem	Süre
5.1.4	Etik Değerler	A	Etik ve İnternet Etiği	Etik ve İnternet Etiği Sunumu	Sunuş	10
		B	Teknolojiyi Etik Kullanma Kılavuzu	Teknolojiyi Etik Kullanma Kılavuzu	Drama	25
		C	Duyduk Duymadık Demeyin	-	Grupla Drama	20
		D	İnternet Etiği Kullanım Ağı	Uzun bir kablo veya ip yumağı	Drama	15
		E	İnternet ve BİT Kullanım Kuralları	İnternet ve BİT Kullanım Kuralları Çalışma Kağıdı	Uygulama	5
		F	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.5	Dijital Yurttaşlık	A1	Dijital Yurttaşlık	Dijital Yurttaşlık Sunumu	Sunuş	30
		A2	Dijital Yurttaş Zihin Haritası	Dijital Yurttaş Görselleri	Uygulama	
		B	İyi Bir Dijital Yurttaşım	İyi Bir Dijital Yurttaşım Çalışma Kağıdı	Uygulama	10
		C	E-Devlet	E-Devlet Sunumu	Sunuş	15
		D	Dijital Ayak İzi	Dijital Ayak İzi Testi	Uygulama	20
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.6	Dijital Zorba Karşında Durma!	A	Çevrimiçiye Dijital Zorbayla Baş Etmek	Kağıt-Kalem	Uygulama	40
		B	Dijital Yurttaşlık Sözleşmesi	“Dijital Yurttaşlık Sözleşmesi” Görseli Büyük Kağıt, Yapıştırıcı, Boya Kalemleri	Grupla Tartışma	35
		C	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.7	Gizli ve Güvenli mi?	A	Benim Eşyalarım	-	Soru Cevap	10
		B	Güçlü Şifre	Güçlü Şifre Sunumu	Sunuş	20
		C	Sır Gibi Saklı	Sır Gibi Saklı Çalışma Kağıdı	Uygulama	10
		D	Siber Tuzaklar	Siber Tuzaklar Videosu Siber Tuzakları Nasıl Anlarım Afişi	Sunuş	35
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5

### 5.Sınıf “İletişim Araştırma ve İşbirliği” Ünitesi Etkinlikleri

Hafta	Konu Başlığı	Ders Akış Sırası	Etkinlik Adı	Materyaller	Yöntem	Süre
5.1.8	Bilgi Bağları	A	Elden Ele Paylaş	Küçük Top	Drama	10
		B	Bilgisayar Ağı Nedir?	Bilgisayar Ağı Nedir? Sunumu	Sunuş	20
		C	Ağ Türleri Nelerdir?	Ağ Türleri Nelerdir? Görsel Kartları	Tartışma	15
		D	Ağ Bileşenleri Sepeti	Boş Alan veya Sandalye	Oyun	10

5.1.9	İnternet'te Arama, Bilgileri Tarama	E	Ağ Bileşenleri Nedir	Verinin Yolculuğu Animasyonu	Sunuş	20
		F	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	İnterneti Ne Kadar Tanıyoruz	İnternet Kullanım Grafiği Afişi	Soru Cevap	20
		B	İnternet Terim Kartları	İnternet Soru Terim Kartları	Anlatım	20
				İnternet Kullanım Grafiği Afişi		
		C	İnternet'te Aramayı Öğreniyorum	İnternet'te Aramayı Öğreniyorum Sunumu	Sunuş	20
D	İnternet'te Arıyorum	İnternet'te Aramayı Öğreniyorum Afişi	Sunuş	15		
5.1.10	Araştırma - Kaynak Doğrulama	E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	Bulduğumuz Kaynakları Karşılaştıralım	Web Değerlendirme Formu Web Değerlendirme Afiş ve Bant	Sunuş	40
		B	Eğitim Bilişim Ağı	EBA Etkili Kullanım Kılavuzu	Sunuş	20
		C	EBA'yı Keşfediyorum	EBA'yı Keşfediyorum Çalışma Kâğıdı	Uygulama	15
5.1.11	İletişim Teknolojileri ve İş Birliği	D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	İletişim Araçlarını Tanıyalım	İletişim Araçlarını Tanıyalım Kâğıtları	Uygulama	15
		B	Şapkalar Konuşuyor	Şapkalar Konuşuyor Kartları	Altı Şapkalı Düşünme	20
		D	Ara Değerlendirme Sınavı	Ara Değerlendirme Sınav Kâğıdı	Uygulama	40

### 5.Sınıf “Ürün Oluşturma” Ünitesi Etkinlikleri

Hafta	Konu Başlığı	Ders Akış Sırası	Etkinlik Adı	Materyaller	Yöntem	Süre
5.1.12	Görsel İşleme Programları	A	İlk Sergimiz, Dergimiz	Öğrencilerin Yaş Grubuna Uygun (10-14 yaş) Dergiler, Okul/Sınıf Yıllıkları, Okul/Sınıf Dergileri, Okul/Sınıf Gazetesi Örnekleri	Buluş	10
		B	Çizim mi Yoksa Fotoğraf mı?	Çizim mi Yoksa Fotoğraf mı? Sunumu	Sunuş	10
		C	Görsel İşleme Programları	Hangi Programla Çizsem? Afişi	Sunuş	5
		D1	Denizde Ne Var? (Google Çizimler)	Etkileşimli Tahta veya Bilgisayar	Uygulama	15
		D2	Denizde Ne Var? (Paint Çizimler)	Etkileşimli Tahta veya Bilgisayar	Uygulama	15
		E	İlk Sergimiz, Dergimiz	İlk Sergimiz, Dergimiz Kontrol Listesi	Uygulama	15
		F	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.13	Kelimeleri Nasıl İşlerim?	A	Kelime İşlemci Programları	Kelime İşlemci Programlar Sunumu	Sunuş	10
		B1	Google Dökümanlar	Google Dökümanlar Sunumu	Sunuş	10

5.1.14	Sunum Yapıyorum	B2	Libre Office Writer'ı Tanıyalım	LibreOffice Writer'ı Tanıyalım Görseli	Sunuş	
		C	Ben Kimim?	Ben Kimim? Yönergesi	Uygulama	20
		D	Benim Fikrim, Benim Haberim	Benim Fikrim, Benim Haberim Kontrol Listesi	Uygulama	35
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	Sunu Programları	Sunu Programları Sunumu	Sunuş	10
		B1	Google Slaytlar	Google Slaytlar Sunumu	Sunuş	
		B2	Libre Office Impress'i Tanıyalım	LibreOffice Impress'i Tanıyalım Görseli	Sunuş	10
		C1	Hobilerim - İçerik Hazırlama Uygulaması (Google Slaytlar)	Hobilerim - İçerik Hazırlama Uygulaması Yönergesi	Uygulama	20
		C2	Hobilerim - İçerik Hazırlama Uygulaması (Libre Office Impress)			
		D1	Dergimizi Sergiliyoruz (Google Slaytlar)	Dergimizi Sergiliyoruz Kontrol Listesi	Uygulama	35
D2	Dergimizi Sergiliyoruz (Libre Office Impress)					
E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5		
5.1.15	Dijital Ürün Oluşturuyoruz	A	Sınıf Dergimizde Neler Olsun?	Dergi ile ilgili olarak önceki haftalarda hazırlanan ürünler	Grupla Tartışma	40
		B	Sınıf Dergimiz Hazır	Dergi ile ilgili olarak önceki haftalarda hazırlanan ürünler	Gösterim	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.1.16	Ürünlerimizi Değerlendiriyoruz	A	Benim Dosyam, Benim Ürünlerim	Öğrencilere ait dijital ürün dosyalar	Sunuş	80
5.1.17	Sınıf Dergimiz Sahnede	A	Sınıf Dergimiz Sahnede	Hazırlanan Dergiler	Sunuş	80
5.1.18	Genel Tekrar	A	Genel Tekrar	-	Sunuş	80

### 5.Sınıf "Problem Çözme ve Programlama" Ünitesi Etkinlikleri

Hafta	Konu Başlığı	Ders Akış Sırası	Etkinlik Adı	Materyaller	Yöntem	Süre
5.2.1	Bulmaca Buldurmaca	A	Hoş Geldiniz	-	Sunuş	5
		B	Problemler ve Problem Çözme	-	Sunuş	15
		C	Kuzu Kurt Ot Problemi	Kurt Kuzu Ot Görseli Kurt Kuzu Ot Kartları Problem Çözme Grup	Grup Çalışması	30

		Çalışması Kâğıdı Kurt Kuzu Ot Animasyonu				
		D	Hanoi Kuleleri	Hanoi Kuleleri Kuralları Yansıtma Hanoi Kuleleri Çalışma Kâğıdı Hanoi Kuleleri Çözümleri	Grupla Tartışma	25
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.2	En İyi Çözümü Buldum	A	Problem Çözme Stratejileri	Problem Çözme Stratejileri Görseli	Sunuş	20
		B	Şimdi Ne Yapayım Oyunu	Şimdi Ne Yapayım Soruları ve Zarflar	Grup Oyunu	20
		C	Sular Kirleniyor	Balık Kılıçığı Çalışma Kâğıdı Sular Kirleniyor Balık Kılıçığı Çözümlemesi Örnek Balık Kılıçığı Çözümlemesi	Grup Çalışması	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.3	Yönergeleri Takip Et	A	Adres Tarifi	Harita	Grup Çalışması	30
		B	Kâğıt Katlama	A4 Boyutunda Boş Kâğıt, Yönergeler	Uygulama	10
		C	Dinle ve Çiz	Dinle ve Çiz Görselleri	Uygulama	40
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.4	Ver Elini Veri	A	Veri Nedir?	Diş Doktoru Mehmet Bey'in Muayenehanesi Görseli Kek Yapıyoruz Görseli	Sunuş	15
		B	Veri Topluyorum	Kahvaltılı Alışkanlıkları Anket Formu Kahvaltılı Alışkanlıkları Veri Tablosu	Grup Çalışması	35
		C	Oyun Analizi	Oyunlar İçerisinde Sabit ve Değişken Kavramları	Soru Cevap	
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.5	Mantıklı Düşünüyorum	A	Operatörler ve İşlem Önceliği	Mantıksal Operatör Örneği - Köprüler	Tartışma	20
		B	Sayı Tahmini	-	Oyun	20
			Bul Bakalım	Doğanın Renkleri Çalışma Kâğıdı	Uygulama	30
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.6	Bir Algoritma Masalı	A	Bir Algoritma Masalı	Ağustos Böceği ile Karınca Uyarılma Masalı	Sunuş	20
		B	Karışıklık Oyunu	Karışıklık Oyun Kartları	Grup Çalışması	20
		C	Müzik Aleti Yapalım	Müzik Aleti Yapım Materyalleri	Grup Çalışması	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.7	Akışı Değiştiriyorum	A	Akış Şemaları	Sabah Rutini Akış Şeması Görseli Kek Tarifi Akış Şeması Görseli Akış Şeması Sunumu	Sunuş	20
		B	Tortop'un EĞER/YOKSA Yaşamı	Tortop'un EĞER/YOKSA Yaşamı Masalı Akış Şemaları	Uygulama	20
		C	Kedicik Susamış	Kedicik Susamış Senaryosu Akış Şemaları	Uygulama	10

		D	Robotun Rotası	Robotun Rotası Görseli Akış Şemaları	Uygulama	20
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
5.2.8	Eyvah Akış Şemaları Karışmış	A	Ara Değerlendirme Sınavı	Ara Değerlendirme Sınav Kâğıdı	Uygulama	40
		B	Tavşan ve Havuç	Tavşan ve Havuç Oyunu Görseli	Grup Çalışması	15
		C	Eyvah Akış Şemaları Karışmış	Eyvah Akış Şemaları Karışmış! Çalışma Kâğıdı Makas, Kâğıt	Grup Çalışması	20
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Algoritmik Düşünüyorum	Tangram Şekilleri Çalışma Kâğıdı
5.2.9	Algoritmik Düşünüyorum	B	Zarftaki Değişkenler	Robot Değişkenler Çalışma Kâğıdı Zarftaki Değişkenler Çalışma Kâğıdı	Grup Çalışması	35
		C	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Bilge Kunduz ile Tanışıyorum	Bilge Kunduz Soruları Yansıtma Bilge Kunduz Soruları Çıktı
5.2.10	Bilge Kunduz'u Ziyaret	C	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Programlamaya Başlıyorum	Şekil Kartları Programlamaya Başlıyorum
5.2.11	Hikâye Yazıyorum	B	Hikâye Yazıyorum	Hikâye Cümleleri Kâğıdı Etkinlik Yönergesi	Grup Çalışması	35
		C	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Programlama Fırtınası	-
5.2.12	Programlama Çocuk Oyunu	B	Blok Tabanlı Programlama	Blok Tabanlı Programlama Sunumu	Gösterim	15
		C	Blockly Oyunlarını Tanıyorum	Blockly Oyun Temelli Programlama Uygulamaları	Gösterim	10
		D	Şimdi Bulmaca Çözelim	Blockly Bulmaca Oyun Çözümleri	Sunuş	35
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Algoritmayı Hatırlıyorum	Harita (3. haftadaki etkinliği hatırlatır.) Karışıklık Oyun Kartları (6. haftadaki etkinliği hatırlatır.)
5.2.13	Labirente Kayboldum	B	Arkadaşlarımı Yönlendiriyorum	Saklamak amacıyla kullanılacak küçük nesnelere (kalem kutusu, silgi, elma vb.)	Uygulama	15
		C	Labirente Giriş	Blockly Oyun Temelli Programlama Uygulamaları	Uygulama	15
		D	Bu Labirent Beni Durdurmaz	Blockly Oyunlar - Labirent Oyunu Sayfası	Uygulama	35
		E	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Labirentten Nasıl Çıktık	"Blockly ile Labirentten Nasıl Çıktık?" Sunumu
5.2.14	Kuş Gibi Uçuyorum	B	Kısa Yolu Buluyorum	Hedef Amacıyla Kullanılacak Bir Nesne	Uygulama	20
		C	Haydi, Kuş Yuvaya	Blockly Oyunlar - Kuş Oyunu Sayfası	Uygulama	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
				A	Kuş Yuvasına Giderken	"Kuş Yuvasına Giderken" Sunumu

5.2.16	Blockly ile Çözebildiğimiz Problemler	B	Kaplumbağa Matematikten Anlar mı?	Blockly Oyunlar - Kaplumbağa Oyunu Sayfası	Uygulama	20
		C	Kaplumbağa Gezintiye Çıkıyor	Blockly Oyunlar - Kaplumbağa Oyunu Çözümleri	Uygulama	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	Haydi Hatırlayalım	Blockly Kaplumbağa Oyunu'na ait ekran görüntüleri (4 adet)	Sunuş	25
		B	Blockly ile Neler Öğrendik?	“Blockly ile Neler Öğrendik?” sunumu	Sunuş	15
		C	Değerlendirme Sınavı	Değerlendirme Sınav Soruları	Uygulama	40
		A	Sınavı Değerlendirme	Öğrenci Sınav Kağıtları	Sunuş	15
5.2.17	Film Yapıyorum	B	Film Yapıyorum 1-2	Kâğıt, kalem Blockly Oyunlar - Film oyunu sayfası Blockly Oyunlar Film 1-2 Sunumu “Blockly Film Oyun Çözümleri” pdf dokümanı	Sunuş	25
		C	Film Yapıyorum 3-5	Blockly Oyunlar Film 3-5 Sunumu “Blockly Film Oyun Çözümleri” pdf dokümanı	Sunuş	35
		D	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5
		A	Tekrar Edelim	Blockly Oyun Temelli Programlama Uygulamaları	Sunuş	15
5.2.18	Tekrar Edelim	B	Acaba Başka Bir Yol Var mı?	“Blockly Bulmaca Oyun Çözümleri” pdf dokümanı “Blockly Labirent Oyun Çözümleri” pdf dokümanı “Blockly Kuş Oyun Çözümleri” pdf dokümanı “Blockly Kaplumbağa Oyun Çözümleri” pdf dokümanı “Blockly Film Oyun Çözümleri” pdf dokümanı	Sunuş	60
		C	Bugün Ne Öğrendik?	-	Anlatım	5