



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇEVİRİMİÇİ EĞİTİMDE ÜSTBİLİŞSEL REHBERLİĞİN BİLGİ  
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ, ÜSTBİLİŞSEL DÜŞÜNME  
BECERİSİ VE PROGRAMLAMA BECERİSİ ÖZ YETERLİLİK  
ALGISINA ETKİSİ**

**ZEYNEP SAĞLAM**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. FATMA GİZEM KARAOĞLAN YILMAZ**

**BARTIN-2022**





**T.C.**

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİLİŞİM SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI**

**ÇEVİRİMİÇİ EĞİTİMDE ÜSTBİLİŞSEL REHBERLİĞİN BİLGİ İŞLEMSEL  
DÜŞÜNME BECERİSİ, ÜSTBİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİSİ VE  
PROGRAMLAMA BECERİSİ ÖZ YETERLİLİK ALGISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zeynep SAĞLAM**

**BARTIN-2022**

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “ÇEVİRİMİÇİ EĞİTİMDE ÜSTBİLİŞSEL REHBERLİĞİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ, ÜSTBİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİSİ VE PROGRAMLAMA BECERİSİ ÖZ YETERLİLİK ALGISINA ETKİSİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

26.04.2022

Zeynep SAĞLAM

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencilerin üstbilişsel düşünme becerileri, programlama becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır.

Öncelikle yüksek lisans eğitimim boyunca bana her zaman destek olan, beni motive eden, cesaretlendiren, ne zaman ihtiyaç duysam yanımda olan, hoca öğrenci ilişkisini aşır dostluğunu hissettiğim çok değerli hocam Doç.Dr.Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ'a çok teşekkür ediyorum.

Tezime olan olumlu katkılarından dolayı tez jürilerim, değerli hocalarım Doç.Dr.Yusuf Ziya OLPAK ve Dr. Öğr. Üyesi Seyfullah GÖKOĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek lisans yapmak benim için bir idealdi ve bu ideale başlangıç adımımı atmamı sağlayan, bana yüksek lisans programı açılacağı müjdesini veren, bu yola beraber başladığım can arkadaşım Gülay ÇETİNTAV'a teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitim boyunca bana gerekli desteği sağlayan, çalışmalarımnda destek olan çok değerli okul müdürüm İsmail ERTOP'a teşekkürlerimi sunarım.

Beni bu günlere getiren, her zaman dualarını ve desteklerini hissettiğim, benim ben olmamı sağlayan canım annem Hanife ELİÇORA ve canım babam Hüseyin ELİÇORA'ya şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans sürecinde ve diğer çalışmalarda bana her zaman destek veren, beni anlayışla karşılayan, varlıklarıyla beni mutlu eden canım yavrularım Mehmet Akif SAĞLAM ve Yavuz Selim SAĞLAM, yüksek lisans yapmam konusunda beni teşvik eden, her zaman yanımda olan, açıklarımı kapatan, hayattaki en büyük destekçim, hayat arkadaşım Zekerriya SAĞLAM en büyük teşekkürü size ediyorum.

Zeynep SAĞLAM

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

### **ÇEVİRİMİÇİ EĞİTİMDE ÜSTBİLİŞSEL REHBERLİĞİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ, ÜSTBİLİŞSEL DÜŞÜNME BECERİSİ VE PROGRAMLAMA BECERİSİ ÖZ YETERLİLİK ALGISINA ETKİSİ**

**Zeynep SAĞLAM**

**Bartın Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ**

**Bartın-2022, sayfa: 137**

Bu çalışmanın amacı çevrimiçi ortamda verilen üstbilişsel rehberlik desteğinin bilgi işlemsel düşünme becerileri, programlama becerileri öz yeterliliği ve üstbilişsel düşünme stratejileri üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Çalışmada “ön test-son test kontrol gruplu” deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma için izin alınan okulda bulunan 4 sınıftan ikisi deney, ikisi kontrol grubuna yansız olarak atanmıştır. Her iki grupta deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmıştır. Çalışma 87 fen lisesi öğrencisi ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Deneysel uygulama süresince Deney grubunda yer alan öğrencilere çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği verilmiş ve etkinlikler bu şekilde yapılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği verilmeden ders için gereken etkinlikler yapılmıştır.

Araştırma öncesinde ve sonrasında bütün öğrencilerden “Bilişötesi Farkındalık Envanteri”, “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” ve “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz-Yeterlilik Ölçeği” ni doldurmaları istenmiş ve gerekli veriler toplanmıştır. Deneysel uygulama sonunda yapılan son test ölçek sonuçları üzerinde Deney

ve Kontrol grubu arasında puanlar bakımından bir fark olup olmadığına ANCOVA analizi ile bakılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” son test puanlarında Kontrol grubu öğrencilerine göre bir artış olduğu görülmüştür, analiz sonucunda oluşan farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği” son test puanlarında Deney grubu ile Kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği” son test puanları karşılaştırıldığında Deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Son olarak üstbilişsel rehberlik desteği alan Deney grubu öğrencilerinden 13 öğrenciye göz izleme yöntemi ile problem çözme ve programlama becerilerine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Uygulama öğrencilerin yapacağı iki adet görevden oluşmaktadır. Görev 1 öğrencilerin ekranda yazılı olarak kendilerine verilen problem durumuna ilişkin python program kodlarını yazmalarına yönelik işlemleri içerirken, Görev 2 öğrencilerin ekranda yazılı olarak kendilerine verilen problem durumunun çözümü olan kodlarda var olan 2 adet hatayı bulmalarına yönelik işlemleri içermektedir. Görev 1 ve Görev 2’ye ait yönergeleri gerçekleştiren öğrencilerin uygulama esnasında ekran üzerindeki göz hareketleri TobiiPCEye Mini isimli cihaz ve Gaze Viewer yazılımı kullanılarak toplanmıştır. Görev 1’de yazılması istenen programı çalışmaya katılan 13 öğrenciden 9’u başarılı bir şekilde yazıp ortalama 3:48 dk’da çalıştırabilmiş, Görev 2’de yer alan birinci hatayı 13 öğrenciden 12’sinin bulup düzelttiği, ikinci hatayı 9 öğrencinin bulduğu ve bu öğrencilerden 6’sının bu hatayı düzelttiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayarca düşünme, çevrimiçi öğrenme, göz izleme, programlama becerileri, üstbilişsel düşünme, üstbilişsel rehberlik

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **THE EFFECT OF METACOGNITIVE GUIDANCE IN ONLINE EDUCATION ON COMPUTATIONAL THINKING SKILLS, METACOGNITIVE THINKING SKILLS AND PROGRAMMING SKILLS PERCEPTION OF SELF-EFFICIENCY**

**Zeynep SAĞLAM**

**Bartın University**

**Graduate School**

**Department of Information Systems and Technologies**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ**

**Bartın-2022, pp: 137**

The aim of this study is to investigate the effect of metacognitive guidance support given online on computational thinking skills, programming skills self-efficacy and metacognitive thinking strategies.

An experimental design with a "pretest-posttest control group" was used in the study. Two of the 4 classes in the school, where permission for the research was taken, were assigned to the experimental group and two to the control group. Pre-experimental and post-experimental measurements were made in both groups. The study was conducted with 87 science high school students for 6 weeks. During the experimental application, metacognitive guidance support was given to the students in the experimental group in the online environment and the activities were carried out in this way. On the other hand, the students in the control group were given the necessary activities for the lesson without providing metacognitive guidance support in the online environment.

Before and after the research, all students were asked to fill in the "Metacognitive Awareness Inventory", "Computer Thinking Skill Levels Scale" and "Self-Efficacy Scale for Programming Skills for Secondary Education Students" and the necessary data were



collected. ANCOVA analysis was used to determine whether there was a difference in scores between the Experimental and Control groups on the post-test scale results at the end of the experimental application. It was observed that there was an increase in the "Metacognitive Awareness Inventory" post-test scores of the experimental group students compared to the control group students, and the difference in the analysis was not significant. It was observed that there was no significant difference between the Experimental group and the Control group students in the "Computer Thinking Skill Levels Scale" post-test scores. When the "Programming Skills Self-Efficacy Scale for Secondary School Students" post-test scores of the Experimental and Control group students were compared, it was found that there was a significant difference in favor of the Experimental group students.

Finally, 13 students in the experimental group who received metacognitive guidance support were given an application for problem-solving and programming skills with eye-tracking method. The application consists of two tasks that students will do. While Task 1 includes the procedures for students to write the python program codes related to the problem situation given to them written on the screen, Task 2 includes the procedures for the students to find the 2 errors in the codes that are the solution to the problem situation given to them written on the screen. During the application, the eye movements of the students who performed the instructions of Task 1 and Task 2 were collected using the device called TobiiPCEye Mini and the Gaze Viewer software. 9 out of 13 students who participated in the study has successfully written the program that was asked to be written in Task 1 and ran it in an average of 3:48 minutes, the first mistake in Task 2 was found and corrected by 12 of 13 students, the second mistake was found by 9 students and it was observed that 6 of these students corrected this error.

**Keywords:** Computational thinking, eye tracking, metacognitive guidance, metacognitive thinking, online learning, programming skills

## İÇİNDEKİLER

BEYANNAME .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ .....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem.....	1
1.2. Amaç .....	6
1.3. Önem .....	7
1.4.Sınırlılıklar .....	8
1.5.Tanımlar .....	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
2.1.Çevrimiçi Öğrenme.....	10
2.2.Üstbilis.....	14
2.2.1.Üstbilisel Stratejilerin Öğretilmesi .....	16
2.2.2.Üstbilisin Ölçülmesi .....	18
2.3.Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri.....	18
2.3.1.Bilgi İşlemsel Düşünmeye Yönelik Uygulamalar .....	21
2.4.Programlama Becerileri .....	22
2.4.1.Programlama Eğitimi .....	23
2.4.1.1.Blok Tabanlı Programlama Araçları .....	24
2.4.1.2.Metin Tabanlı Programlama Araçları.....	27
2.5.Göz İzleme Yöntemi.....	28
2.5.1.Göz İzleme Metrikleri.....	30
2.5.2.Göz İzleme Cihazları ve Yazılımları .....	31
3. LİTERATÜR ÖZETİ.....	33
3.1.Üstbilisel Stratejilere Yönelik Çalışmalar.....	33

3.2.Çerimiçi Öğrenme Ortamlarında Üstbilişsel Stratejilere Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	35
3.3.Bilgisayar Programlamaya Yönelik Çalışmalar .....	38
3.4.Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Çalışmalar.....	42
3.5.Göz İzleme Yöntemine Yönelik Çalışmalar .....	46
4. YÖNTEM .....	53
4.1.Araştırmanın Modeli .....	53
4.2.Araştırmanın Çalışma Grubu.....	54
4.3.Verilerin Toplanması.....	55
4.3.1.Araştırma Uygulama Süreci .....	55
4.3.2.Üsbilişsel Rehberlik Desteği .....	57
4.3.3.Öğrenme İçerikleri.....	61
4.3.4.Kullanılan Teknolojiler .....	63
4.3.5.Verı Toplama Araçları .....	66
4.4.Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması .....	74
5. BULGULAR.....	75
5.1.Bilişötesi Farkındalık Envanteri Analiz Sonuçları .....	75
5.2.Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Analiz Sonuçları .....	77
5.3.Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği Analiz Sonuçları.....	79
5.4.Göz İzleme Yöntemine İlişkin Bulgular.....	81
5.4.1.Görev 1'e İlişkin Bulgular .....	81
5.4.1.1.Görev 1 Isı Haritası Bulguları ve Yorumları .....	82
5.4.1.2.Görev 1 Göz Hareketleri Haritası Bulguları ve Yorumları .....	85
5.4.2.Görev 2'ye İlişkin Bulgular .....	88
5.4.2.1.Görev 2 Isı Haritası Bulguları ve Yorumları .....	89
5.4.2.2.Görev 2 Göz Hareketleri Haritası Bulguları ve Yorumları .....	92
6. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	96
6.1.Sonuçlar .....	96
6.2.Tartışma.....	97
6.3.Öneriler .....	101
6.3.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler .....	101
6.3.2.Yeni Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	102
KAYNAKLAR.....	103

<b>EKLER .....</b>	<b>121</b>
--------------------	------------

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
2.1: Uzaktan eğitimde zaman içinde gözlenen değişimler (Bozkurt, 2016) .....	10
2.2: Biliş ve üstbiliş arasındaki ilişki (Akturk ve Sahin, 2011).....	15
2.3: Üstbilişsel strateji geliştirmek için hazırlanmış sorular (King, 1991).....	17
2.4: Brennan ve Rescnick (2012) tarafından ortaya atılan bilgi işlemsel düşünme boyutları .....	20
2.5: Code.org platformu (code.org, 2022).....	24
2.6: Scratch platformu (scratch.mit.edu, 2022).....	25
2.7: Mblock arayüzü (makeblock.com).....	26
2.8: MIT app inventor ara yüzü (appinventor.mit.edu, 2022).....	27
2.9: Odaklanma haritası (ODTÜ, 2022).....	29
2.10: Isı haritası (ODTÜ, 2022) .....	29
2.11: Kümeleme haritası (ODTÜ, 2022).....	30
4.1: Kontrol grubu haftalık uygulama adımları.....	56
4.2: Deney grubu haftalık işlem adımları.....	57
4.3: Ders öncesi üstbilişsel strateji soruları .....	58
4.4:Ders esnasında öğrencilere sorulan üstbilişsel strateji soruları.....	59
4.5:Ders sonrası üstbilişsel strateji içeren sorular .....	61
4.6: Zoom ekran görüntüsü .....	63
4.7: Google classroom ile oluşturulan sınıflar .....	64
4.8: Google classroom üzerinden bir sınıfa verilen görevler .....	64
4.9: Youtube platformu üzerine atılan ders öncesi hazırlık videoları .....	65
4.10: Görev 1 'e ilişkin ekran görüntüsü .....	70
4.11: Görev 1' de yazılması istenen örnek python programı (for döngüsü ile).....	70
4.12: Görev 1' de yazılması istenen python programı (while döngüsü ile).....	71
4.13: Görev 2'ye ilişkin ekran görüntüsü .....	72
4.14: Görev 2'ye ilişkin kodların çalıştırılması ile ortaya çıkan söz dizimsel hata .....	73
4.15: Görev 2'ye ait hataların düzeltilmiş hali.....	73
5.1: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri puanlarının ortalama değerlerine ilişkin sütun grafiği.....	76
5.2: Bilgisayarca düşünme ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin sütun grafiği.....	78

<b>5.3:</b> Programlama öz yeterlilik ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test puan ortalamalarına ilişkin sütun grafiği .....	80
<b>5.4:</b> Görev 1'e ilişkin Öğrenci 1'e ait ısı haritası .....	83
<b>5.5:</b> Tüm öğrencilere ait Görev 1 ısı haritaları .....	85
<b>5.6:</b> Görev 1'i yapan Öğrenci 7'ye ait göz hareketleri haritası .....	85
<b>5.7:</b> Tüm öğrencilere ait Görev 1 göz hareketleri haritaları .....	87
<b>5.8:</b> Görev 2 sırasında Öğrenci 10'a ait ısı haritası.....	90
<b>5.9:</b> Tüm öğrencilere ait Görev 2 ısı haritaları .....	92
<b>5.10:</b> Görev 2 sırasında Öğrenci 9'a ait sıçrama haritası .....	93
<b>5.11:</b> Tüm öğrencilere ait Görev 2 sıçrama haritaları .....	95

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
2.1: Bir strateji değerlendirme matrisi (Schraw, 1998).....	16
2.2: Farklı kaynaklara göre bilgi işlemsel düşünme boyutları (Üzümcü, 2019).....	20
2.3: Yedi adımda programlama ve ilişkili bilişsel beceriler (Erümit vd., 2019).....	23
4.1: Araştırmanın deneysel deseni .....	53
4.2: Deneysel ve kontrol gruplarının dağılımı .....	55
4.3: Deneysel uygulama sürecinde 6 Haftalık ders planı .....	62
5.1: .Bilişötesi farkındalık envanteri ortalama ve standart sapma puanları.....	75
5.2: Deneysel ve Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonuçları .....	76
5.3: Bilgisayarca düşünme ölçeği ortalama ve standart sapma puanları.....	77
5.4: Bilgisayarca düşünme ölçeği deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonucu .....	78
5.5: Programlama öz yeterlilik ölçeği ortalama ve standart sapma puanları.....	79
5.6: Programlama öz yeterlilik ölçeği deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonucu .....	80
5.7: Öğrencilerin Görev 1'e ilişkin bilgileri.....	81
5.8: Öğrencilerin Görev 2'yi tamamlama durumuna ait bilgileri .....	88
5.9: Görev 2'yi yapma durumunun cinsiyete göre dağılımı.....	89

## EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
<b>No</b> .....	
<b>EK 1:</b> Zonguldak Valiliği Araştırma Olur Yazısı .....	121
<b>EK 2:</b> Zonguldak İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni .....	122
<b>EK 3:</b> Etik Kurulu İzni .....	123
<b>EK 4:</b> Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Kullanım İzni.....	124
<b>EK 5:</b> Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) .....	125
<b>EK 6:</b> Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği Kullanım izni .....	126
<b>EK 7:</b> Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği .....	127
<b>EK 8:</b> Bilişötesi Farkındalık Envanteri Kullanım İzni.....	129
<b>EK 9:</b> Bilişötesi Farkındalık Envanteri .....	130
<b>EK 10:</b> Üstbilişsel Rehberlik Soruları Uzman Görüşü Uygunluk Formu.....	132
<b>EK 11:</b> Araştırmaya Katılım İçin Veli Onam Formu.....	134
<b>EK 12:</b> Göz İzleme Çalışmasına Katılım İçin Veli Onam Formu .....	135
<b>EK 13:</b> Göz İzleme Çalışması Uygulama Gözlem Formu.....	136
<b>EK 14:</b> Göz İzleme Çalışması Öğrenci Görüşme Formu.....	137



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$(\bar{X})$	: ortalama
sd	: serbestlik derecesi
p	: anlamlılık düzeyi

## KISALTMALAR

ANCOVA	: Analysis of Covariance
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
yy.	: Yüz yıl
BDBDÖ	: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği
BFE	: Bilişötesi Farkındalık Envanteri
OÖYPÖ	: Ortaöğretim öğrencilerine yönelik programlama öz yeterlilik ölçeği
ISTE	: The International Society for Technology in Education-ISTE
CSTA	: Computer Science Teachers Association

# 1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya konu olan problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve kavramsal tanımlarından bahsedilmiştir.

## 1.1. Problem

Teknolojik alanda var olan gelişmeler bilgiye ulaşma konusunda insanların hayatını kolaylaştırmıştır. Bugün insanlar öğrenmek istedikleri bir konu hakkında internet üzerinden araştırma yapıp gerektiğinde eğitimler alabilmektedirler. Uzaktan eğitim salgın döneminde çok telaffuz edilmesine rağmen aslında çok uzun yıllardır var olan bir sistemdir. Uzaktan eğitim öğrenen ve öğrencilerin aynı mekanda olma zorunluluğu olmadan eğitim içeriklerinin çeşitli yöntemlerle sunulmasıdır. Alanyazın uzaktan eğitime yönelik ilk derslerin mektupla yapıldığını göstermektedir, İngiltere’de bir stenograf olan Pitman 1840 yılında mektupla steno öğretmeye başlamıştır (Şahin, 2021). Önceleri mektup, ders kitapları, televizyonda yayınlanan ders kayıtları gibi öğrencinin ders içeriklerine ulaştığı yöntemde öğrencinin öğretmen ile iletişim kurma şansı bulunmamaktaydı (Albayrak, 2017). İnternetin yaygınlaşması uzaktan eğitime yeni bir boyut kazandırmış ve çevrimiçi öğrenme kavramını beraberinde getirmiştir. 2019 Aralık ayında Çin’in Wuhan kentinde ortaya çıkan Koronavirüs (Covid-19) salgını çevrimiçi öğrenmeye acil uzaktan eğitime geçiş gerektirmiştir. Salgın kısa sürede bütün dünyayı etkisi altına almış ve ülkeler bu salgını önlemek için zorunlu tedbirler almışlardır. Bu tedbirlerden biri de eğitimin okullarda yüz yüze değil uzaktan devam etmesidir. Türkiye 13 Mart 2020 tarihinden itibaren 2019-2020 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında uzaktan eğitime geçme karar almıştır (MEB, 2020). Salgının devam etmesi üzerinde 2020-2021 eğitim öğretim yılına uzaktan başlayan MEB 2.dönem köy okulları, meslek liseleri, özel eğitim okulları ve 8 ve 12.sınıflar dışındaki okullarda yıl boyunca uzaktan eğitime devam etmiştir (MEB, 2021-a). Öğretmenler çevrimiçi öğrenme ortamlarını kullanmayı öğrenerek öğrencileri ile bu ortamlarda buluşmuşlardır.

Çevrimiçi öğrenmede eğitim içerikleri internet ortamında saklanmakta, istenildiği zaman içeriklere ulaşma şansı mümkün olmaktadır. Öğrencilerin birbiri ve öğretmenle iletişim kurma olanağı bulunmaktadır. Çevrimiçi öğrenme eşzamanlı veya eşzamansız olabileceği

gibi her iki yöntem aynı anda kullanılabilir. Herand ve Hatipoğlu (2014) eşzamanlı ve eşzamansız öğrenmenin özelliklerini şu şekilde açıklamışlardır:

**Eşzamanlı öğrenme:** Öğretmen ve öğrencilerin aynı anda internet üzerinden bir araya gelerek eğitim içeriğinin aktarılmasıdır. Öğretmen ve öğrenciler belirtilen gün ve saatte aynı platformda bulunmaları gerekmektedir. Eşzamanlı öğrenme sırasında beyaz tahta paylaşımı, ekran paylaşımı, video gösterimi, sesli ve görüntülü görüşme gibi uygulamalar yapılabilmektedir. Öğrenciler eşzamanlı öğrenmede öğretmene soru sorma ve iletişim kurma imkanına sahiptir.

**Eşzamansız öğrenme:** Öğrencilerin önceden hazırlanmış eğitim içeriklerine istedikleri zaman erişebilmesidir. Ders anlatımı, ders notları ve materyallerine her zaman erişilebilir. Öğretmen ile canlı sohbet etme şansı yoktur. Eş zamansız öğrenme ortamlarında öğrenciler forum gibi araçlarla bir araya gelerek bilgi ve fikir paylaşımı yapabilmektedir.

Çevrimiçi ortamda erişime açık birçok eğitim içeriği mevcuttur. Bu eğitim içeriklerinden kişiler ihtiyaçları doğrultusunda istedikleri eğitimi alabilmektedirler. Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrencilere farklı okullardan öğrenciler ve öğretmenlerle işbirliği içinde çalışma fırsatı sağlar. Hedeflenen başarıyı yakalayabilmek için eğitime devamlılığın sağlanması önemlidir (Çelen vd., 2018). Çevrimiçi öğrenmenin başarısını etkileyen birçok faktör vardır; öğretmenin çevrimiçi öğrenmeye yönelik inanç ve tutumu, kullanılan teknolojik cihazların, internetin yeterliliği, öğrencilerin yaşı, tutumu bu faktörlerden bazılarıdır (İlhan ve Çetin, 2013). Çevrimiçi öğrenme hazır bulunuşluğu, öğrenmeyi etkileyen başka bir faktördür (Yurdugül ve Sırakaya, 2013; Asiry, 2017). Çevrimiçi ortamda öğrenmeyi etkileyen diğer bir faktör öğrenme içeriğidir (Sezgin, 2021). Ders içeriklerinin anlaşılabilmesi için gerekli altyapı önemlidir, önceki konuları öğrenemeyen öğrencilerin yeni konuları öğrenmesi ve anlaması zor olmaktadır (Güner, 2013). Çevrimiçi ortamda doğru sınıf yönetimi stratejisi kullanıldığında öğrencilerin akademik başarısı ve derse yönelik tutumu üzerinde olumlu etkisi olmaktadır (Polat ve Özan, 2018).

Eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması, herkesin eğitim içeriklerine erişebilmesi bakımından çevrimiçi eğitim bir seçenektir (Demir vd., 2018). Öğrencinin kendi öz denetimini yapabilmesi, eğitimini takip edebilmesi çevrimiçi öğrenmede çok önemlidir (Hasgören, 2021). Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözüme, bilgi okuryazarlığı, medya

okuryazarlığı, işbirliği, iletişim, liderlik gibi beceriler 21.yy becerileri olarak karşımıza çıkan becerilerden bazılarıdır (Çoban vd., 2019). Çok fazla kaynak içinden kendi eksiklerini fark edip, kendine uygun olan eğitimi seçmek ve kendi hızında ilerleyebilmek büyük bir sorundur. Problem çözme bu noktada önemli bir beceridir. Problem çözme becerisi düşünme ve öğrenme becerileri gibi yetkinlikleri de barındıran bir beceridir (Kotluk ve Kocakaya, 2015). Günümüz problemlerinin karmaşık yapısı göz önüne alındığında problem çözme becerilerinin de güncel olması önemlidir, bilgi işlemsel düşünme becerisi güncel problem çözme becerilerinden biridir (Üzümcü ve Bay, 2018). Hayatın her alanında yoğun bir şekilde kullanılan teknolojik gelişmeler, problemlerin bilgisayarlar yardımıyla çözülmesine verilen önemin artmasına sebep olmuştur (Gülbahar vd., 2019). Bilgi işlemsel düşünme bilgisayar bilimcileri gibi düşünüp, sorgulama yapma becerisidir (Riley ve Hunt, 2014). Bilgisayar bilimciler problemlere bilgisayar programları aracılığıyla çözüm getiren insanlardır. Çocuklara programlama öğretildiğinde bilgi işlemsel düşünme becerisi de kazandırılabilir (Üzümcü ve Bay, 2018; Barut vd., 2016).

Eğitimin ve eğitim sistemlerinin esas amacı kişiyi içinde bulunduğu çağda ayakta tutacak bilgi ve becerilerle donatmak olmalıdır (Mala, 2011). Programlama becerisi son yıllarda anaokulundan itibaren kodlama çalışmaları ile başlayarak çocuklarda geliştirilmeye çalışılan bir beceridir (Hubwieser vd., 2014). Programlama bir problemin bilgisayar programı aracılığıyla çözülmesidir. Programlama içinde matematik, mantıksal düşünme, algoritma oluşturma, analitik düşünme ve problem çözme becerilerini barındırmaktadır (Pala ve Mihci-Türker, 2019). Programlama dersleri bu becerileri geliştirecek etkinlikleri içermektedir ve uzun soluklu bir süreçtir (Ersoy vd., 2011). Her yaşta ve her seviyeden kişinin öğrenebileceği birçok bilgisayar programı mevcuttur. Bu programlardan öğrencinin yaşına ve seviyesine uygun olanın öğretilmesi ile programlama becerileri geliştirilirken, bilgi işlemsel düşünme becerisinin gelişmesine de katkı sağlanabilir.

Öğrenciler kendi ilgi ve istekleri doğrultusunda çevrimiçi programlama öğreten birçok dersten ücretsiz faydalanabilmektedir. Ancak öğrencinin veya öğrenenin öğrenme sürecinde ve sonrasında kendi öğrenmesini yönetmesi çok önemlidir. Bilgiye sahip olmaktan daha önemli olan şey o bilgiyi kullanabilmektir. Bilgiyi öğrenirken neyi öğreneceğini, neden öğrenmesi gerektiğini ve o bilgiyle neler yapabileceğinin bilinmesi önemlidir. Çevrimiçi öğrenme ortamında yüz yüze ortamdan farklı olarak öğrenci öğretmen ile aynı ortamda değildir, tek başınadır. Tek başına olan öğrenci kendi sorumluluğunu almalıdır. Bu durumda

bireylerin sahip olduğu üstbilişin onları doğru bir şekilde yönlendireceği düşünülmektedir. Üstbiliş bireyin kendisi hakkında bilgi, beceri ve yeteneklerinin farkında olmasıdır (Flavell, 1979). Üstbilişe sahip olan birey bildiklerinin bilincinde olarak, kendi öğrenme süreçlerini takip etmesini, öğrenmesini planlamasını ve değerlendirmesini sağlayarak tüm bu süreçlerin kontrolünü kendi elinde bulundurabilir (Fletcher-Flinn ve Snelson, 1997). Öğrenme süreci boyunca uyguladığı stratejilerin istediği hedeflere ulaştırma gücünü kestirme becerisi üstbiliş sayesinde olur (Özsoy, 2007). Türkçe alanyazında yürütücü bilişi (Senemoğlu, 2004), bilişsel farkındalık (Demir ve Doğanay, 2009), biliş üstü (Demir-Gülşen, 2000), biliş ötesi (Erdem, 2002) gibi farklı şekillerde tanımlanan üstbiliş kavramı “düşünme hakkında düşünme” olarak ifade edilebilir (Sezer, 2019) ve bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olmasıdır. Biliş ve üstbiliş kavramları birbirine karıştırılan kavramlardır. Biliş bir problemi çözmek için gereken bilgi, üstbiliş ise problemin nasıl çözüldüğünün anlaşılması için gereken bilgidir (Schraw, 2001).

Kendi öğrenmesinden sorumlu olan bilinçli bireylerin varlığı 21.yy’da daha da önem kazanmaktadır (Kalemkuş, 2021), bilinçli bireyler yetiştirmek üstbilişin geliştirilmesiyle mümkün olabilecektir (Akkurt, 2018). Yapılan araştırmalar üstbilişsel düşünme becerilerinin geliştirilebilir olduğunu göstermektedir (Er, 2019). Öğrencilere verilecek olan üstbilişsel strateji eğitimi onların öğrenmelerinin farkında olmasını sağlayacaktır. Üstbiliş bilişsel bilgi ve bilişsel düzenleme becerisi olarak iki bileşenden oluşur, öğrenciler bu becerileri kullanırsa üstbilişlerini geliştirerek akademik başarılarını artırabilirler (Bağçeci vd., 2011). Üstbiliş ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar mevcuttur. Özellikle üstbilişin öğrencilere kazandırılması yoluyla akademik başarılarını anlamlı bir şekilde arttığını gösteren deneysel araştırmalar bulunmaktadır (Özsoy, 2007). Üstbilişsel strateji kullanarak bilgisayar programlamayı öğrenen öğrenciler neye ihtiyaç duyduklarını, nasıl öğrenmeleri gerektiğini, önceki öğrendikleri ile yeni öğrendiklerini ilişkilendirmeyi öğreneceklerdir. Kendinin farkında olan öğrenci öğrenmesini daha iyi yönlendirecektir. Üstbilişsel farkındalığa sahip öğrenciler öğrenme sürecinde daha az kaygı yaşar ve daha kararlıdır, başarılarını kontrol edebileceklerini düşündükleri için genellikle daha başarılıdırlar (Schraw, 2001).

Bilgi işlemsel düşünme becerileri, üstbilişsel stratejiler ve programlama kavramlarında problem çözme ortak becerilerden biridir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi bilgisayar biliminin temelini oluşturan kavramlara dayanarak problem çözme (Barr vd., 2011), üstbiliş

bireyin düşünme stratejilerini problem çözme sırasında bilinçli olarak kullanması (Sanrock, 2001) ve programlama ise bir problemin çözümüne ilişkin adımların kod blokları aracılığıyla bilgisayarlara yaptırılmasıdır (Yaşar, 2011). Öğretmenler öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılmasına yönelik çalışmalar yapmaktadır (Falyalı, 2015). Bilgi işlemsel düşünme becerileri, üstbilişsel strateji eğitimi ve programlama eğitimine ağırlık vermek problem çözme becerisinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Problem çözme sırasında kişilerin üstbilişsel strateji kullanıp kullanmadığının tespit edilmesi önemlidir. Üstbilişsel stratejilere ilişkin kişilerden veri toplamak amacıyla anketler ve ölçekler kullanılmaktadır (Karaman vd., 2014). Görev sırasında kişilerin göz hareketlerini izlemek ve kayıt altına alarak elde edilen nicel ve nitel verileri değerlendirmek üstbilişsel stratejilerin analizinde de kullanılabilir.

Kişilerin ekran üzerinde çalışma yaparken göz hareketlerinin izlenmesi çok eskilere dayanan bir sistemdir. Bilgisayarlar kullanılarak göz hareketlerinin kaydedilmesi 1980 yılından sonra başlamıştır (Durna ve Arı, 2016). Göz izleme amacıyla geliştirilmiş cihazlarla ekran üzerinde bakılan noktalar, süresi ve hangi sırayla bakıldığı kayıt altına alınabilmektedir. Bir görev sırasında kişilerin düşünme süreçleri çok fazla merak edilen bir konudur. Bu amaçla beyin dalgaları izlenmektedir. Ancak sadece beynini değil, kişilerin göz hareketlerini incelemek görev süreci hakkında bilgi edinilmesi için kullanılan bir yöntemdir (Mayer, 2010). Kişinin ekran karşısında hangi noktalara yoğunlaştığı veya eğitim ortamında odaklandığı uyaranlar öğrenmenin anlaşılması bakımından önemlidir (Sağlam ve Yılmaz, 2021). Problem çözme farklı beceriler barındıran karmaşık bir süreçtir (Aydemir ve Kubanç, 2014). Problemin okunması, anlaşılması, çözümün planlanması, uygulanması ve değerlendirme adımları vardır. Bu adımların her birinde kişinin bilgidan çok bu bilgiyi nasıl kullanacağı konusuna odaklanması önemlidir. Üstbilişsel stratejilerin kullanılması problem çözme süreçlerinde önemlidir. Program yazmak problem çözme süreçlerini barındıran bir etkinliktir. Öğrencinin programlama sırasında yaptığı işlemlerin takip edilmesi göz hareketlerinin izlenmesi ile anlaşılabilir. Göz hareketleri takip edilerek kişinin yaptığı işlem adımları hakkında bilgi alınabilir. Elde edilen nicel ve nitel veriler değerlendirilerek süreç hakkında analiz yapılabilir.

Hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamda kullanılan üstbilişsel stratejiler öğrencilerin öğrendiklerinin farkında olarak kendi gelişimlerini takip etmesini sağlayacaktır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ile programlama becerileri, problem çözme ve algoritmik

düşünme süreçlerini kapsayan becerilerdir. Birey problem çözme, programlama, bilgi işlemsel düşünme süreçlerinde biliş düzeyinde bazı davranışlar sergilerken, bu davranışlarının farkında olmasını ve yönlendirmesini üstbilişsel stratejiler ile sağlayabilmektedir. Bu çalışma kapsamında üstbilişsel strateji eğitiminin öğrencilerin programlama becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine nasıl etki ettiği araştırılmaktadır. Üstbilişsel strateji eğitimi alan kişilerin problem çözme ve programlama sürecindeki göz hareketlerinin incelenmesi üstbilişsel rehberliğin etkisini anlamak bakımından önemlidir. Bu çalışmada üstbilişsel strateji eğitimi alan öğrencilerin programlama sürecindeki göz hareketleri incelenerek, yeni yapılacak çalışmalara yol göstermesi planlanmaktadır.

## **1.2. Amaç**

Bilgi işlemsel düşünme becerileri, bilişötesi farkındalık ve programlama becerilerine yönelik araştırmalar ve bu becerilerin ölçülmesine yönelik geliştirilmiş ölçekler mevcuttur. Bu kavramların bir arada gözlemlenmesi birbiri ile ilişkisinin incelenmesi önemlidir. Alanyazın incelendiğinde üstbilişsel stratejiler ve programlama ile ilgili yapılmış çalışmalar görülmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerileri, üstbilişsel stratejiler ve programlama kavramlarının birlikte araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma üstbilişsel rehberliğin diğer kavramlara olan etkisini incelemektedir. Bununla birlikte programlama becerilerinin göz izleme yöntemi ile gözlemlenmesi çalışmada yer almaktadır. Ortaöğretim kurumlarında 2018 yılından itibaren uygulanmakta olan bilgisayar bilimi dersinin temel amaçlarından biri öğrencilere problem çözme ve programlama becerisi kazandırmaktır. Bu çalışmada ortaöğretim 9.sınıfa devam eden öğrenciler çalışma grubu olarak ele alınacak ve programlama konuları yarı deneysel tasarımda içerik olarak kullanılacaktır.

Çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

1. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrenci grubu ile verilmeyen öğrenci grubu arasında bilişötesi farkındalıkları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrenci grubu ile verilmeyen öğrenci grubu arasında bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrenci grubu ile verilmeyen öğrenci grubu arasında programlama öz yeterlilik puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrenci grubunda programlama deneyimi sırasında öğrencinin göz hareketleri nasıldır?

### 1.3. Önem

Üstbilişsel strateji kullanımı eğitim öğretimde çok önemsenen bir konudur, alanyazında üstbilişsel stratejilere yönelik yapılmış çok fazla araştırma olduğu görülmüştür. Bilişüstü, bilişötesi, üstbilişsel gibi değişik ifadelerde yapılan taramalarda fazla sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Alanyazın bu çalışmaların 1900'lü yılların sonlarına doğru başladığını, son yıllarda çalışmaların sayısında artış olduğunu göstermektedir (Sapancı, 2011). Bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların çok yeni olduğu, 2000' li yıllardan sonra popülerliğinin arttığı görülmektedir (Üzümcü ve Bay, 2018). Özellikle son yıllarda bu alanda yapılmış çalışmalarda büyük oranda bir artış görülmektedir (Tosik-Gün ve Güyer, 2019). 1900'lü yılların sonlarına doğru programlama alanında başlamış çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Özellikle programlama eğitimine verilen önemin artması neticesinde programlamanın nasıl öğretileceği konusunda yapılan çalışmalar artmıştır (Eryılmaz ve Deniz, 2019). Göz izleme çalışmaları cihazlara olan erişimin artması ile son yıllarda artış göstermiştir (Sağlam ve Karaoğlan Yılmaz, 2021). Bu çalışmaya konu olan kavramlar ayrı ayrı ve birlikte alanyazın taranarak araştırılmıştır. Üstbilişsel stratejiler ve programlama kavramlarının beraber incelendiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Bunun dışında üstbilişsel stratejiler, bilgi işlemsel düşünme becerileri, programlama becerileri, göz izleme kavramlarının ikili veya üçlü olarak beraber ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmada üstbilişsel rehberlikle anlatılan ders içeriklerinin üstbilişsel stratejiler, bilgi işlemsel düşünme becerileri ve programlama becerilerinin geliştirilmesine bir etkisi olup olmadığı analiz edilmektedir. Deneysel işlem sonunda üstbilişsel rehberlik desteği almış olan 13 öğrenci ile problem çözme ve programlama deneyimi sırasındaki göz hareketlerini incelemeye yönelik bir araştırma yapılmıştır.

21.yüzyıl becerileri kavramları içinde en önemli yetkinliklerden biri olan problem çözme becerisini geliştirmek çok önemlidir. Üstbilişsel strateji rehberliği ile işlenen derslerin bilgi işlemsel düşünme becerisi ve programlama üzerindeki etkisi dolayısıyla problem çözme



becerisine de yansıtacağı düşünölmektedir. Üstbilişsel strateji eğitimi almış kişilerin programlama sürecinde göz hareketlerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alanyazın incelendiğinde üstbilişsel stratejiler ve göz izlemenin bir arada bulunduğu bir çalışma da mevcut değildir. Üstbilişsel strateji eğitimi almış bir öğrencinin problem çözme sırasında kaydedilen göz hareketleri bu konuda önemli bilgiler sağlayacaktır. Üstbilişsel strateji eğitiminin kişiye yaptığı katkılar analiz edildiğinde eğitimcilere, alan uzmanlarına yönelik ilgi çekici ve işe yarar bulgular elde edileceği düşünölmektedir.

#### **1.4.Sınırlılıklar**

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde belirlenmiştir:

- Araştırma Covid-19 salgını sebebiyle yüz yüze eğitime devam edemeyen 87 öğrenci ile yürütölmüştür.
- Araştırma 6 haftalık süreyi kapsamaktadır.

#### **1.5.Tanımlar**

**Üstbiliş:** Bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri yönetebilmesi.

**Üstbilişsel strateji:** Bireyin kendi bilişsel etkinliklerinin farkında olarak planlama, izleme ve değerlendirme süreçlerine ilişkin kullandığı stratejilerdir.

**Bilgi işlemsel düşünme:** Bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama, program yazma ve karmaşık işlemleri yerine getirme adımları.

**Çevrimiçi öğrenme:** Öğrenen ve öğretenin aynı mekanda olmadan, çevrimiçi araçlarla iletişim kurduğu ve materyallerin paylaşıldığı öğrenme biçimi.

**Göz izleme:** Göz izleme amacıyla geliştirilmiş teknolojik cihazları kullanarak insanların göz hareketlerinin kayıt altına alınması.

**Programlama:** Bilgisayarın donanımına ve yazılımına nasıl davranacağını söyleyen

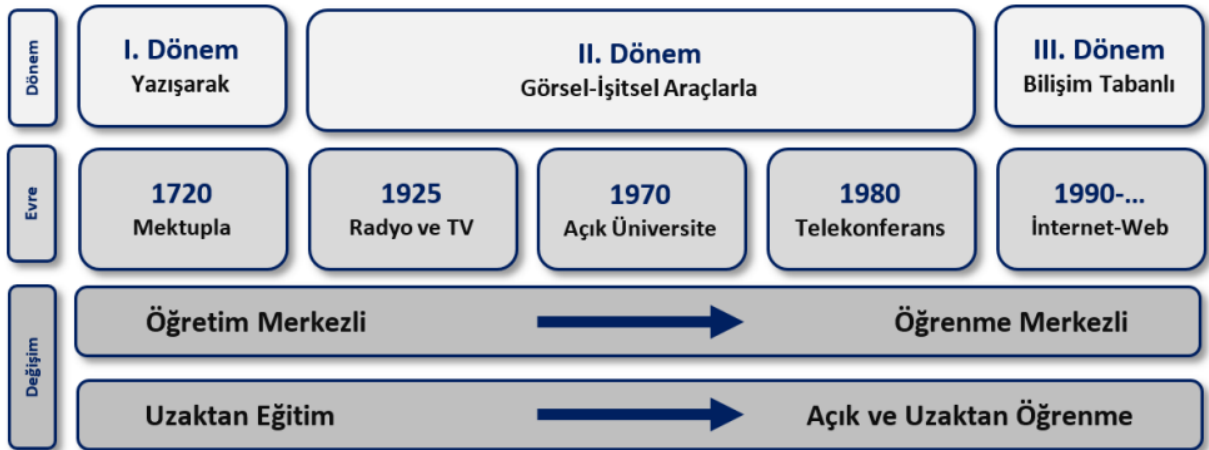
komutları yazma.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çevrimiçi öğrenme, proje tabanlı öğrenme, üstbilişsel strateji, bilgi işlemsel düşünme becerileri, programlama becerileri, göz izleme yöntemi ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

### 2.1.Çevrimiçi Öğrenme

Okula gitme şansı ve imkanı olmayan bireyler için geliştirilmiş bir sistem olan uzaktan eğitim uzun yıllardır var olan bir sistemdir. Uzaktan eğitim 1840'ta postayla İngiltere'de başlamış, Almanya, ABD ve Fransa'da hızla yayılmıştır (Şahin, 2021). Mektupla başlayan uzaktan eğitim sistemi, teknolojik gelişmelere paralel olarak değişim göstermiştir.



Şekil.2.1: Uzaktan eğitimde zaman içinde gözlenen değişimler (Bozkurt, 2016)

Şekil 2.1 uzaktan eğitim sisteminde zaman içinde gözlenen değişimleri göstermektedir. Mektupla başlayan uzaktan eğitim sistemi, görsel işitsel araçlarla daha etkili hale getirilmiş en son olarak internetin yaygınlaşması ile beraber çevrimiçi olarak devam etmektedir. Eğitim öğretim merkezli olmaktan, öğrenme merkezli olmaya doğru değişim göstermiştir. Öğrenciler, dersi veren öğretmen, sistem yöneticileri ve birbirleri ile farklı yollarla iletişim kurabilmektedir. Çevrimiçi derslerde zamandan ve mekandan bağımsız olması sebebiyle yüz yüze eğitime alternatif oluşturmasından ziyade güçlü iletişim yapıları, güçlü sosyal bağlar ve öğrencilerin bilişsel yetileri geliştirildiği takdirde ortaklaşa bir şekilde bilgiyi yapılandırma söz konusudur (Bardakçı vd., 2014). Bu amaçla geliştirilmiş Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (ÖYS) yapısı çok önemlidir (Ozan, 2008). İyi bir ÖYS sistemi

kullanıcıların kullanımını kolaylaştıran, materyallere ulaşması, kullanıcıların birbiri ile iletişimini sağlayan bir sistem olmalıdır (Ateş ve Güyer, 2016). Öğrenci etkileşimlerini motive etmek ve sürdürmek için müfredat, pedagoji, teknolojinin planlanması, koordinasyonu ve uygulanması önemlidir (Mayende, 2016).

Türkiye’de uzun yıllardır uzaktan lisans ve yüksek lisans eğitimi veren üniversiteler bulunmaktadır (Kaçan ve Gelen, 2020). Özellikle Covid-19 salgın sürecinde Türkiye ve dünyada okullarda yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Türkiye’de yüz yüze eğitimin devam edememesi sebebiyle acil uzaktan eğitim yapılması ve çevrimiçi olarak derslerin devam etmesi kararı alınmıştır (MEB, 2021-a). Ülkemizde daha önce ders içerikleri için kullanılan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden ders yayınları gerçekleştirilmiştir (Telli ve Altun, 2021). Okulların çevrimiçi ortamda derslere devam ettiği dönemde öğrenciler ve öğretmenler kendilerini geliştirmek için farklı eğitim olanaklarını da keşfetmiştir. İnternet ortamında kendini geliştirmek isteyen insanlar için birçok alanda verilen eğitimler söz konusudur (Mohsen, 2016).

Geleneksel eğitim anlayışı ile verilen içerikler teknolojik gelişmelerin gerisinde kaldığı için öğrenenlerin ve kurumların ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmıştır (Koutropoulos vd., 2012). Sınırsız bilgi kaynağı olan internet üzerinden kişiler istedikleri bilgilere ulaşabilirler. Buna paralel olarak internet üzerinden birçok konuyla ilgili ders anlatımları da mevcuttur. Üniversiteler başta olmak üzere birçok resmi ve özel kuruluş tarafından ücretli/ücretsiz verilen çevrimiçi dersler bulunmaktadır. Öğrenmeye istekli herkes bu derslere katılabilmektedir. Bazı derslerin sonunda sınav yapılarak kişilere sertifika verilmektedir (Demirci, 2014). Burada en önemli nokta kişinin ihtiyaç duyduğu eğitimi alabileceği doğru kaynağı bulabilmesidir. Kişiler kendileri ihtiyaçları doğrultusunda dersleri dünyanın neresinde olduğu fark etmeksizin alabilmektedir. Çevrimiçi dersler özellikle gelişen coğrafyalarda eğitimde fırsat eşitliği için bir fırsat, yaşam boyu öğrenme için yeni bir boyut getirmiştir (Warusavitarana vd., 2014).

Çevrimiçi derslerde kullanılan öğrenme kaynaklarına e-kitaplar, dergiler, videolar, kayıtlı dersler, sınavlar, forumlar, soru-cevap oturumları örnek olarak verilebilir (Gümüş ve Okur, 2010; Diwanji vd., 2014). Çok değişik konulara yönelik hazırlanmış kitaplara erişilebilir. Çevrimiçi öğrenme sisteminde bulunan dijital kütüphanelerden de faydalanmak mümkündür. Çevrimiçi öğrenme sistemlerinde paylaşılmış olan ders içeriği ile ilgili

animasyon ve videolar öğrenciler tarafından gerektiğinde erişilebilir. Çevrimiçi ortamda dersler eşzamanlı ve eşzamansız olabilir. Eşzamansız derslerde öğretmen tarafından hazırlanmış veya hazır ders videoları izlenmek üzere sisteme atılır ve öğrenci uygun olduğu zamanda belirlenen süre içinde bu dersleri izleyebilir. Eşzamanlı derslerde öğrencilerin bulunması gerekir ancak ders esnasında müsait olmayan öğrenciler için öğretmen eşzamanlı dersi kaydedip, sistemde katılmayan öğrenciler için ekleyebilir. Çevrimiçi eğitim ortamlarında sertifika veya belge alınmak istendiğinde hazırlanan çevrimiçi sınavlar ile ölçme değerlendirme yapılabilir. Çevrimiçi öğrenmede alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri kullanmak mümkündür, öğrencilerin yaptığı bireysel ödevler, etkileşimli forumlarda yaptığı yorumlar, bireysel gelişim dosyaları kullanılabilir. Çevrimiçi öğrenme ortamları farklı yaş ve eğitim seviyesinde birbirini tanımayan kişinin aynı dersi alma olanağını sunmaktadır. Aynı dersi alan kişiler tartışma forumlarında bir araya gelerek ders hakkında görüşme, tartışma fırsatı bulmaktadırlar (Yürük vd., 2020). Canlı soru-cevap oturumları ise öğrencilerin öğretmenlerle bir araya gelerek ders hakkında soru sorma fırsatını sunmaktadır. Öğrenciler dersin içeriğine, çalışma yöntemine, ek kaynaklara yönelik olarak öğretmenlere canlı olarak soru sorma fırsatı bulabilmektedir. Bir çevrimiçi sistemde bu kaynaklardan hepsi olmak zorunda değildir, sistemin altyapısına göre hizmetler değişebilir.

Yüz yüze eğitim ortamının doğası gereği sınıf içinde bir etkileşim söz konusudur. Çevrimiçi derslerde de etkileşimi farklı yönleriyle ele almak gerekmektedir. Çevrimiçi eğitimde etkileşimin üç yönünden bahsetmek mümkündür (Bozkurt, 2016):

- Öğrenen-İçerik etkileşimi: çevrimiçi eğitimde içeriğin bir kez oluşturulması yeterlidir, içerik oluşturulduktan sonra sisteme yüklenir ve öğrenen istediği zaman, içeriğe ulaşabilir. Öğrenen için esas amaç eğitim almak olduğundan en çok etkileşim bu ikili arasında gerçekleşmektedir.
- Öğreten-Öğrenen etkileşimi: bu etkileşimin boyutu eğitimden faydalanan öğrenen sayısına göre değişim göstermektedir. Öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmesi için sistem tarafından teste dayalı sınav ile mümkün olabilmektedir.
- Öğrenen-Öğrenen etkileşimi: aynı dersi alan kişilerin derse özel açılmış forumlarda bir araya gelerek sorunlarını paylaşmaları mümkündür.

## ***Çevrimiçi Öğrenmenin Avantaj ve Dezavantajları***

Çevrimiçi öğrenmenin eğitim açısından sunduğu birçok fırsatın yanında, farklı açılardan bakıldığında sınırlılıkları mevcuttur. Çevrimiçi öğrenmenin sunduğu fırsatları farklı kaynaklar şu şekilde belirtmiştir (Altıparmak vd., 2011; Christensen vd., 2013; Mazoue, 2013; Wang ve Chen, 2016; Xu, 2021):

- Görsel içeriklerle zenginleştirilen dersler konuyu daha iyi anlama fırsatı sunarken, dersin sanal ortamda sürekli tutulması tekrar izleme şansı vermektedir.
- Çevrimiçi dersler internet üzerinden paylaşıldığı için dünyanın her yerinden erişime açıktır.
- Çevrimiçi öğrenme ortamında kişi kendi hızında öğrenmekte, kendini başkalarıyla kıyaslama sorunu olmadığından motivasyonunu öğrenme üzerinde yoğunlaştırmaktadır.
- Yüz yüze eğitimde kişiler içinde buldukları toplum ile iletişim kurarlar, bu topluluk sınırlı sayıda insan topluluğudur. Ancak çevrimiçi öğrenme ortamında farklı ülkelerden, eğitim seviyesinden insanlarla tanışmak ve eğitim içeriği hakkında fikir alışverişi yapmak mümkündür.
- Çevrimiçi öğrenmede alınan sertifikalar ve belgeler kişiler için motivasyon oluşturmaktadır.

Çevrimiçi öğrenmede ortaya çıkan dezavantajları farklı kaynaklar şu şekilde belirtmiştir (Vorbach vd., 2019; Demirci, 2014; Gökçe, 2008; Vázquez-Cano vd., 2021; Olpak, 2010; Maqableh ve Alia (2021) :

- Bireyler kendi öz disiplinine sahip olmadığında eğitimde ilerleme görülmesi mümkün değildir. Derslere devam etmeme ve eğitimi bırakma çevrimiçi öğrenmede büyük bir sorundur.
- İçerik oluşturma süreci zaman alıcı ve zahmetlidir.
- Öncelikle öğrencilerin çevrimiçi içeriğe ulaşması için belirli bir altyapıya sahip olması gerekmektedir, bu ilk başlarda bir yatırım gerektirmektedir.
- Teknik sorunlar derslerin aksamasına sebep olabilir.
- Öğretmen ve öğrenciler teknolojiyi kullanma konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmayabilirler.

- Dersi ilk defa alan öğrenciler konuyu iyi anlamayabilir ve etrafında soru sorabilecekleri kişi olmaması onları çaresiz bırakabilir. Yüz yüze sınıflarda olan akran öğrenmesi durumu ortadan kalkar.
- Öğretim metodlarına karşı duyulan memnuniyetsizlik.

## 2.2.Üstbiliş

Eğitim her ne kadar bireyde istenen davranışları gerçekleştirmek için dışarıdan yapılan bir etki olsa da öğrenme bireyin kendisinde gerçekleşen bir süreçtir. Başarılı öğrenciler stratejik davrandıkları durumları ayırt edebilirler. Öğrenmenin kalıcılığı bilinçli yapılan etkinliklerle yakından ilgilidir (Özsoy, 2008). Öğrenmeyi öğrenme kavramı bu anlamda kullanılan önemli bir kavramdır. Öğrenciler kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için çeşitli öğrenme stratejilerini kullanırlar (Özer, 2002). Bireyin kendi öğrenmesinin farkında olması ve kendi zihinsel faaliyetlerini algılaması üstbiliş olarak adlandırılır (Rhodes, 2019). Üstbiliş kavramı Flavell'in (1979) üstbilişsel bilgiyi açıklayan çalışmasından sonra birçok çalışmaya konu olmuştur. Üstbiliş bilmek hakkında bilmek, düşünmek hakkında düşünmek, biliş hakkında biliş gibi nitelendirmeler almaktadır (Aydın ve Ubuz, 2010).

Flavell'e (1979) göre bilişsel girişimler insanların eylemleri yoluyla gerçekleşir ve bilişsel modelde dört etken vardır: üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyimler, hedefler (görevler), eylemler (stratejiler). Üstbilişsel bilgi hangi faktörlerin veya değişkenlerin hangi yollarla etkileştiğine dair bilgi ve inançlardır. Bu faktör veya değişkenler kişi, görev ve strateji olmak üzere üç kategoriden oluşur (Flavell, 1979). Üstbilişsel deneyimler kişinin bir eylemi gerçekleştirirken sonuçları hakkında kestirimde bulunabilmesidir. Bilişsel aktivitesi üzerinde kontrol sahibi olan kişi kendi düşüncesini olduğu gibi yansıtabilir. Birçok araştırmacı üstbilişin izleme ve kontrol olmak üzere iki işlevi olduğu konusunda hemfikirdir (Norman vd., 2019). İzleme meşgul olduğumuz bilişsel aktivitenin mevcut durumunu gözlemlemektir (Dunlosky ve Metcalfe, 2008). Örneğin şu an bu metni okuduğumuzda ne kadar anlıyoruz ya da bir şeyi hatırlamaya çalıştığımızda bunu ne kadar başarabileceğimizi düşünmek izleme işlevidir. Kontrol işlevi bilişi kontrol etmektir. Bir şeyi hatırlarken daha fazla veya daha az çaba sarf etmek, bir şey öğrenirken kullanılan stratejiyi değiştirmek kontrol işlevine örnek olarak verilebilir. Üstbilişsel izleme ve kontrol birbirinden bağımsız değil, birbirini etkileyen iç içe kavramlardır.

Bilinçli olarak yapılan çeşitli faaliyetlerle biliş kontrol edildiğinde üstbilişsel stratejiler kullanılmış olur (Efklides, 2011). Örneğin bir metni okurken anlaşılmadığında tekrar ve daha yavaş okumak kullanılan üstbilişsel bir stratejidir. Biliş ve üstbiliş birbiri içinde kavramlar olmasına rağmen aralarındaki farkı anlamak önemlidir. Şekil 2.2 bilişsel stratejiler ve üstbilişsel stratejiler arasındaki farkı göstermektedir. Bir görevi yerine getirirken biliş kullanılırken, görevin nasıl yapıldığını anlamak için üstbiliş kullanılır (Garner, 1987). Biliş bir şeyi anlamak üstbiliş ise nasıl anladığının farkına varmaktır.



Şekil.2.2: Biliş ve üstbiliş arasındaki ilişki (Akturk ve Sahin, 2011)

Şekil 2.2 biliş ve üstbiliş arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Üstbilişsel stratejileri yönlendirerek nasıl bilişsel stratejiler kullanıldığı anlaşılabilir. Schraw'a (1998) göre planlama uygun stratejilerin seçimini içerir. Örneğin bir göreve başlamadan önce gerekli araştırmayı yapmak, zaman ayırmak ve yol haritası çıkarmak plan yapmaktır. İzleme kişinin anlama ve görevle ilgili farkındalığını ifade eder. Kişinin kendi kendini periyodik olarak test etmesi örnek olarak verilebilir. Pressley ve Ghalata (1990) izleme yeteneğinin yavaş geliştiğini çocuklarda ve hatta yetişkinlerde oldukça zayıf olduğunu ifade etmektedir. Değerlendirme öğrenmesinin sonucunu ve ürünlerini irdelemektir. Kişinin amaçlarını ve elde ettiği sonuçları tekrar gözden geçirme örnek olarak verilebilir. Üstbiliş stratejilerini kullanan birey ne yapması gerektiğine karar verir ve kavramsal bir harita hazırladığında veya



bir özet çıkardığında daha iyi anlayacağını bilir (Akturk ve Sahin, 2011).

### 2.2.1.Üstbilisel Stratejilerin Öğretilmesi

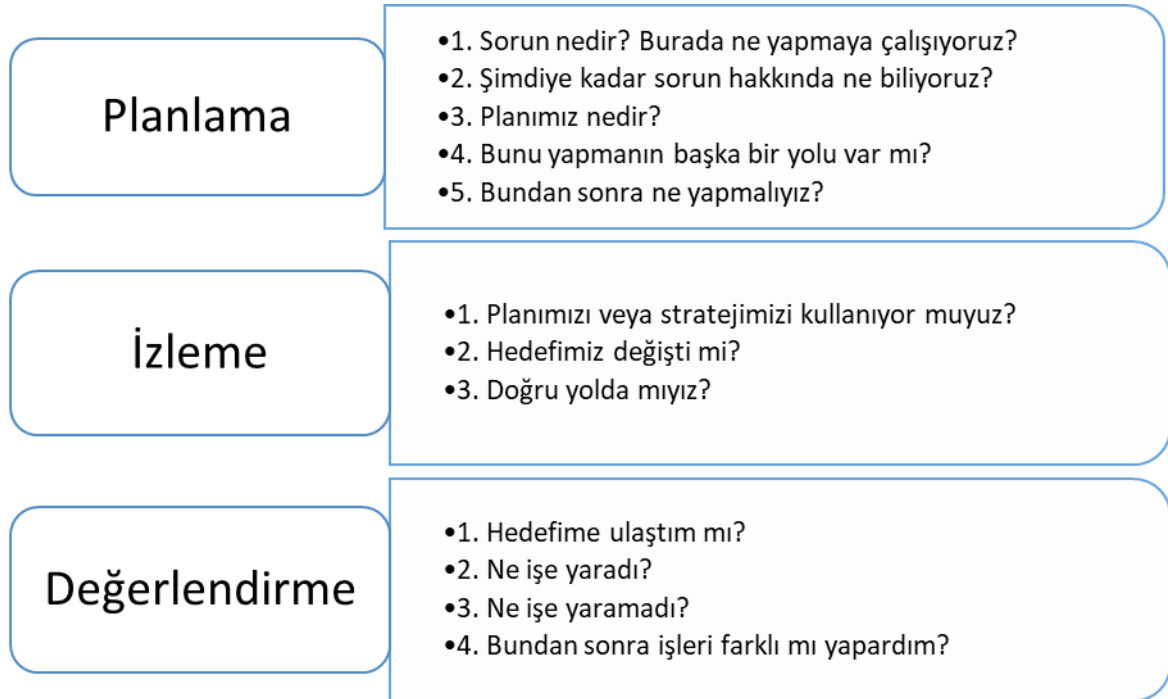
Norman vd. (2019) üstbilis üzerine kapsamlı bir araştırma yapmışlardır. Üstbilisin farklı alanlarda kullanımını, alanlar arasında benzer ve farklılaşan yönlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamışlardır. Norman vd. (2019) çalışmalarında üstbilis ile ilgili olarak iki önemli soru sormuştur; üstbilis öğrenmeyi etkiler mi? ve üstbilis öğretilbilir mi? İlgili çalışmada farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalara yer verilmiştir. Üstbilis ölçümleri ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiş olan çalışmalarda üstbilisel müdahalenin etkisi araştırılmıştır. İnsanlar arasında zeka düzeyi (IQ) farklarından dolayı anlama ve öğrenme açısından değişiklikler söz konusudur, IQ seviyesi yüksek olan insanlar birçok şeyi diğerlerine göre daha kolay öğrenirler (Kanlı, 2011). Schraw'a (1998) göre üstbilisel farkındalık kazandırılan kişiler IQ farklılıkları sebebiyle ortaya çıkan farkı kapatabilir. Hartman ve Sternberg'e (1992) göre sınıf ortamlarında üstbilisi artırmanın dört genel yolu vardır. Bunlar genel farkındalığın teşvik edilmesini içerir. Üstbilisin önemi, bilis bilgisini geliştirme, bilisin düzenlenmesi ve üstbilisi teşvik eden ortamların tasarlanması üstbilisin geliştirilmesine katkı sağlayan etmenlerdir. Öğrenciler bilis ve üstbilis arasındaki farkı anlamaları yönünde teşvik edilmelidir. Öğretmenler bu süreçte öğrencilerine rol model olmalı, üstbilisel bilgi ve düzenlemenin önemini tartışmak için sınıfta fırsatlar sunmalıdır.

Tablo 2.1: Bir strateji değerlendirme matrisi (Schraw, 1998)

<b>Strateji</b>	<b>Nasıl kullanılır?</b>	<b>Ne zaman kullanılır?</b>	<b>Neden kullanılır?</b>
Göz atmak	Başlıkları, vurgulanan kelimeleri ve önizleme özetlerine bakmak	Tam metni okumadan önce	Kişinin dikkatini odaklamasına olanak sağlar
Yavaşlamak	Durun, okuyun ve bilgi hakkında düşün	Çok önemli bir bilgiyi okurken	Dikkatin odağını geliştirir
Ön bilgiyi etkinleştir	Durun ve zaten bildiklerinizi düşünün, bilmediklerinizi sorun	Okumadan veya tanıdık olmayan bir görevden önce	Yeni bilgilerin öğrenilmesini ve hatırlamayı kolaylaştırır
Zihinsel entegrasyon	Bir tema ve sonuç oluşturmak için ana firki ilişkilendirin	Karmaşık bilgileri öğrenirken veya daha derin öğrenmelerde	Belleği azaltır, daha derin anlama düzeyini destekler
Diyagramlar	Ana fikirleri birleştirin, destekleyici ayrıntıları birleştirin	Birbiriyle ilişkili çok sayıda olgusal bilgi olduğunda	Ana fikirleri tanımlamaya, düzenlemeye yardımcı olur

Tablo 2.1 Schraw (1998) tarafından geliştirilen üstbilişi geliştirmek için kullanılan stratejiler ve hangi durumlarda kullanılabileceği ve neden kullanılabileceği hakkında bilgiler içermektedir.

King (1991) bilgisayar kullanarak problem çözmeye ilişkin yaptığı deneysel araştırmada bir grup öğrenciye üstbilişsel stratejileri kullanmaları için planlama, izleme ve kontrol süreçlerini içeren sorular hazırlamıştır. Üstbilişsel strateji alan gruptaki öğrencilerin problem çözmeye daha başarılı olduğu ve yaptıkları çalışmalarını daha ayrıntılı açıkladığı görülmüştür. King'in (1991) araştırması sırasında öğrenciler için hazırladığı üstbilişsel strateji geliştirmeye yönelik sorular Şekil 2.3'te verilmiştir.



Şekil.2.3: Üstbilişsel strateji geliştirmek için hazırlanmış sorular (King, 1991)

Şekil 2.3, King (1991) tarafından öğrencilere üstbilişsel stratejiler geliştirmeleri için verilen soruları içermektedir. Üstbilişsel sorular sormanın öğrencilerin problem çözme becerilerine etki edip etmediğini araştıran çalışmada, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmalar üstbiliş ile akademik başarı arasındaki bağlantıların güçlü olduğunu göstermektedir, üstbilişin geliştirilerek öğrencinin yönlendirilmesi öğrencinin öğrenmesini olumlu yönde etkileyecektir (Norman vd., 2019).

### 2.2.2.Üstbilişin Ölçülmesi

Üstbiliş ölçümleri genellikle anketler, mülakatlar ve özellikle bu amaç için geliştirilmiş ölçeklerle yapılmaktadır. Bu ölçümler kişilerin kendileri hakkında görüşlerini içeren öz bildirimlerle olmaktadır. Üstbiliş dışarıdan gözlemlenebilen açık bir davranış olmadığından ölçülmesi zordur (Akturk ve Sahin, 2011). Üstbiliş öğrencilere verilen görev sırasında yapacakları sesli düşünme yöntemi ile ölçülebilir, ancak bu zaman alıcı bir süreçtir. Schraw ve Dennison (1994) geliştirilen Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği bu amaçla geliştirilmiş çok yaygın kullanılan bir ölçektir. Bu ölçek üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel kontrolü ölçmektedir. Bunun dışında üstbilişi ölçmeye yönelik geliştirilmiş pek çok ölçek mevcuttur. Üstbilişi ölçeklerle ölçmenin avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Fazla sayıda öğrenciye uygulanabilmesi avantaj olurken, öğrencilerin kendilerini tanımaması sebebiyle doğru cevaplar verememesi dezavantaj olabilir. Dinsmore ve diğerleri (2008) üstbilişselliği ölçmek için yapılan çalışmalardan %24'ünün öz değerlendirme içeren ölçekler olduğunu ortaya koymuştur, bunun sebebinin ölçekleri uygulamanın maliyeti ve uygulama kolaylığı olduğu düşünülmektedir (Kansızoğlu, 2020).

### 2.3.Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri

21.yy becerilerinden biri olan bilgi işlemsel düşünme becerileri kavramının kullanımı giderek yaygınlaşmıştır (Demir ve Seferoğlu, 2017). Gülbahar (2020) makinelerin sadece hesaplama yapabildiği “hesaplamalı” düşünmeden bilgisayar programlarının ortaya çıkışı ile karmaşık işlemleri yapabilmesi neticesinde “bilgi işlemsel düşünmeye” evrilmesi kişilerin düşünme süreçlerine yönelik yapılan çalışmalara yansımıştır. Bir problemi çözmek için sonuca giden adımlar dizisine algoritma denilmektedir. Bir problemin çözümünde kullanılan bilgi işlemsel süreçler insanlar veya makineler tarafından aynı şekilde kullanılır. Bilgi işlemsel süreçlerin bilinmesi, normalde çözülmesi zor olarak görünen sorunları çözmeye cesareti verir. Bu beceri sadece bilgisayar bilimcilerinin değil, herkesin sahip olması gereken önemli bir beceridir. Özellikle küçük çocuklarda bu becerinin geliştirilmesi çok önemlidir. Bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme birlikte anılan kavramlardır. Bilgi işlemsel düşünmenin neleri kapsadığı konusunda araştırmacılar arasında bir fikir birliği yoktur (Brennan ve Resnick, 2012). “Computational Thinking” tanımı bilgisayarca düşünme, bilgi işlemsel düşünme, bilişimsel düşünme, hesaplamalı düşünme gibi çevirilerle anılmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak, problem

çözmeyi, sistem tasarlamayı içermektedir (Wing, 2006). Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (ISTE) ve Bilgisayar Bilimi Öğretmenleri Derneği (CSTA), yüksek öğretim, endüstri ve K-12 eğitiminden liderle işbirliği yaparak bilgi işlemsel düşünmenin tanımını yapmışlardır. ISTE ve CSTA'ya (2011) göre bilgi işlemsel düşünme aşağıdakileri içeren ancak bunlarla sınırlı olmayan bir problem çözme sürecidir:

- Problemleri çözmeye yardımcı olacak bilgisayar ve diğer cihazları kullanabilmek.
- Verileri mantıksal olarak organize ve analiz etmek.
- Modeller ve simülasyonlarla verileri görselleştirme.
- Algoritmalarla çözümleri otomatikleştirme.
- Sonuca ulaşmak için çözümleri belirleme, analiz etme ve uygulama.
- Problem çözme sürecini farklı problemlere genelleştirmek.

Bu becerilerin desteklenmesi ve geliştirilmesi için gereken tutum veya eğilimlerin aşağıdaki gibi olması gerektiği ifade edilmektedir (ISTE ve CSTA, 2011):

- Karmaşıklıkla başa çıkmada güven
- Zor problemlerle çalışmakta ısrar
- Belirsizlik için tolerans
- Açık uçlu problemlerle başa çıkma yeteneği
- Ortak bir amaç veya çözüme ulaşmak için iletişim ve işbirliği yeteneği

Bir bilgisayar bilimcisi gibi düşünmek, bilgisayarı programlamaktan daha fazlasını ifade eder, çoklu soyutlama seviyelerinde düşünmeyi gerektirir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünme insanların sorun çözmelerinin bir yoludur ve herkeste olması gereken bir beceridir. İnsanlar bilgisayarlardan daha zeki ve yaratıcıdır. Wing'e (2006) göre bilgisayar bilimi matematik ve mühendislik bilgisini tamamlar. Brennan ve Resnick (2012) bilgi işlemsel düşünmeyi üç boyutta ele almıştır.

Bilgi işlemsel kavramlar	Bilgi işlemsel uygulamalar	Bilgi işlemsel bakış açısı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diziler</li> <li>• Döngüler</li> <li>• Paralellik</li> <li>• Olaylar</li> <li>• Koşullar</li> <li>• Operatörler</li> <li>• Veri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artırımlı ve yinelenmeli olma</li> <li>• Test etme ve hata ayıklama</li> <li>• Yeniden kullanma ve karıştırma</li> <li>• Soyutlama ve modülerleştirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İfade etme</li> <li>• Bağlantı kurma</li> <li>• Sorgulama</li> </ul>

Şekil.2.4: Brennan ve Resnick (2012) tarafından ortaya atılan bilgi işlemsel düşünme boyutları

Şekil 2.4, Brennan ve Resnick (2012) tarafından ele alınan bilgi işlemsel düşünmeye ait boyutları ve alt boyutları içerir. Kavramlar boyutu programlama ile ilgili temel kavramları içermektedir. Uygulamalar boyutunda bu kavramlara ilişkin işlemlerin nasıl gerçekleştiğini, bakış açısı boyutu durumu ifade eder. Araştırmacılar bu boyutları değerlendirmek için Scratch programını kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar bilgi işlemsel düşünmenin geliştirilmesi için onların nasıl yönlendirilebileceği konusunda tavsiyelerde bulunmuşlardır.

Tablo 2.2: Farklı kaynaklara göre bilgi işlemsel düşünme boyutları (Üzümcü, 2019)

Bilgi işlemsel düşünme boyutları/Başlıkları	NCSU	LEGO Education	Code.org	Scratch	Google Education	Bilge Kunduz (Bebras)	Barefoot	BBC Bitesize
Mantık/Problemi anlama	x						x	
Parçalara ayırma	x	x	x		x	x	x	x
Soyutlama	x	x	x	x	x	x	x	x
Örüntü/Örüntü tanıma		x	x		x	x	x	x
Algoritma	x	x	x	x	x	x	x	x
Test etme /Hata ayıklama				x			x	
Değerlendirme	x	x					x	x

Bilgi işlemsel düşünmenin boyutları konusunda tam bir fikir birliği yoktur, boyutlar

konusunda netlik olmasa da bu kapsamda öncü olan çalışmalardan ortak boyutlar Tablo 2.2’de verilmiştir (Üzümcü, 2019). Problemi anlama problem çözümede birinci adımdır, bir görevi yerine getirmek, bir problemi çözümenin yolu ilk önce onu anlamaktan geçmektedir. Üzümcü (2019) çalışmasında bu boyutları ayrıntılı olarak açıklamıştır. Bazı problemler tek seferde veya tek bir hamlede çözülemeyecek kadar karmaşıktır. Bu durumlarda problemi parçalara ayırmak uygun bir stratejidir. Parçalara ayrılan problem durumunda karmaşıklık ortaya çıkabilir, bu karmaşıklığı çözümenin yolu onu soyutlamak olabilir. Örüntü tanıma verideki eğilimleri, düzenleri anlamaktır. Algoritma problemi çözüme sürecinde takip edilen adımlardır, bilgi işlemsel düşünme bir problem çözüme süreci olduğundan algoritmik beceri kullanılır. Baştan itibaren yapılan çalışmaların değerlendirilmesi ve varsa hataların düzeltilmesi son boyut olarak ele alınmaktadır.

### **2.3.1. Bilgi İşlemsel Düşünmeye Yönelik Uygulamalar**

Bilgi işlemsel düşünmeyi geliştiren, test eden, ölçen birçok uygulama mevcuttur. Özellikle çocuklarda bilgi işlemsel düşünme becerilerinin erken yaşlarda geliştirilmesi çok önemlidir. Bu beceriyi geliştirmek için doğru kaynakları kullanmak önemlidir. Bilge Kunduz, code.org, scratch, Google education, Lego education, Barefoot, BBC bitesize kullanılacak kaynaklara örnek olarak verilebilir. Scratch, MIT (Massachusetts Institute of Technology) tarafından çocukların kodlama öğrenmesi için geliştirilmiş bir araçtır. Bloklarla kodlama öğrenmeyi sağlayan araç ile çocuklar hayal dünyalarının sınırlarını zorlayan uygulamalar geliştirebilirler. Birçok çalışma için kullanılacak araç ile problem çözüme içeren tasarımlar yapılabilir. Bilge Kunduz ilk kez 2004 yılında Litvanya’da yapılan etkinliğe dayanır (Üzümcü, 2019). Her yaştan öğrencinin bilgi işlemsel düşünme ve bilgisayar bilimlerine olan ilgisini artırmak için her yıl düzenli olarak çevrimiçi yapılmaktadır. Öğrencilerde düşünme, anlama, problem çözüme becerilerini geliştirecek üst düzey sorular sorulur. Sorular bilgi işlemsel düşünme becerilerinin farklı boyutlarını içerir. North Caroline States Üniversitesi (NCSU) öğretmenler için çevrimiçi dersler barındırır, bu derslerden biri problem çözüme eğitimidir. Lego education öğrenciler ve öğretmenler için eğlenceli bilgi işlemsel düşünme süreçleri sunar. Öğrencilerin tasarım, buluş, yaparak, yaşayarak öğrenmelerini sağlamak için etkinlikler sunar. BBC Bitesize öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme süreçlerini desteklemek için hazırlanmış bir internet sitesidir. Google education öğretmenler için bilgi işlemsel düşünme süreçlerini öğreten eğitimler ve öğrencileri ile kullanması için materyaller sunar. Code.org ise tüm çocukların bilgisayar eğitime ulaşmasını

hedefleyen bir kuruluştur. Problem çözme sırasında algoritmik düşünme becerileri kazandıran etkinlikler barındırır.

## 2.4. Programlama Becerileri

İnsanların hayatını kolaylaştırmak için geliştirilmiş teknolojik ürünler giderek daha akıllı hale gelmekte, üzerlerinde kayıtlı olan programları sayesinde yapmaları gereken işleri otomatik olarak yapmaktadırlar. Bu teknolojik cihazların otonom veya otomatik olarak çalışmasını sağlayan komutlar üzerlerinde kayıtlı programlar sayesinde olmaktadır. Çözülmesi zor ve karmaşık olan problemlerin bilgisayarlar aracılığıyla çok hızlı bir şekilde çözülmesi yine programlar sayesinde olmaktadır. Programlama için yapılmış farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Analizi yapılan bir problemin çözümüne yönelik hazırlanmış algoritma ve akış şeması içinde şekillendirilmesi, bireyin düşünme becerilerini geliştiren ve etkileyen işlem adımlarıdır (Kert ve Uğraş, 2009). Belirli bir amaca ulaşmak için kullanılan algoritmanın herhangi bir programlama dilinde yazılarak bilgisayar tarafından işlenmesine programlama denir. Başka bir deyişle bilgisayar donanımı ve teknolojik cihazlara nasıl davranacağını anlatan, bilgisayara yön veren komutlardır (Ersoy vd., 2011). Bir problemi çözmek için oluşturulan algoritmanın bir programlama dili kullanılarak bilgisayarın anlayabileceği kodlara dönüştürmektir (Koorse vd., 2015). Bu tanımlardan yola çıkarak programlamanın bir problemi çözmek için yazılan kodlar olduğunu söylemek mümkündür. Çok önemli bir beceri olan problem çözme becerisi ve etki alanı günden güne artan teknolojik araçlar programlamaya duyulan ilginin artmasına sebep olmaktadır. Programlama dilleri programlama yapmak için kullanılan araçlardır. Programlamayı öğrenmek bu konu ile ilgili hiç bilgisi olmayan insanlar için zor bir süreçtir. Programlama öğrenenlerin aynı anda problem çözme, program tasarımı, anlama ve hata ayıklama gibi farklı becerileri kazanmaları gerekir (Malik vd., 2020). Erümit vd. (2019) yaptığı araştırmaya göre, alanyazın programlama öğrenmenin öğrenenlerde değişik becerileri geliştirdiğini göstermektedir, bu beceriler:

- Programlama öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014).
- Bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkileri vardır (Grover ve Pea, 2013).
- Üst düzey düşünme becerilerini geliştirir (Kafai ve Burke, 2014).
- Motivasyonu artırır (Akpınar ve Altun, 2014).

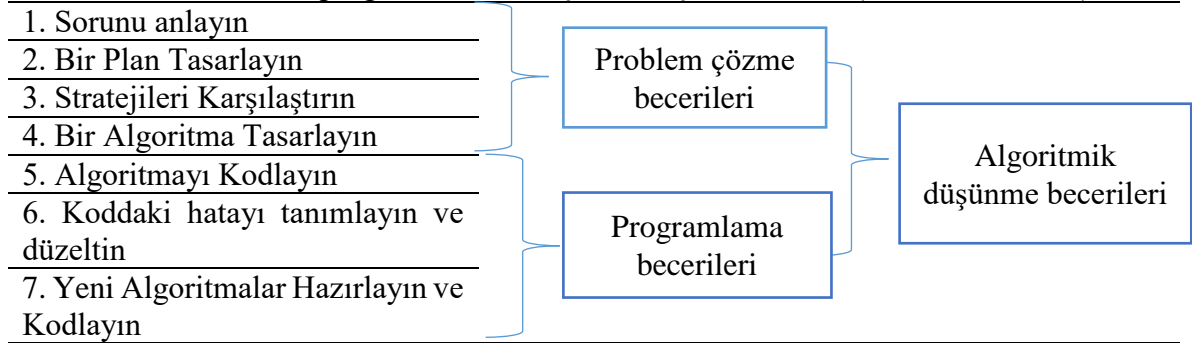
- Yaratıcı düşünme yeteneğini geliştirir (Kobsiripat, 2015).

Bu becerilerin küçük yaşlardan itibaren geliştirilmesi çok önemlidir. Her yaştan ve seviyeden kişiye programlama öğretmek için geliştirilmiş araçlar bulunmaktadır.

#### 2.4.1. Programlama Eğitimi

Programlama, bilişsel becerileri geliştirirken üst düzey düşünme becerileri gerektirir, bu nedenle programlama öğrenmek bu alanda daha önce eğitimi olmayan kişiler için zor bir süreçtir. Başarıyı artırmak ve anlamayı kolaylaştırmak için öncelikle algoritma mantığının öğrencilere kavratılması çok önemlidir. Metin tabanlı programlama araçlarının öğrenilmesi yeni başlayanlar için daha zordur, bu amaçla yeni başlayanların ilgisini çekmek ve öğrenmesini kolaylaştırmak için görsel programlama araçları kullanılmaktadır (Schwartz vd., 2006). Erümit vd. (2019) yaptıkları çalışmada programlamayı öğretmek amacıyla yedi adımda programlama modelini geliştirmişlerdir.

Tablo 2.3: Yedi adımda programlama ve ilişkili bilişsel beceriler (Erümit vd., 2019)



Tablo 2.3 programlama öğretimi için geliştirilmiş yedi adımı içermektedir. İlk adımda problemin ne olduğunun ve istenenin anlaşılması gerekmektedir. İkinci adımda öğrenciler problemin çözümü için gereken stratejileri belirleyip bir plan hazırlarlar. Üçüncü adımda planlama aşamasında belirledikleri stratejiyi başka çözüm yolları ile karşılaştırırlar. Dördüncü aşamada öğrenciler belirledikleri stratejiye uygun adım adım çözümü yazarlar, sonraki adımda bu çözümü bir bilgisayar programı kullanarak kodlarlar. Yazılan kodda bir hata varsa düzeltmeleri istenir, arkadaşlarının kodlarını incelerler ve hata varsa düzeltirler. Son aşamada başka problemler ve çözümü için aynı adımları tekrar gerçekleştirirler. Öğrenciler bu adımları kullanmayı pratikleştirerek programlama yapmayı öğrenebilirler.



### 2.4.1.1.Blok Tabanlı Programlama Araçları

Yeni başlayanlar ve küçük yaş grubu öğrenciler için programlama öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiş kodlama araçları bulunmaktadır. Bu araçlar bir taraftan problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirirken bir taraftan program yazmayı kolay bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktadır. Blok kodlama olarak ifade edilen bu araçları kullanmak yeni öğrenenler için eğlencelidir. Blok tabanlı pek çok kodlama aracı mevcuttur, burada örnek olarak en çok kullanılan kodlama araçlarından birkaç tanesi anlatılacaktır.

**Code.org:** code.org platformu çevrimiçi olarak kullanılabilen bir araçtır. Platform her yaşta öğrenciye kodlama öğretmeyi kolay hale getirmektedir. Özellikle küçük yaş grubunda özellikle okur-yazar olmayan öğrencilerin yapboz mantığı ile kodlama yapmasına olanak tanımaktadır. Platform üzerinde yer alan uygulamalar özellikle algoritmik düşünme becerilerinin gelişmesini destekleyen etkinlikler barındırır. Öğrenciler veya kodlama öğrenmek isteyenler bireysel olarak giriş yapıp etkinlikleri yaparak kendi ilerlemelerini takip edebilecekleri gibi, öğretmenler de kendi sınıflarını oluşturup öğrencilerin ilerlemelerini takip edebilir.

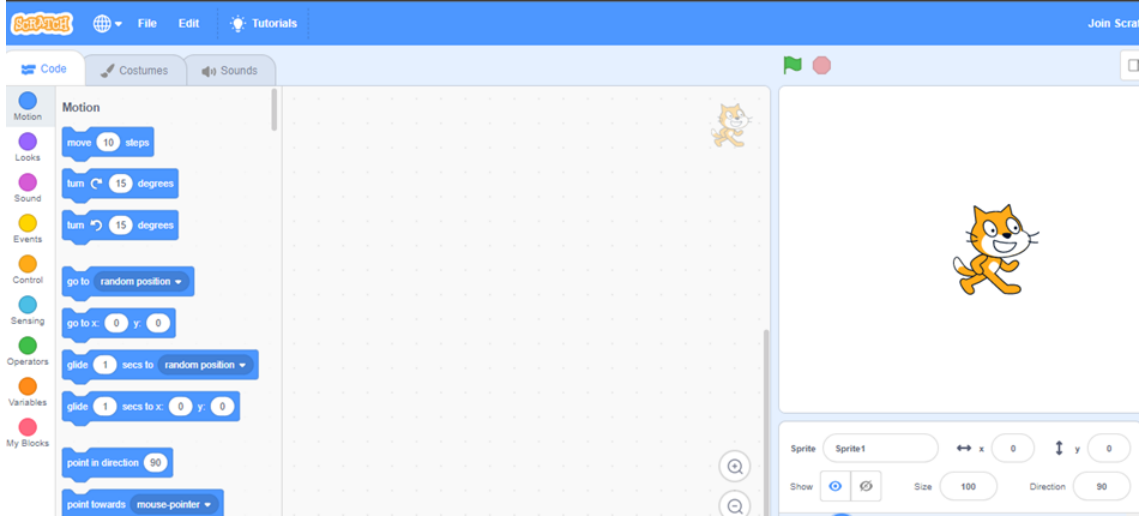


Şekil.2.5: Code.org platformu (code.org, 2022)

Şekil 2.5 code.org platformundan alınmış bir ekran görüntüsüdür. Görseldeki etkinlikte okur-yazar olmayan çocuklar için yazılı blok kodlar değil, şekilli blok kodlar kullanılmaktadır. Öğrencinin kuracağı basit algoritmayı bloklarla sıralaması ve çalıştırması

yeterlidir.

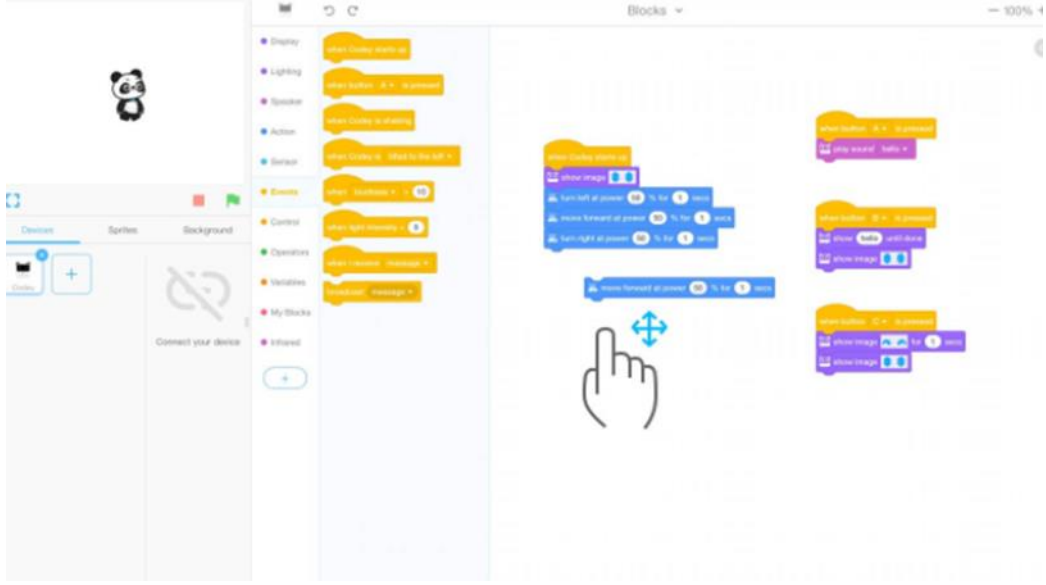
**Scratch:** Çocuklar için geliştirilmiş bir topluluk olan platformda isteyen herkes dijital hikaye, animasyon, oyun oluşturabilir. Bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, yaratıcı öğrenme, kendini ifade etme ve işbirliği yapma becerilerini geliştirir (scratch.mit.edu, 2022).



Şekil.2.6: Scratch platformu (scratch.mit.edu, 2022)

Şekil 2.6 scratch platformuna ait arayüzü göstermektedir. Code.org platformunda önceden belirlenmiş görevlerin çözümü beklenirken scratch platformunda önceden belirlenmiş görevler yoktur. Programlama yapmak isteyenlerin hayal dünyası ile sınırlı görevlerin yapılmasına olanak vardır. Blok kodlar kullanılarak istenilen algoritma programlanabilir. İstenildiği takdirde bilgisayara kurulumu yapılarak çevrimdışı olarak kullanmak mümkündür. Hazırlanmış olan programlar istenildiğinde paylaşılabilir. Eklentileri kullanarak yapay zeka uygulamaları da yapılabilir.

**Mblock:** STEM eğitimi için tasarlanmış bir kodlama platformu olan sistemde blok tabanlı ve metin tabanlı kodlama yapılabilir (makeblock.com, 2022). Kullanıcılar oyunlar, animasyonlar yapabildiği gibi makeblock ve mikro:bit robotlarını programlayabilir. Yapay zeka ve IoT gibi teknolojileri de destekleyen platform ücretsiz olarak kullanılabilir.



Şekil.2.7: Mblock arayüzü (makeblock.com)

Şekil 2.7 mblock arayüzünü göstermektedir. Scratch tabanlı olan platformun kullanımı da scratch ile benzerdir.

**App inventor:** Blok tabanlı kodlama platformlarından olan araç mobil programlama için kullanılmaktadır. Mobil uygulama geliştirmek için kullanılan pek çok araç mevcuttur, ancak bu araçlar metin tabanlı araçlardır ve bilgisayarlara kurulması gerekmektedir. Öğrenmesi ve kullanması zaman alan programlarla istenilen uygulamanın geliştirilmesi uzmanlık gerektirmektedir. Ancak yeni başlayanların mobil uygulama geliştirmek için kullanabileceği bir platform olan app inventor bilgisayara kurulum gerektirmeyen çevrimiçi bir araçtır. App inventor platformu kullanılarak geliştirilen uygulamanın performansı ise diğer platformlarda geliştirilen uygulamalarla farklılık göstermemektedir (Pekyürek vd., 2020).



Şekil.2.8: MIT app inventor ara yüzü (appinventor.mit.edu, 2022)

Şekil 2.8 app inventor platformuna ait kodlama ara yüzünü göstermektedir. Platformda öncelikle tasarım ara yüzünde ekranda yer alacak öğeler tasarlandıktan sonra, kodlama ara yüzünde öğelere ait kodlar yazılmaktadır.

#### 2.4.1.2. Metin Tabanlı Programlama Araçları

Program yazma konusunda deneyimli kişiler ve ileri düzey programcılar tarafından metin tabanlı programlama araçları kullanılmaktadır. Bu araçların kullanılabilmesi için kullanılan dilin yazım dili iyi bilinmelidir. Bu tür programları öğrenmek blok tabanlı programlama araçları öğrenmeye göre biraz zaman alıcıdır. Blok tabanlı araçlarda program içerisinde kullanılacak bütün kodlar ekranda yer alırken, metin tabanlı programlama araçlarında bu kodlar programcı tarafından bilinmelidir. Program kodlarını bilmenin dışında bu kodların program içinde nasıl kullanılacağına bilinmesi ve öğrenilmesi zaman alıcı bir süreçtir.

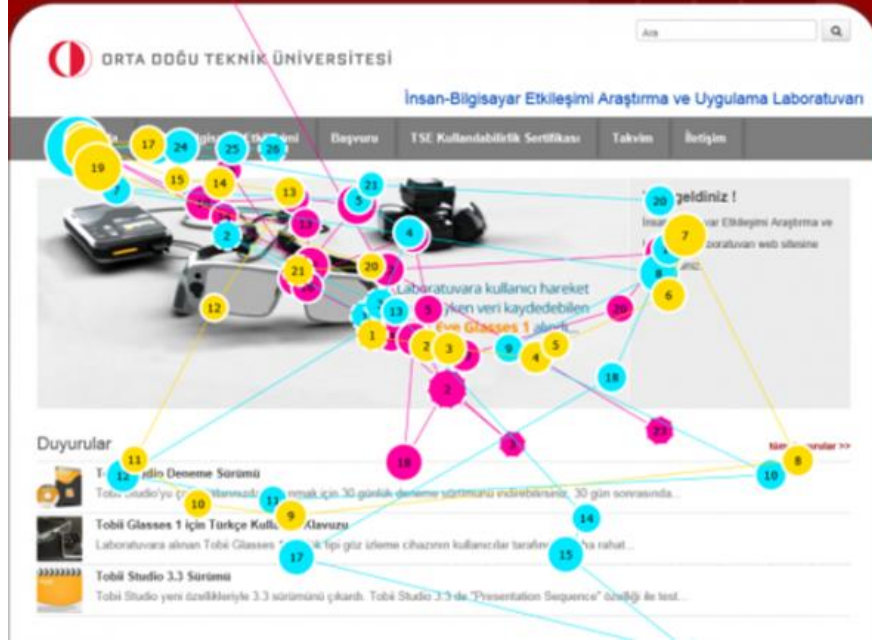
Programlamaya yeni başlayanlar için geliştirilmiş bir programlama aracı olan Small Basic metin tabanlı bir araçtır (Saygıner, 2017). Bu programlama aracı ile yazılan kodlar web ortamında yayınlanabilir ve başkalarının yazdığı programlar çalışma ortamına dahil edilebilir. Metin tabanlı programlama araçları yapılmak istenen programın amacına göre çok çeşitlidir. Mobil programlama için geliştirilmiş araçlar, web programlama için geliştirilmiş araçlar, paket programlama için geliştirilmiş programlama dilleri mevcuttur. Yapılmak istenen işe göre uygun olan ve bildiği veya öğrenmek istediği programlama dilini

seçilmelidir.

## 2.5.Göz İzleme Yöntemi

İnsanı ve insan davranışlarını anlamak bilimin araştırma konularındandır. Bu amaçla geliştirilmiş teknolojik cihazların sayısı her geçen gün artmaktadır. Göz hareketlerini inceleyerek kişinin okuma, anlama, izleme, öğrenme ve düşünme süreçlerine ilişkin bilgiler edinmek amacıyla geliştirilmiş cihazlar bulunmaktadır. Göz hareketlerinin kaydını tutarak çeşitli metriklerle bu hareketleri ortaya koyan cihazlara göz izleme cihazları denilmektedir. Göz hareketlerindeki sabitleme ve sıçramalara dair ilk veriler 1878 yılına dayanmaktadır (Javal, 1878). 19.yy'da başlayan göz izleme çalışmaları teknolojik cihazlara ulaşım imkanının artmasıyla son yıllarda artış göstermiştir (Özdoğan, 2008). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte insan-insan etkileşimine insan-bilgisayar etkileşimi eklenmiştir (Çağiltay, 2016). İnsan bilgisayar etkileşimini incelemek için göz izleme yöntemleri kullanılmaktadır. İnsanların kullanması için oluşturulan web sayfalarında arayüzle ilgili bilgi toplamak için göz hareketleri önemli bir veri kaynağıdır (Poole ve Ball, 2010). Kullanılabilirlik olarak tanımlanan özellikle web sayfalarının kullanma kolaylığını araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Öğrenilebilirlik, verimlilik, akılda kalıcılık, hatalar ve memnuniyet olmak üzere beş bileşenden oluşan kullanılabilirlik, ara yüzlerin ne kadar kolay kullanıldığının bir göstergesidir (Nielsen, 2012). İnsan bilgisayar etkileşimi çalışmaları birçok disiplinle işbirliği içinde yapılmakta ve bu disiplinlerden destek alınmaktadır (Çağiltay, 2016). Göz izleme yönteminin eğitim alanında kullanılması neticesinde öğrencilere faydalı içerikler hazırlanabilir, gelişmiş öğrenme deneyimleri ile öğrenciler desteklenebilir (Sungkur vd., 2016).

İş veya görev esnasında kişinin göz hareketleri kaydedilmekte ve video olarak baktıkları yerler sırayla incelenebilir. Göz izleme cihazından elde edilen veriler farklı haritalar olarak yazılımdan alınabilir. Odaklanma noktaları, ısı haritaları ve kümeleme haritaları olarak elde edilen veriler incelenerek kişinin görev esnasında yaptığı göz hareketleri değerlendirilebilir.



Şekil.2.9: Odaklanma haritası (ODTÜ, 2022)

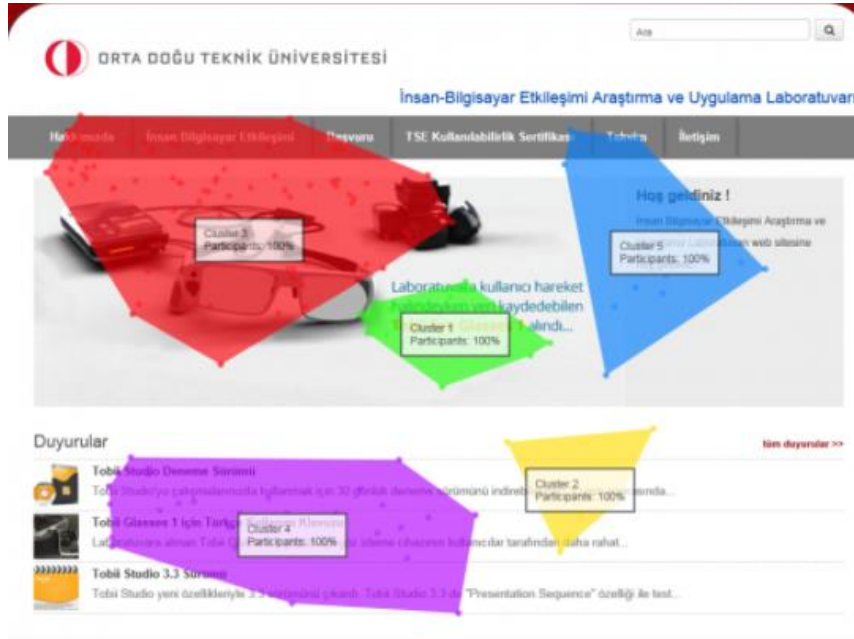
Şekil 2.9 göz izleme cihazından alınan odaklanma (gaze) haritasını göstermektedir. Dairelerin çapı o noktaya bakılan süreyi, aradaki çizgiler ise bir noktadan diğerine bakış sırasını göstermektedir. İlgi duyulan bölgedeki odaklanma gruplarına işaret eder (Korkmaz, 2021).



Şekil.2.10: Isı haritası (ODTÜ, 2022)

Şekil 2.10 göz izleme cihazından elde edilen ısı haritasını göstermektedir. Isı haritaları görev esnasında kullanıcının hangi noktalara yoğunlaştığı hakkında bilgi verir. Kırmızı renkle

gösterilen bölgeler en fazla bakılan noktalara işaret etmektedir. Renkler yeşile doğru döndükçe bakılan sürenin azaldığını göstermektedir.



Şekil.2.11: Kümeleme haritası (ODTÜ, 2022)

Sabit bakışların yoğunluğuna göre program kendisi kümeleme yapabilmekte ve ilgi alanları çıkarılabilmektedir (ODTÜ, 2022). Şekil 2.11 ilgi alanlarını gösteren kümeleme haritasını göstermektedir. Göz izleme cihazından elde edilen bu haritalar dışında yazılımlardan nicel veriler de elde edilebilir. Excel ve SPSS gibi programlarda veriler analiz edilip değerlendirilebilir.

### 2.5.1.Göz İzleme Metrikleri

Göz izleme cihazlarından elde edilen veriler göz izleme cihazının kullandığı yazılımlardan alınabilir. Bu verilerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir. Verileri doğru bir şekilde analiz etmek için verilerin anlamlarını bilmek önemlidir. Göz izleme teknolojisinde kullanılan bu veriler göz izleme metrikleri olarak anılmaktadır. Göz izleme araştırmalarında en çok kullanılan metrikler bu bölümde verilmektedir.

**Odaklanma (Fiksasyon) süresi:** Bakılan noktada kalınan süreyi vermektedir. Ekran üzerinde bazı noktalara odaklanma süresi diğer alanlara göre daha fazladır. Göz izleme araştırmalarında bakılan noktaların sayısı yanında bu noktalara ne kadar süreyle bakıldığı

önemlidir. Araştırma esnasında bir görev verilmişse bu göreve ilişkin alanlar daha çok dikkat çekmektedir. Bir noktadaki duraksama orada yer alan bilgilerin beyinde analiz edildiğini düşündürebilir, ayrıcı bir noktadaki duraksama diğer noktalardan gelen bilgilerin analizini de gerçekleştirebilir (Samuels vd., 2011). Bir noktada işlem yükü fazlaysa o noktada duraksama daha uzun sürer, uzun fiksasyon süreleri derin işlemlerin göstergesi olabilir (Just ve Carpenter, 1980). Çok sayıda az süreli sabitlemeler ise bir arama görevini işaret edebilir ve aranan maddeyi bulmada yaşanan zorluğun göstergesidir (Jacob ve Karn, 2003).

**Odaklanma (Fiksasyon) sayısı:** Kullanıcıların baktığı noktaların sayısını verir. Sabitleme sayısı kullanıcının işlemesi gereken bileşen sayısı ile ilgilidir, işlemin derinliğiyle ilgili değildir. Kullanıcının hedefi ararken odaklandığı ilgisiz nesnelere olduğunu gösterir (Goldberg ve Kotval, 1999). Kullanıcılar belirlenen hedefi ararken ilgisiz kısa süreli bakışları fazladır ancak aranan hedef bulunduğunda derin ve uzun süreli bakış artar (Kalaycı vd., 2011).

**Sıçrama genişliği:** Kullanıcının baktığı ardışık iki nokta arasındaki uzaklıktır (Tepgeç ve Sefereoğlu, 2019). Sıçramaların süresi, genişliği ve hızı önemlidir. Sıçrama hareketinin fazla olması arama yapıldığını göstermektedir, ancak kısa genişlik kapsamlı bir aramayı gösterirken uzun geçişler verimsiz aramayı gösterir (Goldberg ve Kotval, 1999).

**Tarama yolu:** Odaklanma noktalarının sırasını gösterir. Test edilmek istenen alandaki varlıklar ve yerleşimleri tarama yolunu etkiler (Redline ve Lankford, 2001).

### 2.5.2. Göz İzleme Cihazları ve Yazılımları

Göz izleme çalışmaları bu amaçla geliştirilmiş cihazlar aracılığıyla yapılmaktadır. İnsan bilgisayar etkileşimi çalışmaları dışında kullanılan cihazlar da mevcuttur, kullandığı teknolojiye bağlı olarak ekrandan bağımsız olarak göz izleme çalışmaları yapılabilmektedir. Kullanılan araştırmanın içeriğine göre en uygun göz izleme cihazını seçmek önemlidir. En yaygın kullanılan göz izleme cihazı markaları Tobii, Eyelink ve SMI'dır (Sağlam ve Yılmaz, 2021). Temelde dört çeşit göz izleme teknolojisi bulunmaktadır, bunlar (Akal, 2019):

- Elektrokülografi (EOG): göz çevresine yerleştirilen elektrotlar ile sinyaller kaydedilir. Elektrotlardan alınan sinyaller arasındaki potansiyel fark gözün baktığı alanın



saptanmasında kullanılır.

- Skleral kontakt lens: direk göze temas eden yüzük görünümünde göz bebeğini içine alacak şekilde tasarlanan kontakt lensler göz hareketlerini ölçer.
- Fotookülografi (POG) veya Viedookülografi (VOG): Başa takılan cihazlar ile gözün yatay ve dikeydeki hareketleri tespit edilir. Ölçüm süresi boyunca kullanıcının sabit durması önemlidir.
- Video görüntülerine dayalı gözbebeği ve kornea yansıması: Bilgisayar ile eşleştirilen cihazlar yardımıyla ölçümler yapılır. Cihazın kişi ile teması bulunmaz, ekran üzerinde bakılan alan tespit edilir.

### 3. LİTERATÜR ÖZETİ

Araştırmanın bu bölümünde kavramsal çerçevede ele alınan kavramlarla ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

#### 3.1.Üstbilişsel Stratejilere Yönelik Çalışmalar

Bu bölümde üstbilişsel strateji kullanmanın önemine değinen, üstbilişsel rehberlik desteği vermenin eğitim açısından sonuçlarını inceleyen, üstbilişsel stratejilerin nasıl geliştirileceği konusunda tavsiyeler veren çalışmalara yer verilmiştir.

Yurdakul ve Demirel (2011) yapılandırmacı yaklaşımla öğrenmenin öğrencilerin üstbilişsel stratejilerine etkisini araştırmıştır. Altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde yürütülen çalışmada nitel ve nicel veriler kullanılmış, karma araştırma yöntemi ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda yapılan ölçekler doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yöntemlere göre üstbilişsel stratejilerin geliştirilmesine olumlu bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Zakaria vd. (2009) araştırmalarında 378 üniversite mezunu öğrenci ile çalışmışlardır. Üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik problemi çözme becerisi arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada aynı zamanda üstbilişsel farkındalık düzeyinde cinsiyet ve çalışma disiplinine göre bir farklılık olup olmadığı analiz edilmiştir. Çalışma sonunda üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik problemi çözme arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken çalışma disiplini farklılığının etkili olduğu anlaşılmıştır.

Demirel ve Turan (2010) ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde probleme dayalı olarak öğretim yöntemleri ile ders işleminin başarıya, derse ilişkin tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdülenme düzeylerine etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grupları ile çalışılan deneysel araştırmada başarı testi, tutum ölçeği, bilişötesi farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ölçek sonuçları denk bulunmuşken, uygulama sonrasında deney grubu öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Kramarski (2008) mesleki gelişim programına katılan ilköğretim öğretmenlerinin katılımıyla deney ve kontrol gruplu bir çalışma yürütmüştür. 64 öğretmenin katılımcı olduğu çalışmada

deney ve kontrol gruplarına matematiksel bilgiyi geliştiren 3 yıl süren bir eğitim programı uygulanmıştır. Üstbilişsel rehberlik desteği eşliğinde eğitim verilen deney grubu öğretmenlerinin matematik problemlerini çözmede, kendini izleme ve değerlendirme stratejileri kullanmada kontrol grubu öğretmenlerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Çikrıkci (2012) yaptığı çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin bilişötesi farkındalık düzeyleri ile öz-yeterlilik algıları ve yaşam doyumu arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bilim ve Sanat merkezine kayıtlı 492 lise öğrencisi ile yürütülen çalışmada bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Temur ve Bahar (2011) Türk üniversite öğrencilerinin İngilizce metinleri okurken kullandıkları bilişötesi stratejileri araştırmışlardır. 132 üniversite öğrencisinin katıldığı çalışmada öğrenciler İngilizce metinleri okurken destekleyici okuma ve genel okuma stratejileri ile problem çözme stratejilerini kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre birinci sınıfa devam eden üniversite öğrencileri bilişötesi stratejileri üst sınıflara göre daha fazla kullanmaktadır.

Teng (2021) üstbilişsel rehberliğin işbirlikçi akademik İngilizce yazma becerileri üzerinde etkisini araştırmıştır. Çalışmaya dahil olan 160 öğrenci dört gruba ayrılmış ve 16 hafta süreyle eğitim almıştır. Gruplar, üstbilişsel rehberlik desteği ile işbirlikçi yazma, işbirlikçi yazma olmadan üstbilişsel rehberlik, üstbilişsel rehberlik olmadan işbirlikçi yazma ve bireysel öğrenme şeklinde dört öğretim yöntemini içerecek şekilde oluşturulmuştur. Bağımlı değişkenler metin yapısı bilgisinin yeniden üretilmesi, metin yapısı bilgisinin uygulanması, metin içeriğinin azaltılması ve özet yazmadır. Her grupta bütün bağımlı değişkenlere ilişkin ön testten son teste bir gelişme olduğu görülmüştür. Üstbilişsel rehberlik desteği ile işbirlikçi yazma grubunda yer alan öğrencilerin dört beceride diğer koşullardaki öğrencilere göre önemli ölçüde yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Pullu (2020) araştırmasında ilkokul 4.sınıfa devam eden öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde üstbilişsel strateji kullanımı sonucunda değerlerin kazanılması ve derse karşı tutuma etkisini incelemiştir. 275 öğrencinin katıldığı çalışmada deney grubu öğrencilerine sosyal bilgiler dersinde değerlerin kazandırılmasına ilişkin üstbilişsel rehberlik desteği verilirken kontrol grubu öğrencilere destek verilmeden eğitim verilmiştir. Eğitim sonunda öğrencilere başarı testi uygulanmıştır. Bunun yanında öğrencilerden anket ve ölçeklerle veriler toplanmıştır. Başarı testi sonuçları incelendiğinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerin puanları

arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Anket ve ölçeklerden elde edilen veriler analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında sadece derse yönelik olumlu tutum bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Özşahin (2022) 532 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirdiği araştırmasında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonel inançlarını ve üstbilişsel farkındalıklarını incelemiştir. Tarama modeli ile toplanan veriler, güdüleme ve öğrenme stratejileri ölçeği ve çocuklar için üstbilişsel farkındalık ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonucuna göre ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının yüksek düzeyde ve bilişsel farkındalıklarının iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Motivasyonel inanç ve üstbilişsel farkındalık cinsiyet değişikliğine göre farklılık göstermemektedir. Ancak sınıf değişkenine göre yapılan analiz sonucunda motivasyonel inançta sınıflar arasında bir farklılık oluşmazken, üstbilişsel farkındalık düzeyi bakımından sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

### **3.2.Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Üstbilişsel Stratejilere Yönelik Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde çevrimiçi ortamda yürütülen üstbilişsel stratejiler içeren çalışmalar ve çalışmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Yılmaz (2014) çevrimiçi öğrenmede etkileşim ortamının ve üstbilişsel rehberlik desteğinin akademik başarı, üstbilişsel farkındalık ve işlemsel uzaklığa etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan 127 üniversite öğrencisi dört gruba ayrılmıştır; üstbilişsel rehberlik desteği olan eş zamanlı çevrimiçi öğrenme ortamı, üstbilişsel rehberlik desteği olmayan eş zamanlı çevrimiçi öğrenme ortamı, üstbilişsel rehberlik desteği olan eş zamansız çevrimiçi öğrenme ortamı, üstbilişsel rehberlik desteği olmayan eş zamansız çevrimiçi öğrenme ortamı. Öğrencilerden verileri toplamak için derse yönelik hazırlanan başarı testi, bilişötesi farkındalık envanteri, işlemsel uzaklık ölçeği ve öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları analiz edildiğinde çevrimiçi eş zamansız ortamda üstbilişsel rehberlik desteği alan gruptaki öğrenciler ile çevrimiçi eş zamanlı üstbilişsel rehberlik desteği olmayan gruptaki öğrenciler arasında akademik başarı puanları açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Diğer grupların akademik başarı puanları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir puan farkı bulunamamıştır. Üstbilişsel farkındalık düzeyini ölçen son test puanları

incelendiğinde üstbilişsel rehberlik desteği verilen her iki grubun verilmeyen gruplardan anlamlı bir puan farkı olduğu ortaya çıkmıştır.

Akyüz vd. (2015) çevrimiçi öğrenme ortamında üstbilişsel rehberliğin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini deneysel yöntem kullanarak araştırmışlardır. Ön test-son test, kontrol gruplu deneysel desende 60 üniversite öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Ön test-son test verileri eleştirel düşünme eğilimini ölçen 51 soruluk bir ölçekle analiz edilmiştir. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen deney grubunun son test ölçek puanlarının kontrol grubundan anlamlı bir şekilde farklı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak üstbilişsel rehberlik desteği eleştirel düşünme eğilimini olumlu yönde etkilemektedir.

Sakdavong vd. (2009) bilgisayar destekli eğitimde üstbilişsel rehberlik yardımı sağlamak için bir yazılım geliştirmişlerdir. Bu sayede öğrencinin davranışı ve profili gerçek zamanlı olarak ele alınıp dinamik bir yardım sistemi ile öğrencinin öz düzenlemesini sağlamasına yardımcı olunmaktadır. Deneme aşamasında test edilen yazılımın kullanılabilir olduğu ortaya çıkmıştır.

Karaoğlan Yılmaz vd. (2019) 244 üniversite öğrencisi ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada öğretmen adaylarının üstbilişsel düşünme becerileri ile eleştirel düşünme ve akademik öz-yeterlilikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile üstbilişsel düşünme becerileri arasında pozitif yönlü orta düzeyde, eleştirel düşünme becerileri ile akademik öz-yeterlilikleri arasında pozitif yönlü düşük düzeyde, üstbilişsel düşünme becerileri ile akademik öz-yeterlilikleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mevarech vd. (2007) eş zamansız çevrimiçi öğrenme ve yüz yüze öğrenmenin üstbilişsel rehberlikle desteklenmesi sonucunda ortaya çıkan verileri analiz etmişlerdir. Çalışmaya 16 farklı sınıfta biyoloji dersi alan 407 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Sınıflar rastgele bir şekilde dört gruba ayrılmıştır. Gruplar: Üstbilişsel rehberlik desteği içeren yüz yüze öğrenen, üstbilişsel rehberlik desteği içermeyen yüz yüze öğrenen, üstbilişsel rehberlik desteği içeren çevrimiçi öğrenen, üstbilişsel rehberlik desteği içermeyen çevrimiçi öğrenen şeklindedir. Sonuç olarak her koşuldaki öğrencinin alana özgü sorgulama becerileri sınavında ve genel yetenek sınavında başarıları artmıştır, ancak bu puan artışı düşük başarılı öğrencilerde anlamlı şekilde farklılık göstermektedir. Üstbilişsel rehberlik desteği alan çevrimiçi öğrenenlerden daha düşük başarılı olanlar, üstbilişsel rehberlik desteği almayan çevrimiçi

düşük başarılılardan veya üstbilişsel rehberlik desteği alan yüz yüze öğrenen düşük başarılılardan anlamlı şekilde yüksek puan almıştır. Bu öğrenciler aynı zamanda üstbilişsel rehberlik desteği almayan yüz yüze öğrencilerden daha yüksek puanlar almışlardır.

Karaoğlan Yılmaz (2016) üniversite öğrencilerinin çevrimiçi bilgi arama stratejileri ile üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmaya 419 üniversite öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonunda üstbilişsel farkındalık düzeyi ile çevrimiçi bilgi arama stratejileri arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin planlama sürecinde çevrimiçi olarak aranacak anahtar kelimelere karar verdiği, izleme ve değerlendirme sürecinde ise ulaşılan bilgiyi arama amaçlarıyla karşılaştırdıkları görülmüştür.

Shamir vd. (2018) elektronik kitap (e-kitap) içeren bir etkinliğin öğrenme gücünü çeken çocuklarda dilin kalıcılığını araştırmıştır. 77 anaokulu öğrencisi çalışmaya dahil edilmiş, öğrenciler rastgele üç gruba ayrılmıştır. Gruplar: üstbilişsel rehberlik içeren e-kitap okumak, üstbilişsel rehberlik içermeyen e-kitap okumak ve normal anaokulu programı almak. Çocukların kelime dağarcığı müdahale öncesi, müdahaleden hemen sonra ve yedi hafta sonra test edilmiştir. Öykü anlama yalnızca müdahalenin ardından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak e-kitapla yapılan etkinliğin kelime dağarcığı üzerinde olumlu etkisi olduğu anlaşılmıştır. Öykü anlam için e-kitap kullanılan etkinlikten yedi hafta sonra öykü içinden sözlerin hatırlanmasında zorluk ancak ana fikrin hatırlanmasında artış tespit edilmiştir. E-kitap etkinliği yapılan üstbilişsel rehberlik verilen ve verilmeyen grup arasında akılda tutmada anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü.

Kramarski ve Mizrachi (2006) gerçek hayattaki matematiksel görevleri çözme ve öz-düzenlemeli öğrenme üzerindeki üstbilişsel rehberliğin rolünü araştırmıştır. Çalışmada yedinci sınıf öğrencisi 43 katılımcı deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunda üstbilişsel rehberlik desteği ile forum tartışması, kontrol grubuna ise üstbilişsel rehberlik desteği olmayan forum tartışması ortamı sağlanmıştır. Üstbilişsel rehberlik desteği alan gruba anlama, bağlantı, stratejik ve yansıma soruları olmak üzere dört grup soru yöneltilmiştir. Çalışma sonunda üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre gerçek hayattaki matematiksel görevler ve öz düzenlemeli öğrenme konusunda daha başarılı olduğu görülmüştür.

Barın (2016) üniversite öğrencilerine uygulanan örnek olay tabanlı çevrimiçi öğrenme

ortamlarında üstbilişsel rehberliğin problem çözme becerisine etkisini araştırmıştır. Nicel ve nitel veriler 56 üniversite öğrencisinden toplanmıştır. Problem çözme becerilerinden olan problem durumunun belirlenmesinde deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrenciler etkinliği daha kolay, daha kısa sürede tamamlamışlar, farklı bakış açıları kazanmışlardır.

Zion vd. (2005) çevrimiçi ortamda ve yüz yüze ortamda onuncu sınıfa devam eden 407 öğrenci ile çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada dört farklı grup oluşturulmuştur; üstbilişsel rehberlik desteği olmadan çevrimiçi öğrenme, üstbilişsel rehberlik desteği ile birlikte çevrimiçi öğrenme, üstbilişsel rehberlik desteği olmadan yüz yüze öğrenme, üstbilişsel rehberlik desteği ile birlikte yüz yüze öğrenme. Araştırmada mikrobiyolojide genel bilimsel yetenek ve alana özgü sorgulama becerileri incelenmiştir. Üstbilişsel rehberlik desteği ile birlikte oluşturulan çevrimiçi öğrenme ortamı diğer grupların hepsinden anlamlı derecede iyi bir performans göstermiştir. Üstbilişsel rehberlik desteği olmadan oluşturulan yüz yüze eğitim ortamında ders alan grup en düşük puanları almıştır. Araştırma çevrimiçi ortamda sunulan üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

### **3.3.Bilgisayar Programlamaya Yönelik Çalışmalar**

Alanyazında bilgisayar programlama alanında yapılmış çalışmalar ve bu çalışmalara ilişkin bulgular bu bölümde yer almaktadır.

Solmaz (2014) yaptığı araştırmada programlama öğretiminde Alice yazılımının kullanılmasının ders başarısı, problem çözme becerisi ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini incelemiştir. Programlama dersi gören üniversite öğrencileri üzerinde yapılan deneysel çalışmada öğrencilere 7 hafta boyunca Alice yazılımı kullanılarak PHP programlamanın temel kavramları öğretilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler Alice programı kullanılarak programlama öğrenmenin algoritma ve programlama mantığını kavramaya yardımcı olduğunu, programlamayı eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Ancak Alice programı ile PHP arasında bağlantı kurmakta zorlanmışlardır.

Tsukamoto vd. (2015) ilkokul dört ve beşinci sınıfa devam eden yedi öğrenciye metin tabanlı bir programlama dilini iki hafta boyunca öğretmişlerdir. Küçük yaş grubu çocuklarda metin

tabanlı dillerin öğretilmesi genel olarak zor görünse de bu çalışmada özellikle metin tabanlı dil tercih edilmiştir. Bu tercihin üç sebebi vardır; gerçek uygulamalar geliştirebilmek için kullanılanlara benzer programlama dillerinin kullanılması daha pratiktir, ilkokul çocukları için sanılanın aksine ifadeleri yazmak için metin tabanlı dil kullanmak daha kolay olabilir, metin tabanlı dillerde de ilgi çekici grafiksel çıktılar üretilebilir. Çalışmada öğrencilere programlama eğitimi verebilmek için 12 konu içeren bir öğretim materyali hazırlanmıştır. Bu materyalde zor kavramlar çizgi film karakterleri ve karikatürler kullanılarak açıklanmıştır. Yapılan çalışmada programlama eğitiminin amacı çocuklarda eğlence ve heyecan duygusu oluşturmak ve bilgisayarlara olan ilgilerini artırmaktır. Çocukların motivasyon ve memnuniyeti anketlerle toplanmıştır, yapılan analizler sonucunda metin tabanlı programlama dillerinin uygun materyallerle sunulduğunda küçük yaş grubu çocuklarında öğretilbileceğini göstermiştir.

Karaçam Duman (2020) altıncı sınıf öğrencilerinin metin tabanlı programlama öğrenmesinin bilgisayarca düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Blok tabanlı programlama özyeterlilik algısı yüksek öğrencilerle metin temelli programlama öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler sekiz hafta boyunca javascript ve HTML programını öğrenmiştir. Öğrencilere uygulanan öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrenciler metin temelli programlama dilinde program yazmanın kendilerini motive ettiğini belirtmişlerdir.

Alhazbi (2016) ters yüz sınıf yaklaşımı ile bilgisayar programlamayı öğretmenin uygun olup olmadığını araştırmıştır. Bu yaklaşımı test edebilmek için üniversite öğrencilerine bilgisayar programlama dersi öğretilmiştir. Öğrencilerin daha önce böyle bir yaklaşımla ders çalışmadıkları için derse hazırlıklı gelmemeleri, ders öncesi yapması gereken görevleri yapmamaları sorun olmuştur. Yapılan uygulama sonrasında elde edilen bulgular şu şekildedir; öğrenci performansları açısından bakıldığında ters yüz sınıf yaklaşımı programlama dili bilgisi, temel söz dizimi ve anlamsal yapı içeren program analizi konusunda öğrenmeleri gelişmiştir. Bunun nedeni öğrencinin ders öncesi öğrendiği konuları sınıf içinde pratik yapma şansının olmasıdır. Ancak yeni program yazma becerilerinde bir gelişme görülmemiştir. Bunun nedeni eksiksiz programlar yazmak için girdi çıktı ifadeleri, işlevler ve döngüler gibi diğer programlama kavramlarına da hakim olma ihtiyacıdır.

Coşar (2013) problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının



akademik başarı, eleştirel düşünme ve bilgisayara yönelik tutuma etkisini araştırmıştır. Yedinci sınıfa devam eden 58 öğrenci ile yapılan araştırmada tek gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel çalışma için öğrencilere web tabanlı olarak hazırlanan probleme dayalı programlama dersi uygulanmıştır. Problem temelli öğrenme ortamında yedinci sınıf öğrencilerine verilen programlama eğitimi akademik başarı, eleştirel düşünme ve bilgisayara yönelik tutuma olumlu etkiler yapmıştır. Bilgisayar programlama akademik başarı ile eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutum arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akçay (2015) bilgisayar öğretmeni adaylarında programlama becerisi öz yeterliliği ile problem çözme ve sorgulama becerisi arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Öğrencilerin kazanması gereken 21.yy becerilerini verecek olan öğretmen adaylarının bu becerilere kendilerinin ne kadar sahip olduğu önemli bir konudur. Araştırma Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde öğrenim gören 707 üniversite öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmada nicel veriler anketler ve ölçekler yoluyla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin programlamaya ilişkin öz yeterliliklerinin orta düzeyde olduğu, sorgulama becerileri ve problem çözme becerilerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre, meslek lisesinden mezun olup bu bölümde okuyanların diğer liselerden mezun olanlara göre, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre, bölümü bilinçli tercih edenlerin bilinçsiz tercih edenlere göre daha yüksek programlama becerisi öz yeterliliğine sahip olduğu görülmüştür.

Fotaris vd. (2015) oyunlaştırarak programlama öğretmenin etkisini araştırmıştır. Yapılan oyun uygulaması ile öğrencilere python programı öğretilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler kim milyoner olmak ister yarışmasına benzer bir platformda programlama sorularını çözmüşlerdir. Karmaşık soruları belirlenen süre içinde çözmeleri istenen öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilmeye çalışılır, aynı zamanda program kodlarını da hatırlamaları önemlidir. Oyun ile aldıkları puanlar onlarda heyecan ve motivasyon oluşturmuştur. Her oyuncu kendi yeteneğine uygun bir hızda hedefe doğru ilerlemeye çalışır. Öğrencilerden alınan dönütler yapılan etkinliğin ilgi çekici ve motive edici olduğu şeklindedir.

Ham vd. (2018) biyomedikal mühendisliği öğrencilerine programlama öğretmek için uygun bir yöntem denemesi yapmışlardır. Biyomedikal alanı teknolojideki hızlı gelişmelere paralel

olarak gelişmek zorunda olan bir alandır ve biyoloji, fizik, matematik, devreler ve programlama alanları dahil olmak üzere farklı disiplinleri kapsamaktadır. Bu alanda çalışan mühendislerin bu becerilere sahip olması önemlidir. Bilgisayar programlama biyomedikal mühendisliğinde önemli bir beceridir ve bu alanda öğrenim gören öğrencilere öğretilmesi önemlidir. Bu çalışmada aktif öğrenmeyi sağlamak için öğrencilere programlama eğitimini proje tabanlı olarak vermenin etkili olacağı gösterilmektedir.

Malliarakis vd. (2013) bilgisayar programlamayı öğretmek için bir oyun tasarlamışlardır. Bilgisayar bilimi çağın ihtiyaçlarına göre kendini yenileyen bir alandır. Bilgisayar programlama bilgisayar bilimi içinde önemli ve öğrenmesi zor bir alandır. Öğrenciler teknolojik gelişmelere paralel olarak kendilerini geliştirmişler, öğrenme biçimlerini değiştirmişlerdir. Küçük yaşlardan itibaren oyun oynamak başta olmak üzere farklı şekillerde bilgisayar ile iç içedirler. Bilgisayarda sunulan grafik ara yüzler ve özel efektler öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Bu sebeple öğretmenler de öğrencilerin ilgisini çekmek için düz metin içeren sunumlardan ziyade öğrencilerin ilgisini çekecek sunumlar yapmaya çalışmaktadırlar. Ancak programlama öğretimi sırasında kullanılan editörler sadece komutlarla ilgilidir ve öğrencilerin çok fazla ilgisini çekmez. Öğrencilerin ilgisini çeken hareketli içeriklerin programlama öğretiminde kullanılması önemlidir. Bu çalışmada üç farklı kategoride ilgi çekici eğitimsel içerik hazırlanmıştır; eğitimsel programlama ortamları, mikro dünyalar ve eğitici oyunlar. Bilgisayar programlama derslerinde kullanılan oyunların motive etmesi sebebiyle başarılı olduğu görülmüştür. Çalışmada geliştirilen oyunun geliştirme aşamaları ile ayrıntılı bilgi sunulmaktadır.

Wang vd. (2007) öğrenciler ve öğretmenler için zor bir süreç olan programlama öğretiminin harmanlanmış öğretimle nasıl uygulanabileceğini araştırmışlardır. Harmanlanmış öğretimde yüz yüze öğretim ve bilgisayar destekli öğretim birleştirilmiştir. Bu modelde bilgisayar programlama üniversite öğrencilerine öğretilmiştir. Çalışma sonunda karma öğretimin öğretmen ve öğrenciler için büyük kolaylık ve esneklik sağladığı görülmüştür. Çalışma sonunda elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin akademik başarıları artış göstermiştir.

Muratet vd. (2012) bilgisayar programlamanın temellerini öğretmek için geliştirilmiş olan Prog&Play'in etkilerini incelemiştir. Araştırma 260 öğrenci ve 20 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Daha önce yapılmış benzer bir çalışmada öğrencilerinin oyuna olan ilgilerinin sadece oyunun kalitesinden kaynaklanmadığı, aynı zamanda öğretim kalitesinin

de iyi olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada ise oyunu farklı öğretim ortamlarında kullanırken motivasyon ve öğrenme boyutu incelenmiştir.

Şahin (2018) bilişsel becerileri geliştirmenin programlama öğretimi ile mümkün olabileceğini yapılan alanyazın taraması sonucunda ortaya koymuş ve programlama öğretimine yönelik olarak yeni bir yöntem geliştirmiştir. Geliştirilen yöntem uzmanların yardımlarıyla geliştirilmiş ve uygulaması yapılarak etkili olduğu görülmüştür. Özellikle kalabalık sınıflarda bilgisayar dersini işleyen eğitimcilere yol göstereceğini belirtmiştir.

Bilgi (2020) programlama sürecinde oluşan bilişsel yük oluşturan kaynakları araştırmıştır. Bilgisayar programlamayı öğrenmek zor bir süreçtir, bu durum öğrencilerin programlamaya karşı olumsuz bir tutum geliştirmesine neden olmaktadır. Programlama öğrenme ve program geliştirme sürecinde karşılaşılan bilişsel yükler öğrencilerin tutumu üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Bu noktada programlama öğrenirken bilişsel yük kaynaklarının bilinmesi ve ona göre tedbir alınması önem kazanmaktadır. Bilgisayar bilimi dersi alan lise öğrencileri ile durum çalışması şeklinde yapılan araştırmada problemin zorluk durumu arttıkça öğrencilerin yaptığı hata türleri de farklılaşmaktadır. Bu çalışma zor ve karmaşık olan programlama sürecini kolaylaştırmak için öğretmenlere tavsiyelerde bulunmaktadır.

Kammer vd. (2011) programlama öğretimi için geliştirilmiş bir simülasyon ortamını test etmişlerdir. Lego Mindstorms gibi programlanabilir robotların öğrencilerin bilgisayar programlamayı öğrenmesine katkısı çok büyüktür. Bu nedenle okullarda çocukların programlamayı öğrenmesi için robotik setler alınıp çalışmalar yapılmaktadır. Okullarda bu şekilde çalışma yapan çocukların her birinin evine bu tarz robotik setleri alması mümkün değildir. Bu amaçla geliştirilen simülasyon ortamı, öğrencilerin okulda öğrendiklerini evlerine gittiklerinde tekrar etme olanağı sağlamaktadır. Yapılan testler bu ortamın verimli bir şekilde kullanılabilirdiğini, uzun vadeli olarak başarıyı artırmak için kullanılabileceğini göstermiştir.

### **3.4.Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Çalışmalar**

Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin önemine, nasıl değerlendirileceğine, nasıl geliştirileceğine ilişkin araştırmaların incelenmesi önemlidir. Bu bölümde alanyazında bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

Sayın (2020) yaptığı doktora tezinde öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik bir çevrimiçi sistem tasarlamış ve bu sistemin etkililiğini test etmiştir. Tasarım ve sınama aşamalarından oluşan çalışmada tasarım aşamasında bilgi işlemsel düşünme becerisi yüksek olan mesleklerde çalışanlardan 10, sınama grubu ise fen, matematik, sosyal bilgiler ve bilgisayar öğretmeni olan 8 kişiden oluşmaktadır. 6 haftalık bir araştırma ile alanyazına katkı sunan önemli veriler elde edilmiştir. Çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin tanımı ve bileşenleri verilmiş, ardından hazırlanan çevrimiçi öğrenme ortamının özellikleri sunulmuş, son olarak ortamın öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine katkısına bakılmıştır. Sonuç olarak hazırlanan ortamın öğretmenler üzerinde faydalı olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi kendiliğinden gelişen bir beceri değildir ve çalışmaya göre amaçlı ve belirgin etkinliklerle geliştirilmesi gerekmektedir. Bu beceri kısa vadede sonuçlarını göstermediği için eğitimlerin uzun süreli destekleyici tarzda olması önemlidir.

Repenning vd. (2016) 21.yy becerilerinden olan bilgi işlemsel düşünmenin nasıl geliştirilebileceği konusunda bir alanyazın araştırması yapmışlardır. Burada temel soru STEM ve sanat alanında deneyimsiz olan öğretmenlerle öğrencilerin zor olan programlama öğretiminin dışında bilgisayarı kullanarak bilgi işlemsel düşüncelerinin nasıl geliştirileceğidir. Son yıllarda bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirmek için birçok araç geliştirildi. Ancak sonuçta bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirmek için kodlama araçlarını ulaşılabilir kılmaktan çok daha fazlası gerektiği görüldü. Bu çalışma bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirmek için gerekli olan üç aşama olduğu sonucuna ulaşmıştır; problem formülasyonu, çözüm ifadesi ve çözümü yürütmedir. Programlama araçları programcılara yöneliktir ancak hesaplamalı düşünme araçları bilişimsel düşüncesini geliştirmek isteyenleri desteklemelidir. Bu araçlar bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirecek üç aşamayı içermelidir.

Seow vd. (2017) Singapur'da okullarda bilgi işlemsel düşünmenin desteklenmesi için yapılan çalışmaları incelemiştir. Bilgi işlemsel düşünmenin önemini fark eden birçok ülke okullarda çocukların bu becerilerini geliştirmek için çalışmalar yapmakta, yeni müfredatlar geliştirmektedir. Singapur bilgi işlemsel düşünmenin geliştirilmesi için okul öncesi, ilkökul ve ortaokul çocukları için yeni programlar başlatmıştır. İlkokuldan ortaokula kadar bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ve kodlama becerilerinin geliştirilmesi için python'da sıfır seviyesinden başlayarak eğitimler vermişlerdir. Öğrencilerin sorunları çözmek için

teknolojiyi nasıl kullanacaklarının öğretilmesi çok önemlidir. Zorunlu bir şekilde bilgisayarı öğretmekten ziyade bu alanda ilgi uyandırmak ön plandadır. Çocukların yaşlarına uygun etkinliklerle onlarda ilgi ve merak uyandırılmıştır, bu arada öğretmenlerin de bu alanda kendilerini geliştirmeleri desteklenmiştir.

Turan (2019) mBlock programı kullanılarak probleme dayalı gerçekleştirilen oyun ve robot projelerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma 57, altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel olarak tasarlanan çalışmada deney grubundaki öğrencilere probleme dayalı programlama öğretilirken kontrol grubundakilere aynı içerik geleneksel yöntemlerle sunulmuştur. İşlem öncesinde deney ve kontrol grupları arasında bilgi işlemsel düşünme becerileri bakımından anlamlı bir fark bulunmazken, işlem sonrasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan çalışma probleme dayalı programlama süreçlerinin bilgi işlemsel düşünme becerisini geliştirdiğini göstermektedir.

Tutulmaz (2019) yaptığı çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerisinin veri görselleştirme ile geliştirilebileceğini belirtmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 51 11. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. İki çalışma ile öğrencilere geliştirilen sistem uygulatılmıştır. Her bir uygulama problem analizi, çözüm tasarlama, çözüm geliştirme, uygulama değerlendirme ve yansıma evrelerinden oluşmaktadır. Bulgular bilgi işlemsel düşünme becerilerinin algoritmik düşünme, problem çözüme, yaratıcılık değişkenlerinin veri görselleştirme ile desteklenebileceğini göstermektedir. Döngüler halinde gerçekleştirilen tasarım tabanlı araştırma modeli ile gerçekleştirilen veri görselleştirme modelinin etkili olduğu görülmüştür.

Son yıllarda bilgisayar bilimi alanında yaşanan gelişmeler problemlerin bilgisayarda çözülmesine verilen önemi artırmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisi öğrencilere kazandırılmak istenen önemli bir beceridir. Ancak yapılan çalışmalarla bu becerinin kazandırılıp kazandırılmadığı veya ne düzeyde kazandırıldığı ile ilgili nicel veriler elde edilmesi önemlidir. Bu bakımdan bu becerilerin ölçülmesi gerekmektedir. Yapılan çalışma ile bilgi işlemsel düşünme becerileri öz yeterlilik ölçeği geliştirilmiştir (Gülbahar vd., 2019).

Yadav vd. (2017) bilgi işlemsel düşünme konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini ve sınıfa nasıl uygulayacakları konusunda bilgi birikimini araştırmıştır. Mevcut alanyazın bilgi işlemsel düşünmenin ilköğretim sınıflarından yukarıya doğru ve derslerde desteklenmesi

gerektiğini göstermektedir. Bilgisayarlar bilgi işlemsel düşünmeyi desteklemek amaçlı kullanılırlar, ancak bilgi işlemsel düşünme bilgisayar programlama veya bilgisayar teknolojisi ile karıştırılmamalıdır. Bilgi işlemsel düşünme konusunda öğretmenleri eğitmek, sınıfta nasıl uygulanabileceği konusunda onlara bakış açısı kazandıracaktır. Araştırma bulgularına göre daha önce bilgi işlemsel düşünme ile ilgili bilgisi olmayan öğretmen adayları bilgi işlemsel düşünmeyi problem çözme, mantıksal düşünme ve diğer düşünme becerileri açısından yüzeysel olarak tanımlayabildiler. Bu çalışma öğretmen adaylarının bu becerinin öğretilmesi için hizmet öncesi eğitimlerle bu konuda desteklenmesini vurgulamaktadır.

Karakaş (2019) bilgi işlemsel düşünmenin performansa dayanarak ölçülmesine yönelik makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak bir sistem tasarlamıştır. Blok tabanlı programa dilleri kullanılarak geliştirilmiş veri seti ile tasarlanan sistem ile öğrencilerin yaptıkları çalışmalar değerlendirilip bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin kullanabilecekleri bu sistem çevrimiçi olarak kullanılmış ve etkililiği test edilerek doğrulanmıştır.

Ch'ng vd. (2017) oyunların bilgisayar bilimleri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilgisini analiz etmişlerdir. Programlama öğrenmek çocuklar için zor ve karmaşık bir süreçtir, öğrenciler problem durumuna göre problem çözme becerisi ve programın söz dizimi yazımında ustalaşması gerekir. Bilgisayar bilimi dersini alan öğrenciler bu dersler bittikten sonra bu alanda uygulama yapmak konusunda isteksiz davranmaları bu alanda kendilerini yetersiz gördükleri sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle öğrencilere programlama öğretmeden önce program tasarımının temel kavramları ve problem çözme eğitimi verilmelidir. Ancak problem çözme becerisi çok kısa zamanda öğrenilecek bir beceri değildir, zaman gerektirir. Oyunların problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olup olmadığı bu çalışma kapsamında incelenmektedir. Araştırmada bu alanda özel olarak geliştirilmiş oyunların bu beceriyi geliştirmede etkili olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Altın (2021) iki ayrı amaca hizmet eden bir araştırma yürütmüştür. Birinci amaç geleneksel ve disiplinler arası yaklaşımla programlama öğretmenin öğrencilerin programlama becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın ikinci amacı ise programlama becerilerini edinme ve kalıcı öğrenme arasındaki farkları değerlendirmek

için matematiğin programlama öğretimine nasıl dahil edileceğini araştırmaktır. Çalışmaya dört deney dört kontrol grubunu oluşturan 188 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya ait veriler programlama diline uygun kazanım testi ve programlama, bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçen ölçeklerden elde edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine disiplinler arası yaklaşım ile bilgiler öğretilirken kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde disiplinler arası yaklaşım olarak matematik ile birlikte programlama öğretimi öğrencilerin programlama becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığı görülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrenciler bilgilerin kalıcılığı bakımından incelendiğinde bilgileri uzun süre akıllarında tuttukları görülmüştür.

Yıldız (2021) çalışmasında bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçen bir araç geliştirmiştir. Çalışma tasarım, geliştirme aşamaları ile ortaya çıkmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin nasıl ölçülmesi gerektiği ile ilgili olarak alanyazın incelenmiş, bilgi işlemsel düşünme becerisinin ölçülmesine yönelik zorluklar araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda etkinlik tabanlı bir ölçme aracı ve değerlendirme rubriği ile gözlem formu geliştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda bu araçların geçerli ve güvenilir olduğu görülmüştür.

### **3.5.Göz İzleme Yöntemine Yönelik Çalışmalar**

Göz izlemenin nasıl yapıldığı, göz izleme yöntemleri, göz izlemenin önemi, göz izleme metrikleri ve nasıl değerlendirileceği ile ilgili yapılmış çalışmalar bu bölümde yer almaktadır.

Akgün (2010) yaptığı çalışmada, eğitim ve öğretim amaçlı olarak hazırlanmış multimedya paketlerinin kullanılabilirliği ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından okulların kullanımına açılmış olan Vitamin paketlerinin etkililik, verimlilik ve memnuniyet ölçütlerine göre kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde dördüncü sınıfa devam eden dokuz lisans öğrencisi ile deneyler yapılmıştır. Göz izleme ve geçmişe yönelik sesli düşünme teknikleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanıcılara yapmaları için belirli görevler verilmiş ve görevlerin tamamlanma durumları ile ilgili analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda yazılımın geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Dilmen (2019) yaptığı yüksek lisans tezi araştırmasında blok tabanlı kodlama yapılan web sitelerinin kullanılabilirliğini araştırmıştır. Özellikle programlama dillerini bilmeyen küçük yaş grubu çocukların algoritmik problem çözüme ve kod yazma becerilerini geliştirmek için son yıllarda blok tabanlı kod yazılan uygulamalar yaygınlaşmıştır. Bilgisayarlara kurulabilen programların yanında çevrimiçi olarak kod yazmanın mümkün olduğu web siteleri bulunmaktadır. İncelenen tez çalışmasında bu sitelere yer verilmiştir. Özel okul statüsünde bir eğitim kurumunda öğrenim gören 14 ilk ve ortaokul öğrencisine belirli görevler verilerek sayfaların kullanılabilirliği test edilmiştir. Code.org, scratch, blokly gibi sitelerin kullanılabilirlik bakımından incelendiği çalışmada göz izleme teknolojileri ve gözlem formları kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırmacı bu çalışmada TheEyeTribe markalı 60 Hz hızında çalışan göz izleme cihazını kullanmıştır. Sonuç olarak blok temelli sitelerin artıları-eksileri çıkartılmış ve geliştirilmesi yönünde tavsiyelerde bulunulmuştur.

Akal (2019), Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı' ndaki (EBA) matematik uygulamalarını göz izleme tekniği ile incelemiştir. Araştırma kapsamında EBA'da en çok beğenilen ve kullanılan matematik uygulamaları: Etkileşimli Matematik Sözlüğü ve Matematik Araçları uygulaması analiz edilmiştir. Çalışma nicel ve nitel verileri birlikte ele alan karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar 14 lisans öğrencisinden oluşmuştur. Çalışma sonunda incelenen uygulamaların nitelikli olduğu ancak geliştirilmesi gereken bölümleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Alpsülün (2018) yaptığı araştırmada elektronik içeriklerin öğrencilerin öğrenmesine katkısını araştırmıştır. Özellikle uzaktan eğitim sürecinde daha da önemli hale gelen elektronik eğitim içeriklerinin çocukların öğrenmesi üzerindeki etkisini deneysel bir tasarım ile araştıran çalışmada göz izleme teknikleri kullanılmıştır. Üç aşamadan oluşan araştırmada birinci aşamada öğrencilere bilgisayar ortamında bir öntest uygulanmış, ikinci aşamada elektronik ortamda ders materyali sunulmuş ve son aşamada bilgisayar ortamında uygulanan sontest ile materyalin etkisi test edilmiştir. Çalışmaya 26 önlisans öğrencisi kullanıcı olarak katılmıştır. Çalışmada TheEyeTribe marka göz izleme cihazı kullanılarak veriler kaydedilmiştir. Çalışmada kullanılan elektronik içerik olarak "MATLAB ile Teknik Programlama" kitabının e-kitabı kullanılmıştır. Çalışma sonunda hazırlanacak olan elektronik materyallerin tasarımına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Kaysı (2017) araştırmasında bir Öğrenci Bilgi Sistemini (ÖBS) göz izleme yöntemleri ile



kullanılabilirlik bakımından test etmiştir. Test edilen uygulamadaki eksikleri çıkartıp yeni bir sistem tasarlanan çalışmada bu yeni sistem yine kullanılabilirlik testlerine tabi tutulmuş ve daha fazla kullanışlı olduğu sonucuna varılmıştır. Göz izleme verileri Tobii x2-60 göz izleyici cihazı kullanılarak kaydedilmiştir.

Uzunosmanoğlu (2013), yaptığı araştırmada çift göz izleme yöntemi kullanmıştır. Göz izleme araştırmalarında kullanıcıların göz hareketleri, ekran üzerinde baktıkları noktalar analiz edilirken, çift göz izleme yapılan çalışmalarda aynı çalışma üzerinde iki kişinin birlikte göz hareketleri kaydedilmektedir. Bu çalışmada da Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde (ODTÜ) öğrenci olan 18 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar Virtual Math Teams sitesi üzerinden 10 geometri problemini ekip arkadaşıyla birlikte çözmüşlerdir. Katılımcıların göz hareketleri Tobii Eye Tracker ile kayıt altına alınmış, göz hareketleri çakışan kullanıcıların daha fazla işbirliği yaptığı görülmüştür. Çalışmada aynı zamanda sistemin kullanılabilirliğine yönelik çıkarımlarda da bulunulmuştur.

Özdemir (2013), çalışmasında duyu-motor becerilerin akıl yürütme ve problem çözme süreçlerine etkisini göz izleme yöntemi ile araştırmıştır. Bu çalışmada ODTÜ 'de lisans ve yüksek lisans öğrencisi 47 katılımcı ile araştırma yapılmıştır. Her bir katılımcıya üç problem üç farklı koşul altında sunulmuş ve çözmeleri beklenmiştir. Katılımcılara koşullar aynı sırada sunulurken problemlerin sıralaması değişmiştir. Problem çözme sırasında katılımcıların göz hareketleri Tobii T120 göz izleyicisi ile kayıt altına alınmıştır. Çalışma sonunda göz hareketlerinin problem çözme sırasında dikkat kaynaklarının yönetimi konusunda önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz (2019) üniversitelerde öğretmen adaylarının aldığı öğretim teknolojisi ve materyal tasarımı dersinin kapsamına yönelik 2018-KPSS Lisans Eğitim Bilimleri sınavında sorulan bir soruya yönelik bir analiz gerçekleştirmiştir. Bu analiz kapsamında bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 13 lisans öğrencisinin söz konusu soruyu çözmeleri istenmiştir. Soruyu çözme sürecinde öğrencilerin göz izleme verileri göz izleyicisi ile kaydedilmiştir. 13 öğrenciden 9 öğrencinin doğru cevapladığı soruyu çözerken soruyu en hızlı çözen öğrenci ile en yavaş çözen öğrenci arasında göz hareketleri bakımından farklar ve benzerlikler analiz edilmiştir. Araştırma sonunda soru hazırlama konusunda araştırmacılara ve eğitimcilere öneriler sunulmuştur.

Karaoğlan Yılmaz vd. (2019) Eğitim Bilişim Ağı'nın (EBA) kullanılabilirlik araştırmasını yapmıştır. Araştırmada 10 ğrenciye EBA üzerinde yapılması istenen 10 görev verilmiştir. Görevlerin yapılması sırasında göz hareketleri göz izleyicisi ile kayıt altına alınmış ve Gaze Viewer yazılımı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin görevleri yapma durumları ve demografik bilgilerinden elde edilen veriler analiz edilmiş, çalışma sonunda EBA ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Ballard (2017) araştırmasında değerlendiricilerin rubrik kullanırken davranışlarını analiz eden bir çalışma yapmıştır. Puanlama anahtarlarının ve puanlayıcıların güvenirliği önemli konudur. Aynı belgeyi puanlayıcıların farklı değerlendirmesi, hatta aynı puanlayıcının ikinci değerlendirmede farklı puanlar vermesi puanlayıcı ve puanlama anahtarına olan güvenirliği düşürmektedir. Bu araştırma kapsamında puanlama yaparken puanlama anahtarında nelere dikkat edildiği, belgeye bakarken o andaki dikkatin önemli olduğu analiz edilmiştir. Bu çalışmaya 31 lisans ğrencisi katılmıştır. Bu araştırmada Tobiii Tx300 göz izleyicisi kullanıcıların göz izleme verilerini toplamıştır.

Anda (2017) yaptığı çalışmada tek dilli ve iki dilli çocukların sözcük-anlam gelişimi arasında fark olup olmadığını araştırmıştır. Çocuklar kelimeleri anlamlarıyla ne zaman eşleştirmeye başladığı, kelime dağarcığının büyüklüğü konuşma hızı arasındaki ilişki bu çalışmada araştırılmıştır. Bu araştırmanın katılımcılarını tek dili İngilizce ve İşpanyolca olan 18 aylık 73, 24 aylık 53 bebek oluşturmuştur. Deneysel düzenekte bebeklerin gözleri Tobii x120 göz izleme cihazı ile izlenmiştir.

Schindler ve Lilienthal (2020) tarafından yazılan makale bir vaka çalışması ile ilgilidir. Çocukların matematik becerilerini geliştirmek çok önemlidir. Araştırmacılar ğrencilerin matematiksel yaratıcılığını geliştirmek ve değerlendirmek için çoklu çözüm görevleri kullanırlar. Ancak bu görevlerle ilgili genellikle sürece değil sonuca odaklı değerlendirmeler yapılmaktadır. Öğrencilerin süreç içinde görevleri nasıl gerçekleştirdiği gizemini korumaktadır. Çoklu zm görevlerini gerçekleştirirken öğrencinin süreç içinde nelere odaklandığı ET Pro gözlük göz izleyicisi ile kayıt altına alınmış, ğrenci ile süreç ile ilgili grşlmştir. Araştırmada bir öğrencinin problem çözme süreci incelenmiş ve bu öğrencinin problem çözme konusunda tutkulu bir ğrenci olduğu belirtilmiştir. Öğrenci problemleri çözerken değişken davranışlar sergilemektedir. Çalışmanın farklı öğrencilerle yapılıp daha fazla araştırılması gerektiği belirtilmiştir.

Stadtler vd. (2019) alaka düzeyinin okunan metinleri hatırlamadaki önemini araştırmıştır. Bu araştırmayı yaparken iView X Hi-Speed göz izleme cihazı kullanılarak 64 lisans öğrencisi örneklem olarak seçilmiştir. Bunun yanında konuyla ilgili ve ilgisiz örneklem gruplarına farklı metinler okutulmuş ve ilgili olan grubun metinleri daha iyi hatırladığı görülmüştür. Bunun yanında ilgili ve ilgisiz örneklem gruplarına birbiriyle çelişen metinler okutulmuş, ilgili grubun çelişkileri daha iyi hatırladığı anlaşılmıştır. Bu araştırma ilginin bireylerin başarısını etkileyen önemli bir etken olarak alanyazına katkı sunmuştur.

Gass vd. (2019) yaptıkları araştırmada ikinci dil öğreniminde videolardaki altyazıların etkisini araştırmıştır. İkinci dil olarak İspanyolca ve ikinci dil olarak İngilizce öğrenenler üzerinde araştırma yapılmıştır. Araştırma sırasında öğrenenlere altyazılı video izletilmiş ve altyazıları okuyup okumadıkları göz izleme yöntemi ile incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda yeni öğrenenlerin altyazıları daha çok okuduğu, anlama düzeyi ilerledikçe altyazıların kullanımının azaldığı görülmüştür.

McIntyre vd. (2019) iki farklı kültürde uzman öğretmenlerin sınıfta öğrencilere yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Honkong ve İngiltere’de görev yapan 40 öğretmenin sınıf içinde göz izleme verileri Tobii 1.0 Gözlük ile kayıt altına alınmış ve analiz edilmiştir. Sınıf içinde öğretmen tutumu öğretmenin uzmanlığına göre değişebilmekle birlikte farklı kültürlerdeki öğretmen davranışları da değişkenlik göstermektedir. Öğretmen davranışlarının laboratuvar ortamında değil, doğal sınıf ortamında inceleyen bu çalışma alanyazına önemli katkılar sunmaktadır.

Atkins ve McNeal (2018) iklim grafiği okuma bakımından alanda eğitim gören lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında farklılıkları incelemektedir. Grafikler iklim verilerinin temsilinde çok önemlidir ve iklim değişikliğinin kanıtlarını taşımaktadır. Grafiklerin incelenmesi bakımından jeobilim lisans ve yüksek lisans öğrencileri arasında fark olup olmadığı göz izleme verileri ile analiz edilmiştir. Grafikleri inceleme bakımından acemi lisans öğrencilerinin soru, unvan ve eksen grafiği öğelerine orantılı olarak daha fazla önem verdiğini, jeobilim yüksek lisans öğrencilerinin ise verileri orantılı olarak daha fazla görüntüleme ve yorumlamaya fazla zaman harcadıklarını göstermektedir.

Jung vd. (2018) gözlük kullanarak müze gibi okul dışı ortamlarda çocukların göz

hareketlerini inceleyerek çevre ile kurdukları etkileşimi analiz etmişlerdir. Göz izleme genellikle bilgisayar ekranları üzerinde laboratuvar veya sınıf ortamlarında yapılmaktadır. Ancak otantik ortamlarda çocukların kendine özgü bakış açısının incelenmesi anlamaya nasıl bir katkı sunulabileceğinin analiz edilmesi ve eğitim ortamlarının düzenlenmesi bakımından önemlidir.

Andrzejewska ve Stolińska (2018) akış şemasını okuyabilmenin problem çözmeye etkisini araştırmıştır. iViewX T Hi-Speed göz izleyicisi ile 52 öğrencinin problem çözme davranışı sırasında göz hareketleri kaydedilmiştir. Öğrencilerin %36'sı akış şemalarını anlayabilmişken %63'ü için akış şemasını anlamak zordu.

Busjahn vd. (2014) yaptıkları araştırmada bilgisayar eğitiminde göz izlemenin önemini ortaya çıkarmıştır. Bilgisayar programında hata ayıklamada acemiler ve uzmanların bakışı farklıdır. Öğretmenler programlarda olan hataları öğrencilerin ayıklamasını isterler, ancak hata ayıklama sırasında öğrenciler birçok aşamadan geçerken sonuca odaklanılır. Öğrencinin hata ayıklama sırasında göz hareketlerinin kaydedilmesi süreç içinde gerçekleşen etkinlikler incelenebilir. Bu incelemeler programlama öğretiminde nasıl bir yol izleneceği konusunda öğretmenlere yol gösterici olmaktadır.

Andrà vd. (2009) matematiksel verileri okumada acemiler ve uzmanların bakışı arasındaki farkları araştırmıştır. 46 mühendislik ve matematik bölümü öğrencisi ile yapılan araştırmada acemiler ve uzmanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Matematiksel gösterimleri nasıl okudukları ve soruları nasıl çözdükleri konusunda benzerlik ve farklılıklar analiz edilmiştir. Problem çözme işlemleri sırasında göz izleme verileri kaydedilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Acemilerin soruyu yanlış çözdüklerinde tekrar çözmek için şans verildiğinde soruları daha dikkatli inceledikleri görülmüştür. Yapılan araştırma acemilerin matematiksel gösterimleri nasıl okuyacaklarını bilmediklerini, nereye bakmaları gerektiğini öğrenmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Bojko (2006), American Society of Clinical Oncology (ASCO) web sitesinin kullanılabilirliği üzerine bir araştırma yapmıştır. On iki ASCO üyesine farklı tasarımlar üzerinde çeşitli arama görevleri verilmiş ve bu görevlerin gerçekleştirilmesi sırasında kullanıcıların göz hareketleri kaydedilmiştir. İki farklı tasarımda tamamlanan, tamamlanamayan görevler incelenmiş, her iki tasarımda da görevde başarılı olduğunda

tasarımlardan birinin diğetine göre üstün olup olmadığı analiz edilmiştir. Bu çalışma aynı zamanda tasarımların karşılaştırılmasında göz izlemenin etkili olup olmadığına dair sonuçlar da sunmuştur.

## 4. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma yapılan grup, elde edilen verilerin toplanma yöntemi, bulguların nasıl analiz edildiği, kullanılan eğitim araçları, analiz yöntemleri hakkında bilgi verilmektedir.

### 4.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırma üstbilişsel rehberliğin öğrencilerin üstbilişsel düşünme, programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada “öntest-sontest kontrol gruplu” deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma için izin alınan (EK 1, EK 2) okulda bulunan 4 sınıftan ikisi deney, ikisi kontrol grubuna yansız olarak atanmıştır. Her iki grupta deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmıştır. Uygulanan öntest deney ve kontrol grupları arasındaki denkliliği göstermekte, sontest ise deneysel işlemin sonucunu analiz etmek için kullanılmaktadır (Karasar, 2002). Bu araştırma modeli deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla istatistiksel kanıtlar sağlayan, sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztük vd., 2014). Araştırmanın deneysel deseni Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Araştırmanın deneysel deseni

	ÖNTEST	DENEYSEL İŞLEM (6 HAFTA)	SONTEST	GÖZ İZLEME
<b>Deney grubu</b>	BDBDÖ, BFE, OÖYPÖ	6 hafta boyunca çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği verilerek programlama derslerinin anlatılması	BDBDÖ, BFE, OÖYPÖ	13 öğrenci
<b>Kontrol grubu</b>	BDBDÖ, BFE, OÖYPÖ	6 hafta boyunca çevrimiçi ortamda programlama derslerinin anlatılması	BDBDÖ, BFE, OÖYPÖ	

BDBDÖ: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği

BFE: Bilişötesi Farkındalık Envanteri

OÖYPÖ: Ortaöğretim öğrencilerine yönelik programlama öz yeterlilik ölçeği

Tablo 4.1 araştırmanın bir deney bir kontrol grubu olmak üzere iki farklı grupla yapıldığını göstermektedir. Deney ve Kontrol gruplarında 6 hafta boyunca “Bilgisayar Bilimi” dersinin 9.sınıf konusu olarak seçilen bilgisayar programlama ünitesinin konuları anlatılmıştır. 6

hafta boyunca “veri yapıları” konu başlığı altında; listeler, demetler ve sözlüklere ilişkin kazanımlar verilmiştir. Her iki grupta da dersler çevrimiçi olarak işlenmektedir. Deney grubu öğrencilerine 6 hafta boyunca üstbilişsel rehberlik desteği verilmiş ve üstbilişsel stratejileri nasıl kullanacakları konusunda bilgiler verilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine üstbilişsel rehberlik desteği olmadan konular işlenmiştir. Her iki gruba deneysel uygulama öncesi “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” ve “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Öz Yeterlilik Ölçeği” öntest olarak uygulanmıştır (Velilerden izin alınarak, EK 11). 6 hafta yapılan deneysel uygulama sonrasında öğrencilere “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” ve “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Öz Yeterlilik Ölçeği” sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Ölçeklerin Google Formlar üzerinden yapılan anket formları ile doldurulması sağlanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere sontestler uygulandıktan sonra deney grubundan 13 öğrenciye göz izleme yöntemi yapılarak veriler toplanmıştır. Nielsen (2012) farklı özelliklerdeki kişiler olsa bile 5 kişiden göz izleme verisinin toplanmasının yeterli olduğunu belirtmiştir (Akt: Pala vd., 2017). Alanyazında göz izleme yöntemi kullanılarak yapılmış çalışmalarda geneli temsil edebilecek az sayıda örneklem grubu ile çalışmanın maliyet ve zaman bakımından daha uygun olduğu görülmüştür (Sağlam ve Karaoğlan Yılmaz, 2021). Göz izleme yöntemi için Covid-19 salgını sebebiyle ulaşılabilir durumda olan bütün öğrencilere bilgi verilmiştir, bilgi verilen öğrencilerden ailelerinin izin (EK 12) verdiği 13 öğrenci çalışmaya katılmıştır. (Deneysel işlemler için etik kurulu izni EK 3’tedir)

#### **4.2.Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubuna 2020-2021 eğitim öğretim yılında Zonguldak Çaycuma ilçesinde bir lisede öğrenim görmekte olan 9.sınıf öğrencilerinin tamamı katılmıştır. 136 öğrenciden oluşan öğrenci grubu 4 şubeden oluşmaktadır. Öğrencilerin LGS sınavında %10’ luk dilimde yer aldığı bir okuldur. Yapılan öntestlerden alınan puanlar bakımından da sınıflar denk olduğundan, sınıfların deney ve kontrol grubuna atanmaları seçkisiz olarak yapılmıştır. Sınıflarda bulunan öğrencilerin bilgisayar kullanma ve çevrimiçi ortama aşına olma bakımından birbirine yakın özelliklere sahip olduğu düşünülmektedir. Deney ve kontrol grubuna dahil edilen her şubede 34 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden toplanan öntest-sontest verileri analiz edildiğinde çalışmaların hepsine katılmayan, ölçeklerin hepsini tamamlamayan öğrenciler analize dahil edilmemiştir. Bütün ölçekleri eksiksiz dolduran,

derslere düzenli katılan, verilen görevleri yerine getiren 87 öğrencinin verileri analiz edilmiştir. Tablo 4.2 deney ve kontrol gruplarının şubelere göre dağılımını ve öğrenci sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.2: Deney ve kontrol gruplarının dağılımı

Şube	Grup	Öğrenci sayısı	Toplam
9A, 9C	Deney	45	87
9B, 9D	Kontrol	42	

Tablo 4.2 okulda bulunan şubelerin hangi grupta yer aldığını göstermektedir. Okulda bulunan 4 şubeden A ve C şubeleri deney, B ve D şubeleri kontrol grubuna atanmıştır. Çalışmaya sınıflardaki bütün öğrenciler dahil edilmiştir. Deneysel uygulamanın devam ettiği süreç içerisinde Milli Eğitim Bakanlığı liselerde ölçme değerlendirmeye yönelik olarak yapılacak olan sınavların isteğe bağlı yapılacağı kararını açıklamıştır (MEB, 2021-b). Kararın açıklanmasının ardından öğrencilerin derslere devam etme isteği azalmıştır. Derslere devam eden ve ölçekleri eksiksiz dolduran öğrencilerin verileri analize katılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda deney grubunda 45, kontrol grubunda 42, toplam 87 öğrencinin bütün verilerinin tam olduğu tespit edilmiştir.

### 4.3.Verilerin Toplanması

Bu bölümde deneysel uygulama için kullanılan öğrenme ortamları, materyalleri, veri toplama araçları ve veri toplama süreci ile ilgili bilgi verilmektedir.

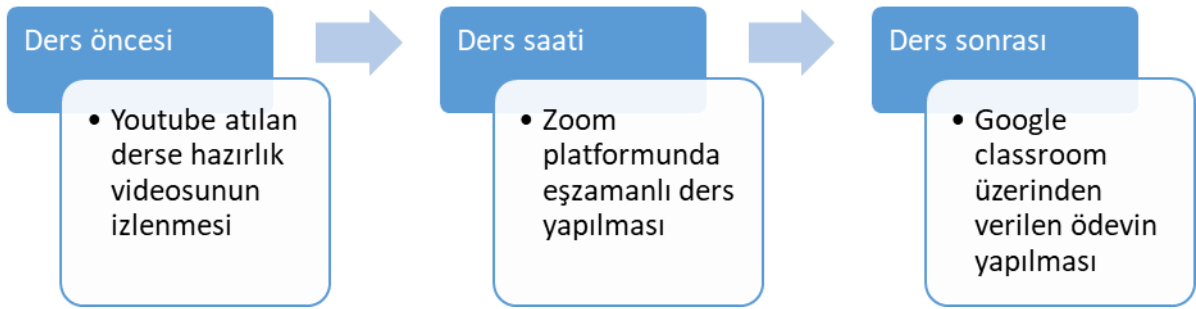
#### 4.3.1.Araştırma Uygulama Süreci

Bu araştırmada göz izleme uygulaması dışında kalan bütün işlemler çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. 2020-2021 eğitim öğretim yılında Covid-19 salgını sebebiyle MEB tarafından alınan karar gereği eğitim öğretim faaliyetleri uzaktan devam etmiştir. Araştırmanın deneysel uygulaması Nisan-Mayıs ayları içerisinde yapılmıştır. Veriler 2.dönem içinde toplanmıştır. Ders etkinliklerini gerçekleştirmek ve verileri toplamak için farklı platformlar kullanılmıştır. Dersleri eşzamanlı çevrimiçi gerçekleştirmek için zoom platformu kullanılmış, ders öncesi izlemeleri amacıyla hazırlanan videolar youtube



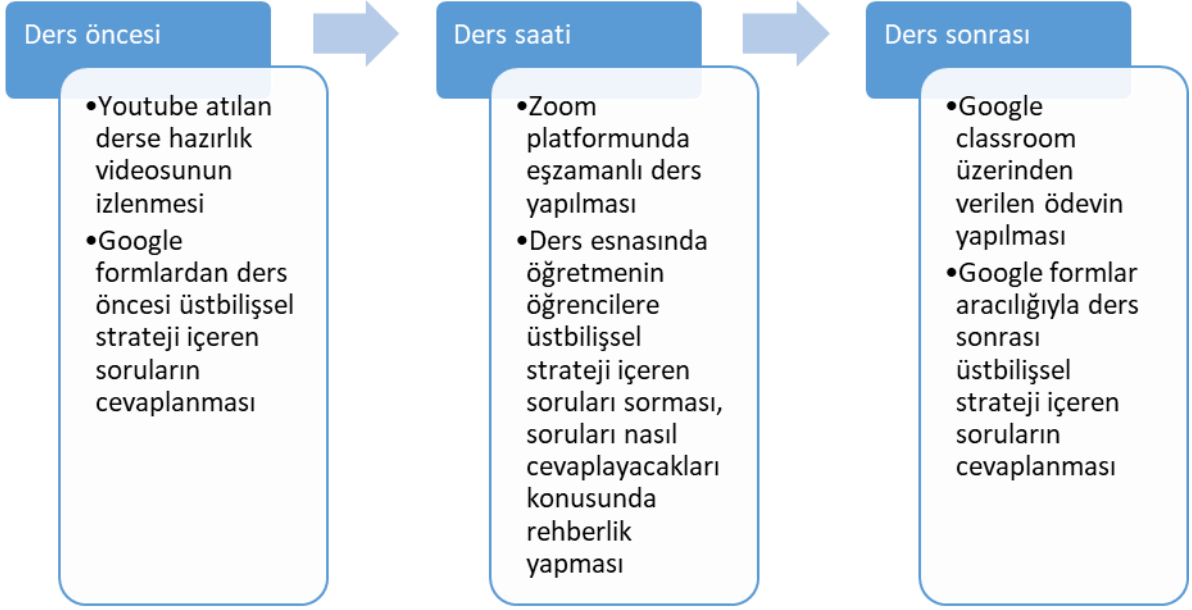
platformuna yüklenmiş, hızlı iletişim için öğrencilerden oluşan whatsapp sınıf grupları kullanılmış, öğrencilerin ödevlerini göndermeleri, eğitim materyallerine ulaşmaları ve ödev takibini yapabilmek için Google classroom kullanılmıştır. Yine çevrimiçi formlar için Google formlar kullanılmıştır. Öğrenciler 1.dönem boyunca ve 2.dönemin başında algoritma oluşturmayı, akış şemalarını kullanmayı ve python programlama dilinde temel seviyede kod yazmayı öğrenmişlerdir. Deney ve kontrol grubunda haftalık 2 ders saati eşzamanlı ders yapılmıştır.

DeneySEL uygulama süresince deney ve kontrol grubunda aynı etkinlikler uygulanmış, aynı materyaller kullanılmıştır. Deney grubunda ders öncesi, ders esnasında ve ders sonrasında üstbilişsel stratejileri içeren sorular sorularak öğrencilerin düşünmeleri sağlanmıştır. Kontrol grubunda üstbilişsel stratejilere yönelik herhangi bir çalışma yapılmamıştır. 6 haftalık deneySEL uygulama süresince kontrol grubunda her hafta gerçekleştirilen işlemler Şekil 4.1’de gösterilmektedir.



Şekil.4.1: Kontrol grubu haftalık uygulama adımları

Şekil 4.1 kontrol grubuna ait haftalık yapılan işlemleri göstermektedir. Öğrenciler ders öncesinde youtube platformuna yüklenen ders öncesi hazırlık videosunu izlemiş, ders esnasında zoom üzerinden eşzamanlı olarak derse katılmış, ders sonrası ise verilen ödevleri Google classroom üzerinden teslim etmişlerdir. Şekil 4.2 deney grubuna ait haftalık işlem adımlarını göstermektedir.



Şekil.4.2: Deney grubu haftalık işlem adımları

Şekil 4.2 deney grubunun haftalık işlem adımlarını göstermektedir. Deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak ders öncesi, ders esnasında ve ders sonrasında üstbilişsel strateji içeren soruları cevaplamışlardır. Ders öncesi izlenecek videolar için öğrencilere whatsapp üzerinden video linki atılmış, deney grubu öğrencilerinin gruplarına ayrıca ders öncesi cevaplamaları gereken üstbilişsel strateji soruları atılmıştır. Öğrenciler bu soruları çevrimiçi olarak yanıtlamışlardır. Ders esnasında her iki grup eşzamanlı olarak zoom üzerinden canlı derslere katılmış, deney grubunda bulunan sınıflara üstbilişsel stratejiler içeren sorular sorulmuş, nasıl cevaplamaları gerektiği konusunda öğretmen tarafından rehberlik sağlanmıştır. Ders sonrası deney ve kontrol grubu öğrencileri Google classroom üzerinden kendilerine verilen haftalık ödevleri yaparken, deney grubu öğrencilerine ders sonrası üstbilişsel stratejiler içeren sorular Google formlar ile sorulmuş ve cevaplamaları istenmiştir.

#### 4.3.2.Üsbilişsel Rehberlik Desteği

Deney grubu öğrencilerinde üstbilişsel farkındalık oluşturmak amacıyla 6 hafta boyunca üstbilişsel rehberlik desteği verilmiştir. Bu amaçla ders öncesi, ders esnasında ve ders sonrasında öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını artırmak için üstbilişsel strateji içeren sorular sorulmuştur. Ders öncesi ve ders sonrası sorular Google formlar aracılığıyla sorulup öğrencilerin düşünceleri sağlanmıştır. Ders esnasında üstbilişsel rehberlik öğretmen

tarafından sorulan sorularla yapılmıştır. Öğrencilere yöneltilen üstbilişsel strateji soruları alanyazında benzer çalışmalar incelenerek hazırlanmış, 3 alan uzmanının görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir (EK 10).

**Ders öncesi üstbilişsel rehberlik desteği:** Araştırmada deney grubu öğrencilerine ders öncesi hazırlık amacıyla youtube üzerinden video dışında üstbilişsel strateji soruları gönderilmiştir. Bu sorular Google formlar aracılığıyla öğrencilere gönderilmiş ve formu doldurarak üstbilişsel stratejiler hakkında düşünceleri sağlanmıştır.

**DERS ÖNCESİ ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİ İÇEREN SORULAR**

Derse gelmeden önce youtube üzerinden size bu hafta için atılan videoyu izlediniz ve bu hafta işlenecek konuyla ilgili ön bilgiye sahip oldunuz. Şimdi derste işlenecek konuyla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Okul numarası:

Adınız soyadınız:

1)Konu hakkında ön bilgiye sahip miyim?

2)Bu konuyu öğrenmek bana ne gibi faydalar sağlayacak?

3)Konuyu iyi anlamak için nasıl bir strateji izlemeliyim?

Şekil.4.3: Ders öncesi üstbilişsel strateji soruları

Şekil 4.3 ders öncesi deney grubu öğrencilerine gönderilen üstbilişsel strateji soruları içeren Google formudur. Bu soruları öğrenciler derse gelmeden önce cevaplayarak, ders konusu hakkında üstbilişsel rehberlik desteği almaktadırlar. Ders öncesi öğrencilere yöneltilen bu soruların amacı öğrencileri kendi öğrenmeleri hakkında farkındalıklarını artırmaktır. Öğrenciler derse gelmeden önce ders içeriği hakkında düşünmekte, derste öğreneceği konuyla ilgili kendini değerlendirmektedir.

***Ders esnasında üstbilişsel rehberlik desteği:*** Öğretmen dersi anlattığı sırada öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerini sağlamak için üstbilişsel strateji soruları sorulmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine aynı ders içerikleri anlatılmış ancak deney grubu öğrencilerine üstbilişsel rehberlik desteği verilmiştir. Deney grubunda bulunan şubelerde ders anlatırken öğretmen öğrencilere üstbilişsel strateji içeren sorular sormuştur.

**DERS SIRASINDA ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİ İÇEREN SORULAR**

Ders esnasında öğretmen tarafından öğrencilere sorulan, üstbilişsel strateji içeren sorular.

1)Anlatılanları anladım mı?

2)Önceki öğrendiklerimle ilişkilendirebildim mi?

3)Konuyu öğrenmek için izlediğim strateji doğru mu?

Şekil.4.4:Ders esnasında öğrencilere sorulan üstbilişsel strateji soruları

Şekil 4.4 öğretmen tarafından deney grubu öğrencilerine sorulan üstbilişsel düşünme strateji sorularıdır. Öğretmen dersin konusunu anlattıktan sonra, sınıfın geneline ilk sorudan başlayarak sormuştur. İlk soruyu sorarak bütün öğrencilerin bu soru hakkında düşüncelerini

istemiştir. Düşünen öğrencilerden bazılarına söz hakkı vererek bu soruyu cevaplamalarını istemiştir. Öğrencilerin cevaplarını değerlendiren öğretmen, onları daha ayrıntılı düşünmeleri ve kendi öğrenmelerini yönetmeleri konusunda teşvik etmiştir. Aynı işlemi iki ve üçüncü soruda da yaparak öğrencilerin üstbilişsel stratejilerini geliştirmeleri konusunda rehberlik yapmıştır.

***Ders sonrası üstbilişsel rehberlik desteği:*** Deney grubu öğrencilere ders sonrasında doldurmaları için üstbilişsel rehberlik desteği soruları Google formlar aracılığıyla gönderilerek doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin ilgili formu ders bittikten sonra doldurmaları sağlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere deneysel uygulama süreci içerisinde 4 adet ödev verilmiştir, bu ödevler ders kapsamındaki kazanımları değerlendirmeye yönelik programlama ödevleridir. Ödevler öğretmen tarafından kontrol edilip, öğrencilere geribildirim yapılmıştır.

### DERS SONRASI ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİ İÇEREN SORULAR

Derse gelmeden önce youtube üzerinden ders içeriği ile ilgili bilgi sahibi oldunuz, ders esnasında konuyla ilgili ayrıntılı ders yaptınız. Konuyla ilgili olarak kendinize aşağıdaki soruları sorunuz ve cevaplarınızı yazarak gönderiniz.

Okul numarası:

Adınız soyadınız:

1)Konuyu anlamada yeterince başarılı mıyım?

2)Kullandığım stratejilerde değişiklik yapmalı mıyım?

3)Anlamadığım bölümleri tamamlamak için neler yapmalıyım?

4)Bu konuyla ilgili bir program yazabilir miyim?

Şekil.4.5:Ders sonrası üstbilişsel strateji içeren sorular

Şekil 4.5 deney grubu öğrencilerine ders sonrası gönderilen üstbilişsel strateji içeren sorulardır. Bu soruları cevaplayarak kendi öğrenme süreçleri hakkında kontrol sahibi olmalarını sağlamak hedeflenmiştir. Sorular öğrencilerin derste öğrendikleri konuya yönelik olarak düşünmesini, konuyu öğrenirken uyguladığı stratejileri değerlendirmesini sağlamak için hazırlanmıştır.

#### 4.3.3.Öğrenme İçerikleri

Bilgisayar Bilimi dersi çalışmanın gerçekleştiği lisenin 9 ve 10.sınıflarında haftada 2 ders saati olmak üzere zorunlu bir derstir (TTKB, 2021). Bilgisayar bilimi dersinin öğretim

programını kur 1 ve kur 2 olmak üzere iki seviyeli şekilde hazırlanmış ve bu dersi ilk defa alan öğrenciler kur 1 programını almak zorundadır (MEB, 2018). 9.sınıflarda bu dersi ilk defa alan öğrenciler kur 1 programını işlemektedir. Programlama ile ilgili bölümler python programlama dili ile anlatılmaktadır. Bu araştırma kapsamında yapılan çalışmalar programlama ünitesi, veri yapıları konusu ile gerçekleştirilmiştir. Veri yapıları konusunda yer alan veri türlerinden liste, demet, sözlük veri türleri ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

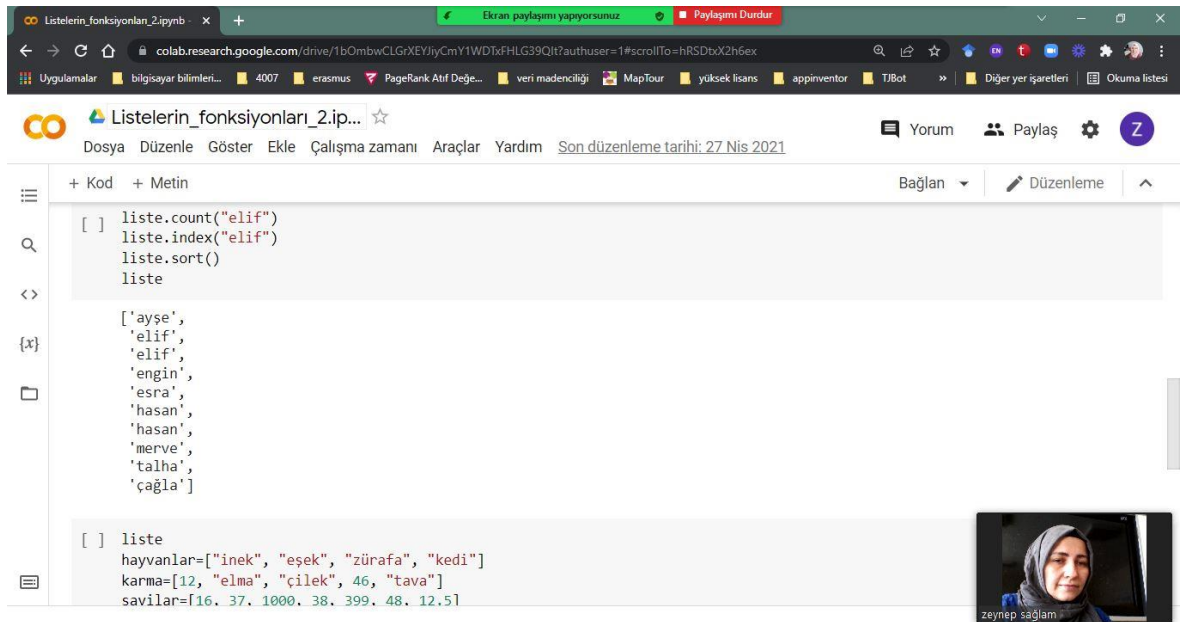
Tablo 4.3: Deneysel uygulama sürecinde 6 Haftalık ders planı

Hafta	Konu	Kazanım	Etkinlikler
1	Veri yapıları	Liste türünde verileri tanıtır Liste türünde verilerle işlem yapar	Liste veri türünü tanıtmaya amaçlı videonun izlenmesi (Youtube üzerinden) Ders esnasında Liste veri türü ile ilgili örnekler yapılması, veri türünün günlük hayattan benzer örneklerle açıklanması.
2	Veri yapıları	Liste veri türünün fonksiyonlarını kullanarak program yazar	Append, insert, pop ve remove fonksiyonlarını tanıtan youtube videosunun izlenmesi. Ders esnasında ilgili fonksiyonlarla örnek programlar yazılması.
3	Veri yapıları	Liste veri türünün fonksiyonlarını kullanarak program yazar	Clear, sort, len, index ve count fonksiyonlarını tanıtan youtube videosunun izlenmesi. Ders esnasında ilgili fonksiyonlarla örnek programlar yazılması.
4	Veri yapıları	Demet veri türünü tanıtır Demet veri türünü programında kullanır	Demet veri türünü tanıtan youtube videosunun izlenmesi. Derste demet veri türü ile örnek programlar yazılması.
5	Veri yapıları	Sözlük veri türünü tanıtır Sözlük veri türünü kullanarak program yazar	Sözlük veri türünü tanıtan youtube videosunun izlenmesi. Derste sözlük veri türüne örnek programlar yazılması.
6	Veri yapıları	Demet, liste ve sözlük veri türünün benzer ve farklı özelliklerini bilir	Ders öncesi demet, liste ve sözlük veri türünü benzer ve farklı özelliklerini anlatan youtube videosunun izlenmesi. Ders esnasında örnek algoritmalar çözülmesi.

Tablo 4.3 deneysel uygulama süresince anlatılan konuları ve yapılan etkinlikleri göstermektedir. Konular yıllık plana göre işlenmiştir.

#### 4.3.4.Kullanılan Teknolojiler

Ders öncesi youtube platformuna yüklenen videolar OBS Studio ekran kayıt programı ile çekilmiş, Da Vinci Resolve programı ile işlenmiştir. Videolarda kullanılan sunumlar Canva platformu kullanılarak hazırlanmıştır. Ders esnasında Zoom platformu kullanılmış, python program komutlarını çalıştırmak için Google Colaboratory platformu kullanılmıştır. Bu platform öğrencilerin çevrimiçi olarak çalışmasına imkan veren, bilgisayara kurulum gerektirmeyen bir platformdur. Öğrencilerin ödevlerini toplamak, sorularını almak ve cevaplamak için forum ortamı olarak kullanabilecekleri bir ortam olan Google classroom kullanılmıştır. Şekil 4.6 Zoom platformuna ait ekran görüntüsünü göstermektedir.

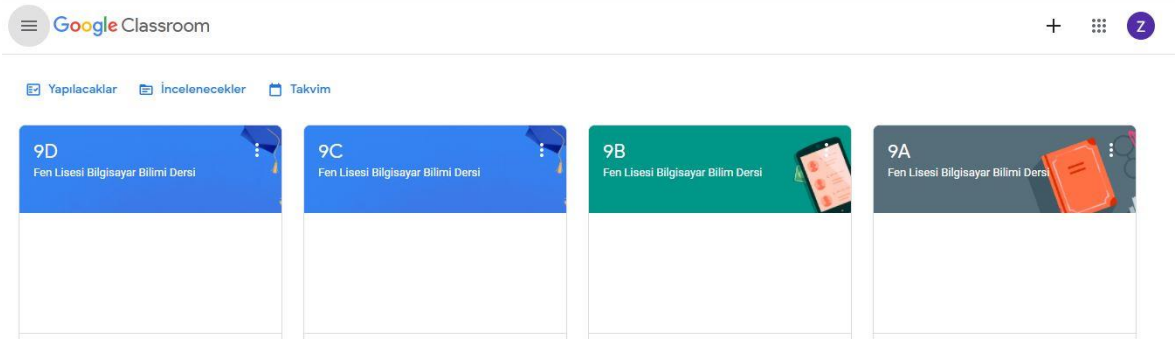


Şekil.4.6: Zoom ekran görüntüsü

Şekil 4.6 incelendiğinde Zoom platformunda açılmış bir eşzamanlı dersin ekran görüntüsü görülmektedir. Platformda dersi açan öğretmen öğrencileri ID ve şifre ile veya link yoluyla derse davet etmektedir. Zoom platformu free ve pro olmak üzere iki hesap türü sunmaktadır. Free hesapta 40 dakikalık ders süresi ve 100 kişilik bir katılıma izin verilmektedir. Her sınıf en fazla 34 kişi olduğundan ve ders süreleri 40 dakika olduğundan platform ders işlemek için yeterlidir. Zoom platformundan ekran paylaşımı ve beyaz tahta paylaşımı yapılabilmektedir. Şekil 4.6'da ekran paylaşımı yapıldığı görülmektedir. Öğrenciler eşzamanlı olarak derse katılabilir, soru sorabilir, yine sohbet kısmından isterlerse yazılı olarak soru sorabilmektedirler. Covid-19 salgın döneminde uzaktan eğitim yapan birçok öğretmen tarafından tercih edilen bir platformdur (Balaman ve Hanbay Tiryaki, 2021).

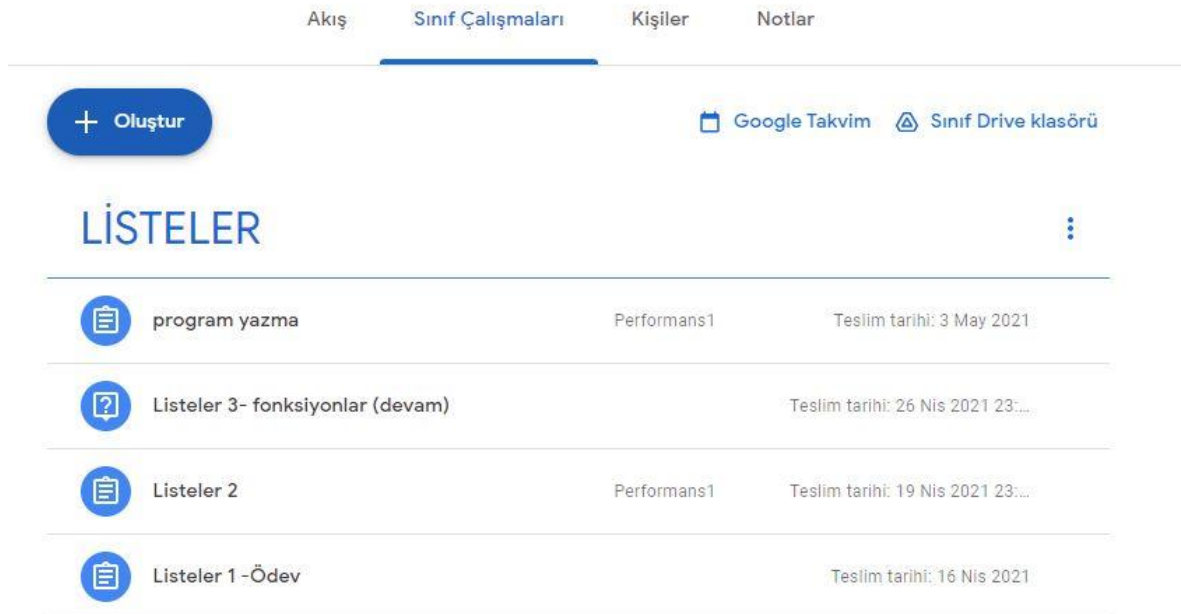


Eşzamanlı yapılan derslerin dışında öğretmenlerin öğrenciler ile iletişim kurması ve ödev takibi yapması için başka sistemlere ihtiyaçları olmuştur. Şekil 4.7 Google classroom ile oluşturulan sınıfları göstermektedir.



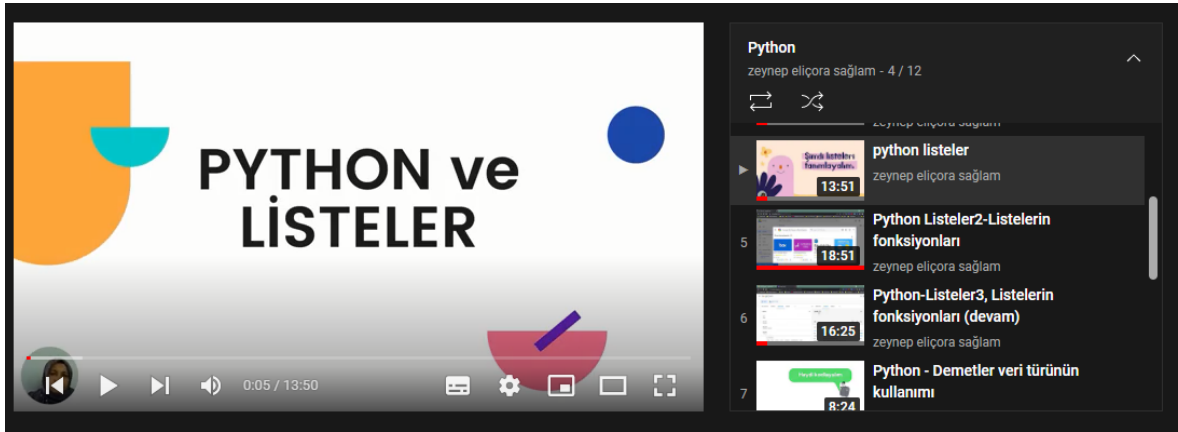
Şekil.4.7: Google classroom ile oluşturulan sınıflar

Şekil 4.7 incelendiğinde Google classroom üzerinden 4 şube oluşturulduğu görülmektedir. Google, Mayıs 2014'te Classroom'u Google Apps Eğitim Sürümü'nde yeni bir araç olarak duyurmuştur (İftakhar, 2016). Google classroom öğretim metodolojileri üzerinde etkisi olmayan, belge ve sınıf yönetimini kolaylaştırması bakımından öğretmenler tarafından tercih edilen bir sınıf yönetim platformudur (Azhar ve Iqbal, 2018). Şekil 4.8 Google classroom üzerinden bir sınıfa ait yapılması gereken etkinlikleri göstermektedir.



Şekil.4.8: Google classroom üzerinden bir sınıfa verilen görevler

Şekil 4.8 incelendiğinde oluşturulan 4 şubeden birine ait çalışmalarını gösteren sayfa görülmektedir. Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilere verilen ödevlerin takip edilmesi, öğrencilerin verilen görevleri yerine getirmesi ve eğitim sürecinde kalması bakımından önemlidir (Zhang, 2016). Google classroom üzerinden oluşturulan sınıflara öğrenciler kaydedilebilmekte, sınıf düzeyinde sohbet etme ve iletişim kurma şansı vermektedir. Öğretmen öğrencilere sınıf bazında ödevler verebilir, ödevlerini teslim eden ve etmeyen öğrencileri takip edebilir (Sukmawati ve Nensia, 2019). Öğrenciler Google classroom uygulamasını yükleyerek isterse mobil telefonlarından işlemleri gerçekleştirebilir. Şekil 4.8’de bu araştırma kapsamında 6 haftalık sürede sınıflara verilen ödevler görüntülenmektedir. Bu ödevler deney ve kontrol gruplarında ayırım yapılmaksızın verilmiştir. Öğrenciler derse hazırlıklı gelmeleri ve deney gruplarında üstbilişsel stratejileri geliştirmeleri bakımından ders öncesinde öğrencilere youtube üzerinden videolar gönderilmiştir. Şekil 4.9 Youtube platformuna yüklenen videoları göstermektedir.



Şekil.4.9: Youtube platformu üzerine atılan ders öncesi hazırlık videoları

Şekil 4.9 incelendiğinde Youtube platformuna ait ekran görüntüsü görülmektedir. Bu platforma öğretmenin her hafta ders öncesi çektiği derste anlatılacak konuya ilişkin hazırlık videosu bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubunda bulunan bütün öğrencilerin derse hazırlıklı gelmeleri için bu videoları izlemeleri istenmiştir. Deney grubu öğrencilerine bu videolardan sonra doldurulmak üzere, ders öncesi üstbilişsel strateji soruları gönderilmiştir. Kontrol grubu ise sadece videoları izleyerek derse katılmışlardır.

#### 4.3.5. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri;

- Öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nden,
- Programlama becerilerine yönelik öz yeterliliklerin tespit etmek için Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği'nden,
- Bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik analizler amacıyla Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği'nden,
- Üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrencilerin programlama sırasındaki göz hareketlerini incelemek amacıyla göz izleme yönteminden elde edilmiştir.

***Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE):*** Araştırmada öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin ölçülmesi amacıyla Bilişötesi Farkındalık Envanteri kullanılmıştır (EK 9, ölçek kullanım izni: EK 8). Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen Bilişötesi Farkındalık Envanterinin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Akın vd. (2007) tarafından 607 üniversite öğrencisinin katılımı ile yapılmıştır. Yapı geçerliği açımlayıcı faktör analizi, güvenilirlik iç tutarlılık ve test-tekrar test katsayıları ile incelenmiştir. 52 maddeden oluşan envanter “Hiçbir zaman (1)”, “Nadiren (2)”, “Sık sık (3)”, “Genellikle (4)” ve “Her zaman (5)” şeklinde 5’li likert tipindedir. BFE’nin orijinal formu iki temel boyut altındaki sekiz alt faktörden oluşmaktadır, bu temel boyutlar; bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi boyutlarıdır. Bilişin bilgisi; bireyin bilişsel süreçlerine, öğrenmede kullanacağı stratejilere ve bu stratejilerin hangi durumlarda daha verimli olacağı ile ilgili bilgisidir. Bu boyut altında açıklayıcı bilgi, prosedürel bilgi ve durumsal bilgi alt boyutları yer almaktadır. Bilişin düzenlenmesi bilgisi; öğrenme sürecini planlama, öğrenme stratejilerini kullanma, öğrenmeyi izleme, hataları düzeltme ve öğrenmeyi değerlendirme hakkındaki bilgisidir. Bu temel boyut altında planlama, izleme, değerlendirme, hata ayıklama ve bilgi yönetme alt boyutları bulunmaktadır (Schraw ve Dennison, 1994).

Madde analizi sonucunda alt ölçeklerin madde-test korelasyonlarının .35 ile .65 arasında değiştiği görülmüş, ölçeğin iç tutarlılık ve test-tekrar test güvenilirlik kat sayısı .95 olarak bulunmuştur (Akın vd., 2007). Bilişötesi farkındalık envanterindeki maddelerin alt ölçeklere dağılımı aşağıdaki gibidir (Yılmaz, 2014);

- Açıklayıcı bilgi: 5, 10, 12, 17, 16, 32, 20, 46
- Prosedürel bilgi: 3, 14, 27, 33
- Durumsal bilgi: 26, 29, 35, 15, 18
- Planlama: 42, 6, 4, 45, 8, 23, 22
- İzleme: 49, 11, 1, 2, 21, 28, 34, 41
- Değerlendirme: 36, 24, 19, 7, 50, 38
- Hata ayıklama: 25, 51, 40, 44, 52
- Bilgi yönetme: 37, 31, 47, 9, 43, 13, 39, 30, 48.

52 maddeden oluşan 5' li likert tipinde hazırlanan envanterden alınabilecek en düşük puan 52, en yüksek puan 260' tır. Envanterde olumsuz bir madde bulunmamaktadır, yüksek puanlar yüksek düzeyde bilişötesi farkındalık olduğunu göstermektedir. Envanterden alınan toplam puan madde sayısına (52) bölünerek bilişötesi farkındalık düzeyi hesaplanabilir, 2.5 puanın üstü puan alan bireyin yüksek bilişötesi farkındalığa sahip olduğu söylenebilir (Akın vd., 2007).

***Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği (OÖYPÖ):*** Öğrencilerin programlama becerileri ile ilgili olarak sahip oldukları öz yeterliliğin ölçülmesi amacıyla kullanılmıştır (EK 7, ölçek kullanım izni: EK 6). Cesur Özkara ve Yelken (2020) tarafından Bilgisayar Bilimi dersi alan 367 lise öğrencisinin katılımı ile geliştirilmiştir. Özellikle Bilgisayar Bilimi dersi içerisinde yer alan etkinliklerin ve içeriklerin öğrencilerin programlamaya ilişkin öz yeterliliğini nasıl etkilediğini ölçmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir. 6 uzman görüşü doğrultusunda 42 olumlu 3 olumsuz olmak üzere 45 maddeye ulaşılan ölçek üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Faktör desenini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan madde analizi sonucunda 37 maddenin madde toplam puan korelasyonunun 0.48 ile 0.75 arasında, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu, 8 maddenin ise istatistiksel olarak anlamlı ancak farklı bir faktörle ilişkili olduğu saptanmıştır. Analiz sonucunda 0.30 altında olan ve birden fazla faktörle ilişkili olan 8 madde ölçekten çıkartılmıştır. Bunun yanında sadece iki maddesi olan bir faktörde ölçekten çıkarılmış ve ölçekteki madde sayısı 35 olmuştur. Açımlayıcı faktör analizi ile 3 faktörlü bir yapı belirlenmiştir, bu faktörler; programlama

dilleri uygulama süreci, programlama dillerini öğrenmenin bireye etkileri ve programlama dillerini geliştirebilme olarak adlandırılmıştır (Cesur Özkara ve Yelken, 2020).

Doğrulayıcı faktör analizi yapılarak elde edilen yapının model uyumu test edilmiş, 18 madde ve 3 faktörden oluşan modelin uygun olduğu sonucuna varılarak ölçeğin yapı geçerliliği test edilmiştir. Ölçeğin güvenirliği  $\alpha=0.922$ , ölçekte yer alan 3 faktörün açıklanan varyansı %59.068' dir. Sonuçlar ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. 18 maddeden oluşan ölçek “Kesinlikle katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılıyorum (4)”, “Kesinlikle katılıyorum (5)” olmak üzere 5’ li likert tipinde bir ölçektir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 18, en yüksek puan 90 olmaktadır.

***Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (BDBD):*** Korkmaz vd. (2015) üniversite öğrencileri için geliştirdikleri bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğini ortaokul öğrencileri için uyarlamıştır. Ölçeğin uyarlama çalışması 7 ve 8.sınıfa devam eden 241 ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır. 5’li likert tipinden oluşan ölçek 5 faktörde toplanan 22 maddeden oluşmaktadır (EK 5, ölçek kullanım izni: EK 4). Ölçekte yer alan faktörler ve madde sayıları şöyledir;

- Yaratıcılık; 4
- Algoritmik düşünme: 4
- İşbirliklilik: 4
- Eleştirel düşünme: 4
- Problem çözme: 6

Ölçekte yer alan her bir maddenin ait olduğu faktör ile arasındaki korelasyon incelenmiş ve 0.655 ile 0.862 arasında bir değer bulunmuştur, bu durum ölçekte yer alan her bir maddenin ve faktörün ölçülmek istenen özelliği ölçtüğünü göstermektedir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha güvenirlik formülü ile hesaplanmıştır ve bu katsayı 0.809 olarak tespit edilmiştir. Faktörlere ilişkin Cronbach Alpha değerleri 0.640 ile 0.867 arasında değişmektedir. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu görülmüştür.

Maddeler “Hiçbir zaman (1)”, “Nadiren (2)”, “Bazen (3)”, “Genellikle (4)”, “Her zaman (5)” şeklinde numaralandırılmıştır. Ölçekte yer alan alt ölçeklerin madde sayısı farklı olduğundan standart bir nitelik göstermemekte, elde edilen ham puanların en düşüğü 20, en yükseğı 100 olacak şekilde standart puanlara dönüştürülmesi gerekmektedir (Korkmaz vd., 2015). Standart puanı elde edebilmek için ölçekten elde edilen ham puanın, ölçekteki madde sayısına bölünerek 20 ile çarpılması gerekmektedir. Elde edilen puanlar 20-51 arası düşük, 52-67 orta, 68-100 yüksek düzey bilgisayarca düşünme becerisinin varlığını göstermektedir.

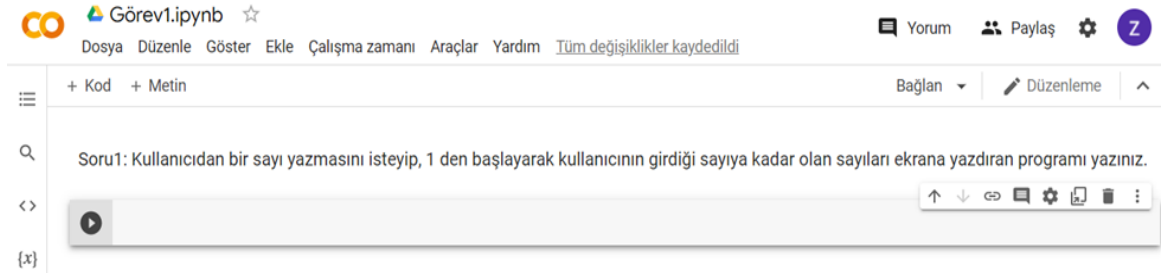
**Göz İzleme Yöntemi:** Araştırmanın dördüncü araştırma problemi ile uyumlu olacak şekilde üstbilişsel rehberlik desteğı verilen öğrencilerin programlama deneyimlerine yönelik veriler elde etmek amacıyla göz izleme yöntemi kullanılmıştır. Göz izleme için öğrenci seçiminde uygulama yapılan okul yatılı olduğu için ve Covid-19 salgını sebebiyle okullar uzaktan devam etmesi sebebiyle okula gelme imkanı olan öğrenciler seçilmiştir. Bu öğrencilerden ailelerinin izin verdiği 13 öğrenci ile göz izleme çalışması yapılmıştır. Katılımcılar teste randevu ile gelmiş, her öğrencinin uygulaması tek olarak yapılmıştır. Göz izleme verileri TobiiPCEye Mini isimli cihaz ve Gaze Viewer yazılımı kullanılarak toplanmıştır. Bu yöntem ile kullanıcıların hangi noktaya ne kadar baktıkları, hangi alanlara yoğun olarak baktıkları, bakış noktalarının sırası kayıt altına alınmaktadır (Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2019).

Her uygulamadan önce cihaz öğrenci için kalibre edilmiş, uygulamalarda öğrencinin görev sırasında oluşan göz izleme videosu, ısı haritası, göz hareketleri kaydedilmiştir. Uygulama sırasında öğrencinin davranışlarına ve soruyu çözme durumuna ait verileri toplamak için “uygulama gözlem formu” doldurulmuştur. Uygulama sonrasında öğrencinin göreve ilişkin görüşlerini toplamak için “uygulama sonrası öğrenci görüşme formu” doldurmaları istenmiştir. Göz izleme yöntemi ile veri toplamak amacıyla öğrencilere 2 görev verilmiştir. Her bir görev için ayrı ayrı göz izleme kaydı alınmıştır. Göz izleme sırasında öğrencilerin çözecekleri problemi görmeleri ve gerekli python kodlarını yazmaları için Google Colaboratory eklentisi kullanılmıştır. Google Colaboratory Jupyter Notebooks’un bir sürümüdür, çevrimiçi olarak çalıştığı için öğretmenlerin not defterlerini paylaşmalarını ve öğrencilerin bilgisayarlara kurulum yapmadan kod yazmalarını kolaylaştırmaktadır (Nelson ve Hoover, 2020). Google Colaboratory veri bilimi ve yapay zeka uygulamaları geliştirmek için elverişli bir platformdur (Prashanth vd., 2021).

Öğrencilere verilerek yapmaları istenen görevler şu şekildedir:

## Görev 1

Öğrencilere verilen ilk görevde ekrana bir problem sorusu yazılmış ve o soruya ilişkin programı yazmaları istenmiştir. Öğrencilerden ilk önce problemi okumaları ve bu problemin çözümü için uygun python kodlarını yazmaları beklenmiştir.



Şekil.4.10: Görev 1 'e ilişkin ekran görüntüsü

Şekil 4.10 Görev 1' e ilişkin ekran görüntüsünü içermektedir. Bu ekranda öncelikle metin formatında yazılmış bir soru cümlesi bulunmaktadır. Öğrenciler ekranda soruyu ilk gördükleri andan itibaren göz izleme cihazı ile göz hareketleri kayıt altına alınmaktadır. Soru cümlesi halinde yazılmış problem durumunu okuyan öğrenciler alt satırda bulunan kod yazma bölmesine problemin çözümüne ilişkin kodları python programı ile yazmışlardır. Programı yazdıktan sonra sağ taraftaki çalıştır düğmesi ile kodlarını çalıştırmış ve istenen sonucu elde edip edemediklerini kontrol etmişlerdir. Öğrenciler istenen sonucu elde edemediyse istenen programı yazabilmeleri için süre tanınmıştır. Problem çözümü sırasında öğrencilere işlem süresi sınırı konulmamıştır. Öğrencilerin problemi çözebilmek için kullanabilecekleri farklı yöntemler bulunmaktadır.

```
4 sn. sayi=int(input("Sayı:"))  
for x in range(1,sayi+1):  
    print(x)
```

Sayı:5  
1  
2  
3  
4  
5

Şekil.4.11: Görev 1' de yazılması istenen örnek python programı (for döngüsü ile)

Şekil 4.11 for döngüsü kullanılarak yazılan Görev 1'de verilen problem sorusuna ilişkin python programı kodları bulunmaktadır.



```
✓ 4 sn.
▶ sayi=int(input("Sayı:"))
  sayac=1
  while sayac<=sayi:
    print(sayac)
    sayac=sayac+1

☞ Sayı:5
  1
  2
  3
  4
  5
```

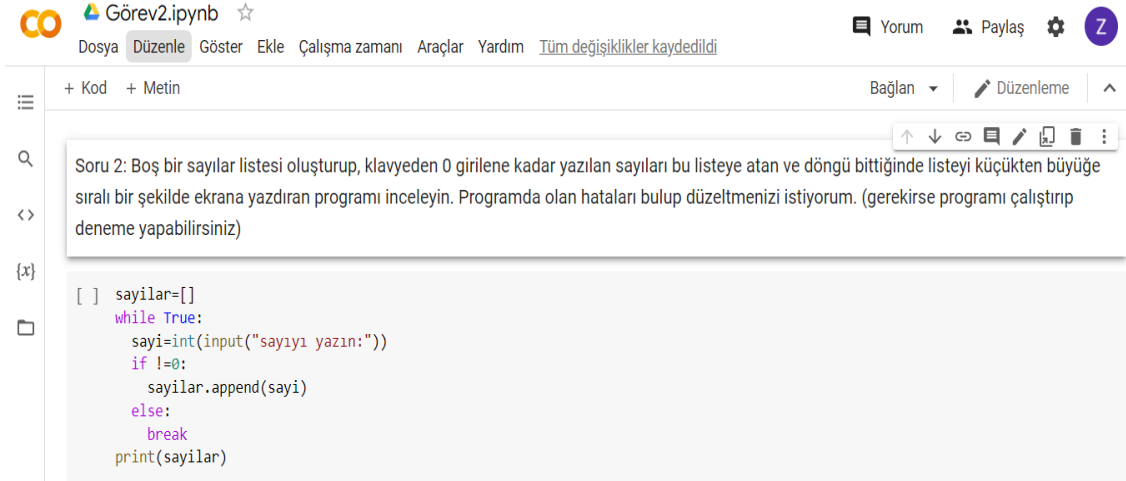
Şekil.4.12: Görev 1' de yazılması istenen python programı (while döngüsü ile)

Şekil 4.12 while döngüsü kullanılarak yazılan Görev 1’de verilen problem sorusuna ilişkin python programı kodları bulunmaktadır. Öğrenciler istedikleri kodları kullanarak programı yazabilmektedir. Ancak Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de yer alan kodlar incelendiğinde Şekil 4.11’de yer alan for döngüsü kullanarak kod yazmak daha az satırda mümkün olmaktadır.

## **Görev 2**

Görev 1’ de problem sorusunu python programı ile çözmeleri beklenen öğrencilerden Görev 2’ de verilen problem durumuna ilişkin yazılmış olan python programında bulunan hataları bulmaları istenmiştir. Hata ayıklama hedeflenen program ile yazılan program arasındaki farkın anlaşılması ve istenen işlemin gerçekleşmesi bakımından önemlidir. Hata ayıklayabilmek için hata türlerinin bilinmesi ve tanınması, yeni kod yazmaktan daha derin bir anlayış gerektirir (Akçay ve Altun, 2020). Üstbilişsel rehberlik desteği almış olan öğrencilerin hata ayıklama süreçlerinin izlenmesi bakımından Görev 2 önem arz etmektedir.





Şekil.4.13: Görev 2'ye ilişkin ekran görüntüsü

Şekil 4.13 Görev 2' ye ilişkin ekran görüntüsünü göstermektedir. Ekranın üst bölümünde problem cümlesi sorusu metin olarak bulunmaktadır. Ekran ilk açıldığı andan itibaren öğrencilerin göz hareketleri kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerden ekranda yer alan problem cümlesinin python kodları ile program çözümü ekranda verilmiş, bu çözümün doğru olup olmadığını incelemeleri istenmiştir. Öğrenciler ilk olarak soruyu okuduktan sonra kodları incelemektedir, kodlarda hata olup olmadığını anlamak için isterlerse baştaki çalıştır düğmesine basarak kodların hatalı olup olmadığını inceleyebilmektedir.

Görev 2'de kodlarda iki hata bulunmaktadır; bu hatalardan biri söz dizimsel (Syntax Error) hata, diğeri ise anlam bilimsel hatadır. Hata ayıklamak programlama sürecinde önemli bir süreçtir. Programlama sırasında yapılan hataların neden kaynaklandığını bulmak ve çözmek programın sağlıklı bir şekilde çalışması bakımından gereklidir. Söz dizimsel hatalar programlarda kullanılması gereken yazım kurallarına uyulmadığı zaman ortaya çıkmakta ve program yazmaya yeni başlayanların daha sık yaptığı, program yazmada uzmanlaştıkça daha az yapılan bir hata türüdür (Akçay, 2020). Söz dizimsel hatalar python programında program çalıştırıldığı anda ortaya çıkmaktadır. Program çalıştırıldığında hatanın türü ve yeri hakkında program tarafından uyarı verilmektedir, bu tür bir uyarı hatanın bulunmasını ve düzeltilmesinin kolaylaştırılmasını sağlamaktadır.

```
0 sn.
sayilar=[]
while True:
    sayi=int(input("sayıyı yazın:"))
    if !=0:
        sayilar.append(sayi)
    else:
        break
print(sayilar)

File "<ipython-input-1-5c2e6e563836>", line 4
if !=0:
  ^
SyntaxError: invalid syntax
```

Şekil.4.14: Görev 2'ye ilişkin kodların çalıştırılması ile ortaya çıkan söz dizimsel hata

Şekil 4.14 Görev 2’de verilmiş olan program kodlarının çalıştırılması ile ortaya çıkan hatadır. Öğrenciler bu hata türü ile karşılaştıklarında verilen uyarıyı anlayarak kodda yer alan hatayı düzeltebilmektedirler. Üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrencilerin hatayı görüp düzeltebilmeleri önemlidir. Bu hata düzeltildikten sonra program düzgün bir şekilde çalışmaktadır. Programda yer alan ikinci hata ise anlam bilimsel hatadır. Bu hata türü programın çalışması sırasında ve sonrasında herhangi bir uyarı vermemektedir. Uyarı vermemesi sebebiyle programcılar tarafından bulunması zor olan bir hata türüdür.

```
15 sn.
sayilar=[]
while True:
    sayi=int(input("sayıyı yazın:"))
    if sayi!=0:
        sayilar.append(sayi)
    else:
        break
sayilar.sort()
print(sayilar)
```

Şekil.4.15: Görev 2'ye ait hataların düzeltilmiş hali

Şekil 4.15 Görev 2’ye ait kodların her iki hatasının düzeltilmiş halini göstermektedir. Hatalardan ilki olan söz dizimsel hata programın 4.satırında yer almaktadır, Şekil 4.15’te hatanın düzeltilmiş hali görülmektedir. Bu hata düzeltilmeden önce program hata verirken hata düzeltildikten sonra program hata vermemektedir. Programda yer alan ikinci hata programın çalıştırılması sırasında uyarı olarak görülmemektedir. Bu hata programcılar

tarafından zor bulunan anlam bilimsel hatadır, bu hatalar dikkatli bir bakış ve programcının elde edilen sonuca ilişkin dikkati ile bulunabilmektedir. Programda yer alan anlam bilimsel hatada Şekil 4.15'te yer alan 8.satırdaki kodun eksikliği sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Görev 2'de elde kullanıcı tarafından girilen sayıların küçükten büyüğe doğru ekrana yazılması istenmiştir. 8.satırda yer alan kodlar sıralama işlemini gerçekleştirmektedir, ancak öğrencilere verilen kodlarda bu satır eksiktir. Öğrencilerin bu hatayı bulabilmeleri için girdikleri verilerin sıralı bir şekilde ekranda görünüp görünmediğini anlamaları gerekmektedir. Sıralama işleminin gerçekleşmediğini görmesi hatayı bulması bakımından önemlidir. Hatayı bulan öğrenci sıralama için gereken kodu hatırladığı durumda hatayı düzeltebilir.

#### **4.4.Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması**

Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerin analiz edilmesi için SPSS 25 istatistik programı kullanılmıştır. Çalışmada gerçekleştirilen deneysel işlemlerin sonuçlarının gruplar üzerindeki etkisini görmek amacıyla 3 ölçek kullanılmıştır. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen deney grubu ile üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen kontrol grubu öğrencilerini karşılaştırmak için ölçek sonuçları kovaryans analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılmıştır. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için kovaryans analizi (ANCOVA) aşağıdaki ölçek sonuçları üzerinde yapılmıştır;

- Bilişötesi farkındalık envanteri,
- Bilgisayarca düşünme ölçeği,
- Programlama öz yeterlilik ölçeği.

Araştırmada üstbilişsel rehberlik desteği alan deney grubu öğrencilerinden 13 öğrenciye göz izleme yöntemi ile uygulama yapılmıştır. Bu uygulamaya katılan öğrencilere ilişkin göz izleme verileri ısı haritası ve göz hareketlerinin verileri açısından incelenmiştir. Öğrencilerin Görev 1 ve Görev 2' ye ilişkin durumları frekans analizi, görevi gerçekleştirme süresi, cinsiyet analizi bakımından değerlendirilmiştir (EK 13). Öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri toplanmıştır (EK 14).

## 5. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada kullanılan ölçeklerden, göz izleme yöntemi kullanılarak elde edilen verilerden çıkan sonuçlara ilişkin bilgiler verilmektedir. Analiz sonuçlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda tartışma bölümü yazılmıştır.

### 5.1.Bilişötesi Farkındalık Envanteri Analiz Sonuçları

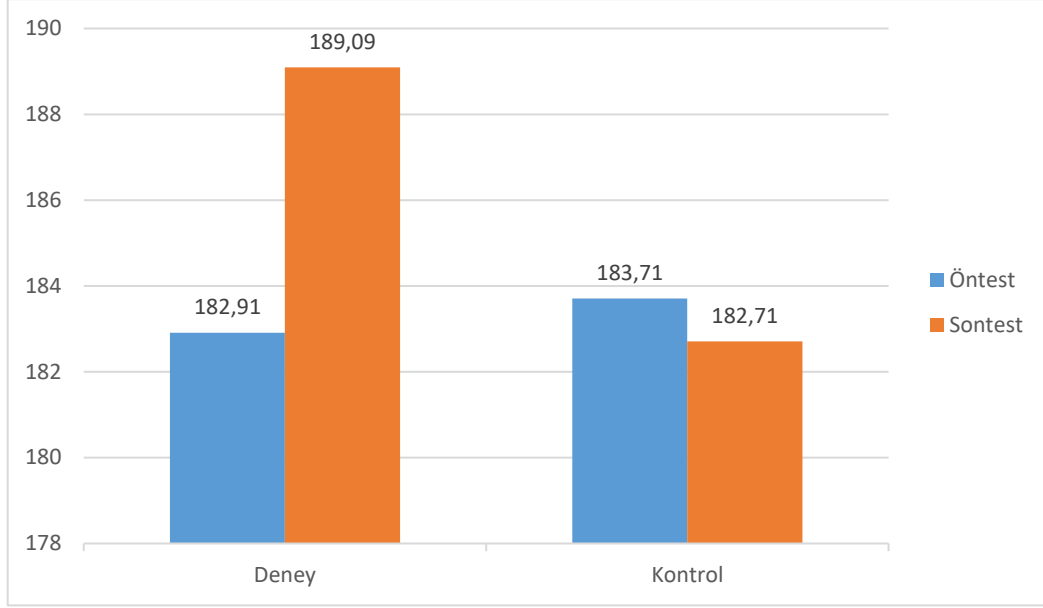
Araştırmanın birinci alt amacında üstbilişsel rehberlik desteği verilme durumuna göre çevrimiçi ortamda grupların ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık var mıdır? Sorusuna yanıt aranmıştır.

Çalışma gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test Bilişötesi Farkındalık Envanterine ilişkin ortalama (  $\bar{X}$  ) ile standart sapma (SS) puanlarına ilişkin analizler Tablo 5.1’de verilmektedir.

Tablo 5.1: .Bilişötesi farkındalık envanteri ortalama ve standart sapma puanları

Gruplar	N	Testler	Bilişötesi farkındalık düzeyi	
			$\bar{X}$	SS
Deney	45	Ön test	182.91	22.05
		Son test	189.09	21.11
Kontrol	42	Ön test	183.71	28.22
		Son test	182.71	27.43

Tablo 5.1 incelendiğinde Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalamaları bakımından birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 182.91, Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 183.71 olduğu görülmektedir. Ön test puanları incelendiğinde gruplar arasında puanların çok yakın düzeyde olduğu görülmektedir. Son test puanları incelendiğinde Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanları 189.09, Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları 182.71 olduğu görülmektedir.



Şekil.5.1: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri puanlarının ortalama değerlerine ilişkin sütun grafiği

Şekil 5.1 incelendiğinde Deney ve Kontrol gruplarına ait Bilişötesi Farkındalık Envanteri puanlarının değişimi görülmektedir. Puanlar ile ilgili olarak Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu, Deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ön test puanlarına göre artış gösterdiği görülmektedir.

Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında bir fark olduğu, ancak kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında bir değişim olmadığı görülmektedir. Deney grubunun ön test ve son test puanları arasındaki bu farklılığın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5.2’de gösterilmektedir.

Tablo 5.2: Deney ve Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test	26037.537	1	26037.537	89.532	.000
Grup	1043.634	1	1043.634	3.589	.062
Hata	24428.679	84	290.818		
Toplam	3061573.000	87			

Tablo 5.2 Bilişötesi Farkındalık Envanteri puanlarının ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla

yapılan kovaryans analizine ilişkin verileri göstermektedir. Veriler incelendiğinde anlamlılık düzeyinin 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen Deney grubu öğrencileri ile üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen Kontrol grubu öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık envanteri ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür [ $F(1,84)=3.589$ ;  $p=0.62>0.05$ ].

## 5.2.Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Analiz Sonuçları

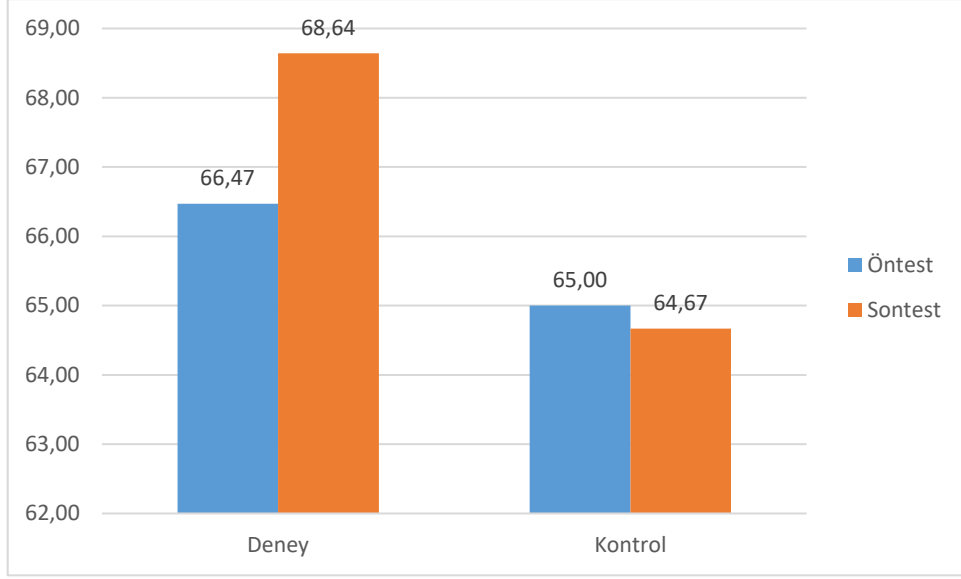
Araştırmanın ikinci alt amacında üstbilişsel rehberlik desteği verilme durumuna göre çevrimiçi ortamda grupların Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık var mıdır? Sorusuna yanıt aranmıştır.

Çalışma gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği puanlarına ilişkin ortalama ( $\bar{X}$ ) ile standart sapma (SS) puanlarına ilişkin analizler Tablo 5.3'te verilmektedir.

Tablo 5.3: Bilgisayarca düşünme ölçeği ortalama ve standart sapma puanları

Gruplar	N	Testler	Bilgisayarca düşünme ölçeği sonuçları	
			$\bar{X}$	SS
Deney	45	Ön test	66.47	8.54
		Son test	68.64	8.00
Kontrol	42	Ön test	65.00	11.52
		Son test	64.67	11.27

Tablo 5.3 incelendiğinde Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalamaları bakımından birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 66.47, Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 65.00 olduğu görülmektedir. Ön test puanları incelendiğinde gruplar arasında puanların çok yakın düzeyde olduğu görülmektedir. Son test puanları incelendiğinde Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanları 68.64, Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları 64.67 olduğu görülmektedir.



Şekil.5.2: Bilgisayarca düşünme ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin sütun grafiği

Şekil 5.2 bilgisayarca düşünme ölçeği puanlarının Deney ve Kontrol gruplarında ön test ve son test puan ortalamalarını göstermektedir. Kontrol grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında 0.33 puanlık bir farklılık varken, Deney grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında 2.17 puanlık bir fark bulunmaktadır. Deney ve Kontrol grubunun ön test puanları arasında 1.47, son test puanları arasında ise 3.97 puanlık bir fark bulunmaktadır. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kovaryans analizine ilişkin değerler Tablo 5.4'te verilmiştir.

Tablo 5.4: Bilgisayarca düşünme ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test	2232.231	1	2232.231	32.377	.000
Grup	225.790	1	225.790	3.275	.074
Hata	5791.413	84	68.945		
Toplam	395701.000	87			

Tablo 5.4 bilgisayarca düşünme ölçeği puanlarının ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan kovaryans analizine ilişkin verileri göstermektedir. Tablodaki veriler incelendiğinde anlamlılık

düzeyinin 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen Deney grubu öğrencileri ile üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen Kontrol grubu öğrencilerinin bilgisayarca düşünme ölçeği ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür [ $F(1,84)=3.275$ ;  $p=0.74>0.05$ ].

### 5.3.Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği Analiz Sonuçları

Araştırmanın üçüncü alt amacında üstbilişsel rehberlik desteği verilme durumuna göre çevrimiçi ortamda grupların programlama öz yeterlilik ölçeği ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık var mıdır? Sorusuna yanıt aranmıştır.

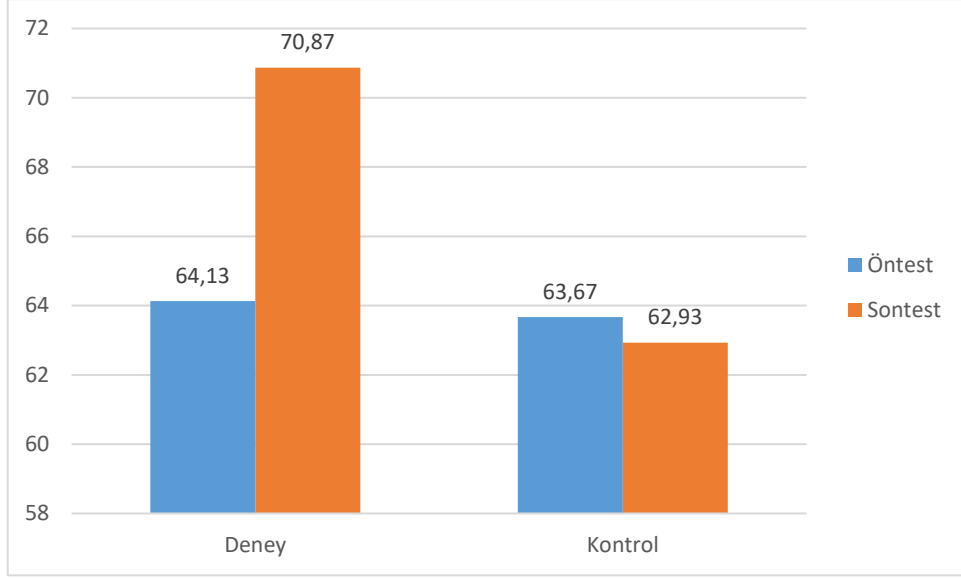
Çalışma gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test programlama öz yeterlilik ölçeği puanlarına ilişkin ortalama ( $\bar{X}$ ) ile standart sapma (SS) puanlarına ilişkin analizler Tablo 5.5'te verilmektedir.

Tablo 5.5: Programlama öz yeterlilik ölçeği ortalama ve standart sapma puanları

Gruplar	N	Testler	Programlama öz yeterlilik ölçeği sonuçları	
			$\bar{X}$	SS
Deney	45	Ön test	64.13	7.39
		Son test	70.87	7.97
Kontrol	42	Ön test	63.67	10.53
		Son test	62.93	10.48

Tablo 5.5 incelendiğinde Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalamaları bakımından birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 64.13, Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalama puanları 63.67 olduğu görülmektedir. Ön test puanları incelendiğinde gruplar arasında puanların çok yakın düzeyde olduğu görülmektedir. Son test puanları incelendiğinde Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanları 70.87, Kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları 62.93 olduğu görülmektedir.





Şekil.5.3: Programlama öz yeterlilik ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin sütun grafiği

Şekil 5.3 programlama öz yeterlilik ölçeği puanlarının Deney ve Kontrol gruplarında ön test ve son test puan ortalamalarını göstermektedir. Kontrol grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında 0.74 puanlık bir farklılık varken, Deney grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları arasında 6.74 puanlık bir fark bulunmaktadır. Deney ve Kontrol grubunun ön test puanları arasında 0.46, son test puanları arasında ise 7.94 puanlık bir fark bulunmaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda hem Deney grubunun son test puanında ön test puanına göre bir artış olduğu, hem de Deney ve Kontrol gruplarının son test puanında Deney grubunun lehine olmak üzere bir fark olduğu görülmektedir. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını incelemek için kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kovaryans analizine ilişkin değerler Tablo 5.6’da verilmiştir.

Tablo 5.6: Programlama öz yeterlilik ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanlarına ilişkin kovaryans analizi sonucu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Ön test	4191.597	1	4191.597	113.565	.000
Grup	1245.908	1	1245.908	33.756	.000
Hata	3100.389	84	36.909		
Toplam	399606.000	87			

Tablo 5.6 programlama öz yeterlilik ölçeği puanlarının ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan kovaryans analizine ilişkin verileri göstermektedir. Tablodaki veriler incelendiğinde anlamlılık düzeyinin 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Üstbilişsel rehberlik desteği verilen Deney grubu öğrencileri ile üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen Kontrol grubu öğrencilerinin programlama öz yeterlilik ölçeği ön test puanları kontrol altına alındığında son test puanları arasında oluşan farkın anlamlı olduğu görülmüştür [ $F(1,84)=33.756$ ;  $p=0.00<0.05$ ]. Anlamlılık düzeyi ile ilgili olarak üstbilişsel rehberlik desteği verilen Deney grubu öğrencilerinin ( $\bar{X}=70.87$ ), üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen Kontrol grubu öğrencilerine ( $\bar{X}=62.93$ ) göre Programlama öz yeterlilik ölçeği son test puanlarına bakıldığında öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 5.4.Göz İzleme Yöntemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin bir programlama aracı kullanarak problem çözme durumunda göz hareketlerini incelemek üzere iki adet görev belirlenmiştir.

##### 5.4.1.Görev 1'e İlişkin Bulgular

Öğrencilere verilen ilk görev bir problem durumunun programını yazmalarıdır. Verilen problem durumuna ilişkin programı Google Colaboratory aracı üzerinden python kodları ile yazmaları beklenmektedir. Programı yazarken öncelikle algoritmasını oluşturup, ardından python kodlarını yazmaları gerekmektedir.

Öğrencilere verilen problem durumu: Kullanıcıdan bir sayı yazmasını isteyip, 1'den başlayarak kullanıcının girdiği sayıya kadar olan sayıları ekrana yazdıran programı yazınız. Bu problem durumu ekranda yazılı olarak öğrencilere verilmiş, onlardan python kodları ile uygun algoritmayı kurarak programı yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin Görev1'e ilişkin durumlarını gösteren bilgiler Tablo 5.7'de verilmiştir.

Tablo 5.7: Öğrencilerin Görev 1'e ilişkin bilgileri

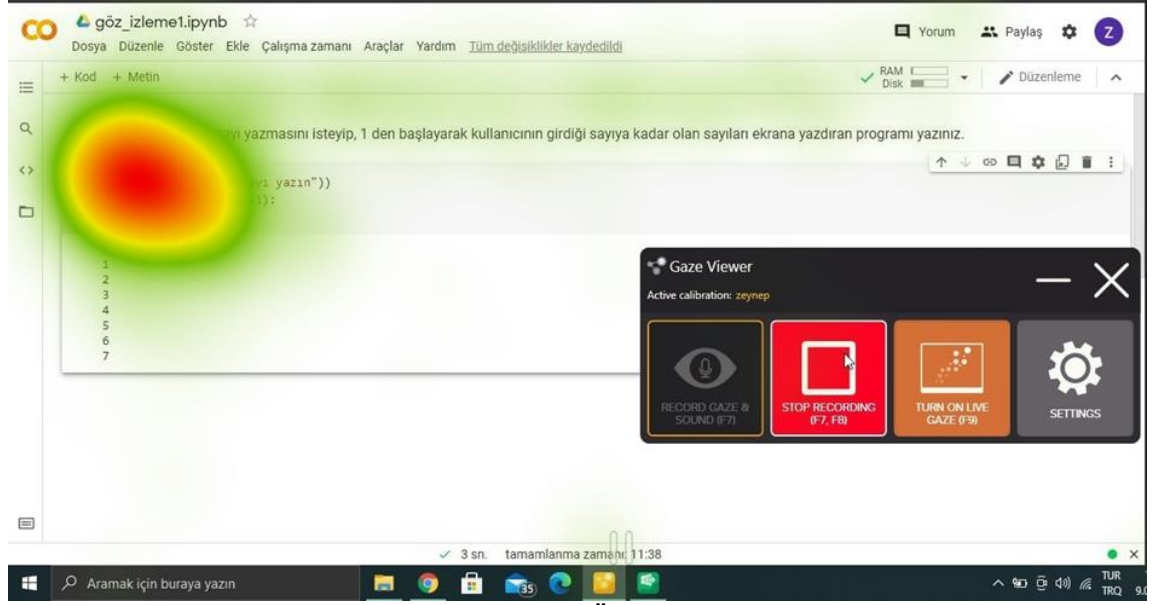
Öğrenci	Cinsiyet	Programı yazabilme durumu	Programı yazma süresi	Başarı durumu
Öğrenci 1	Erkek	Evet	5:06 dk	Başarılı
Öğrenci 2	Kadın	Evet	2:30 dk	Başarılı

Öğrenci 3	Kız	Evet	-	Başarısız
Öğrenci 4	Erkek	Evet	4:40 dk	Başarılı
Öğrenci 5	Erkek	Evet	3:40 dk	Başarılı
Öğrenci 6	Kız	Evet	7:30 dk	Başarılı
Öğrenci 7	Erkek	Evet	1:30 dk	Başarılı
Öğrenci 8	Erkek	Hayır	-	Başarısız
Öğrenci 9	Kız	Evet	4:49 dk	Başarılı
Öğrenci 10	Erkek	Evet	1:45 dk	Başarılı
Öğrenci 11	Kız	Evet	-	Başarısız
Öğrenci 12	Kız	Evet	-	Başarısız
Öğrenci 13	Kız	Evet	2:50 dk	Başarılı
Programı yazan öğrenci sayısı				12
Başarılı olan öğrenci sayısı				9
Başarılı olan öğrencilerin ortalama süresi				3:48 dk

Tablo 5.7 incelendiğinde göz izleme araştırmasına katılan 13 öğrenciden 12'sinin problemin çözümüne dair bilgisayar programını yazdıkları görülmüştür. Öğrenciler programı yazarken zorlanmadıklarını, daha önce ders içeriğinde benzer soruları çözdükleri için problemi anlamak ve algoritmayı oluşturmayı kolay bulduklarını ifade etmişlerdir. Programı yazmayı başaramayan 1 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenci kafasının karıştığını kafasında algoritmayı kurduğunu ancak program kodlarını hatırlamakta zorlandığını ifade etmiştir. Probleme ilişkin algoritmayı oluşturup kodları yazan 2 öğrenci ise istenen sonuca ulaşamamış, program hata vermiştir. Programı yazmada başarısız olan toplam 4 öğrenci bulunmaktadır, bu öğrencilerden 3'ü kız, 1'i erkek öğrencidir. Başarılı olan öğrencilerin programı yazma süreleri ortalama 3:48 dk'dır. Programı en kısa sürede yazan Öğrenci 7, 1:30 dakikada yazmış, en uzun süre kullanan Öğrenci 6 ise 7:30 dk 'da programı başarılı bir şekilde yazıp istenen sonucu almıştır.

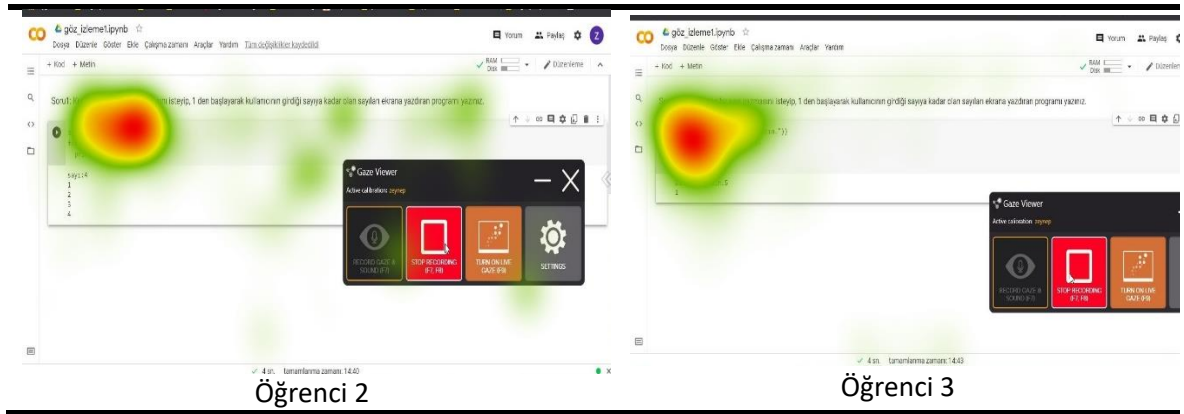
#### 5.4.1.1. Görev 1 Isı Haritası Bulguları ve Yorumları

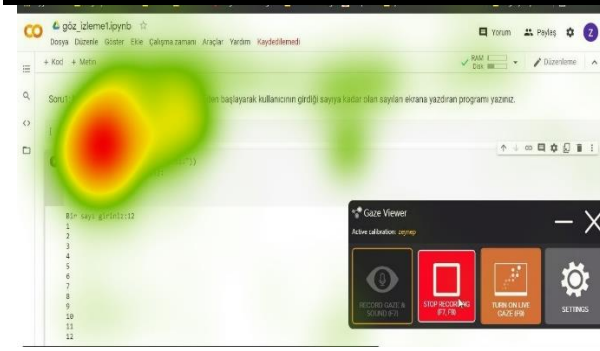
Görev 1'de öğrencilere problem durumu ekranda yazılı olarak verilmiştir. Öğrenciler problem durumunu ekrandan okuduktan sonra, istenen programı aynı ekran üzerinde kod bölümünde yazarak çalışmalarını gerekmektedir. Öğrenci 1'in bu görevi gerçekleştirirken alınan ısı haritası Şekil 5.4'te verilmiştir.



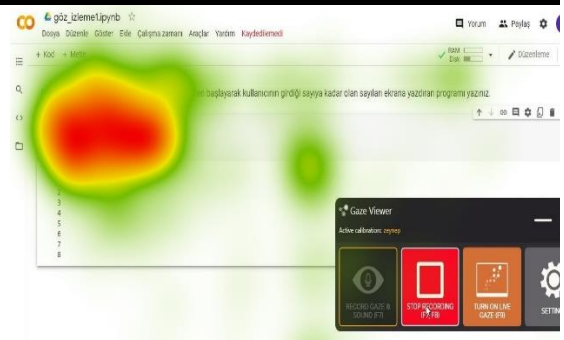
Şekil.5.4: Görev 1'e ilişkin Öğrenci 1'e ait ısı haritası

Şekil 5.4 incelendiğinde Öğrenci 1'in soruyu okuduktan sonra program yazma kısmında yoğunlaştığı görülmektedir. Kırmızı renkle gösterilen bölge öğrencinin en fazla baktığı bölgedir. Öğrenci 1 dışındaki diğer öğrenciler de genel olarak aynı bölgede yoğunlaşmışlardır. Öğrencilerin bu bölgede kodlarını yazdığı ve kodların çalışmasını burada kontrol ettiği için bu bölgeye ağırlıklı olarak yoğunlaştıkları düşünülmektedir. Kodların çalışmasını kontrol edip, hata aldıklarında yine düzeltme işlemlerini bu alanda yapmışlardır. Şekil 5.5 tüm öğrencilere ait ısı haritalarını göstermektedir.

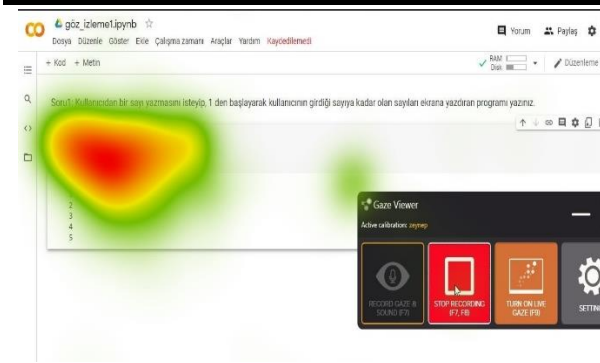




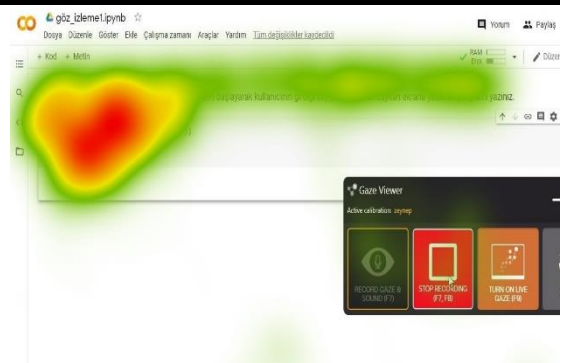
Öğrenci 4



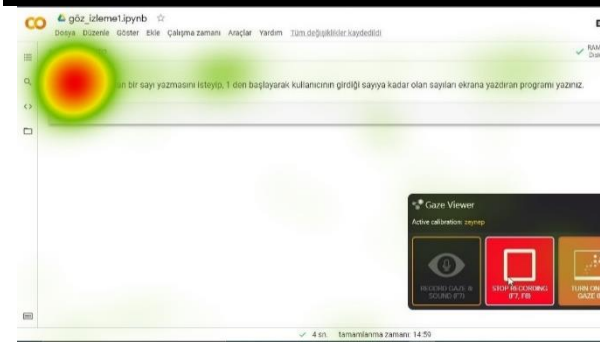
Öğrenci 5



Öğrenci 6



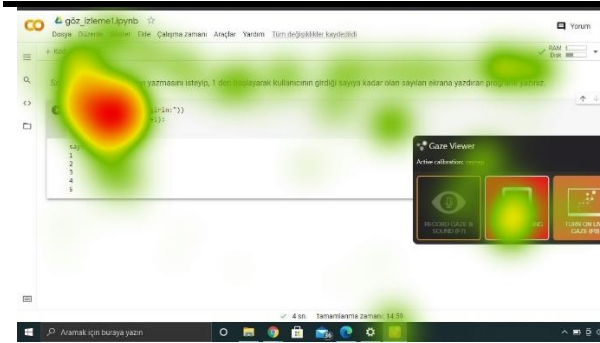
Öğrenci 7



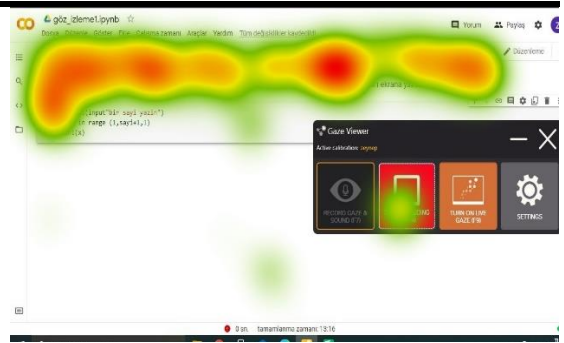
Öğrenci 8



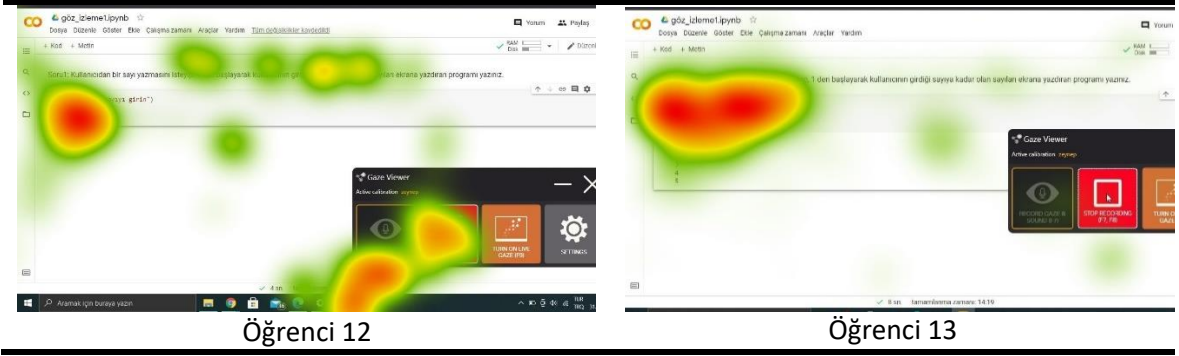
Öğrenci 9



Öğrenci 10



Öğrenci 11

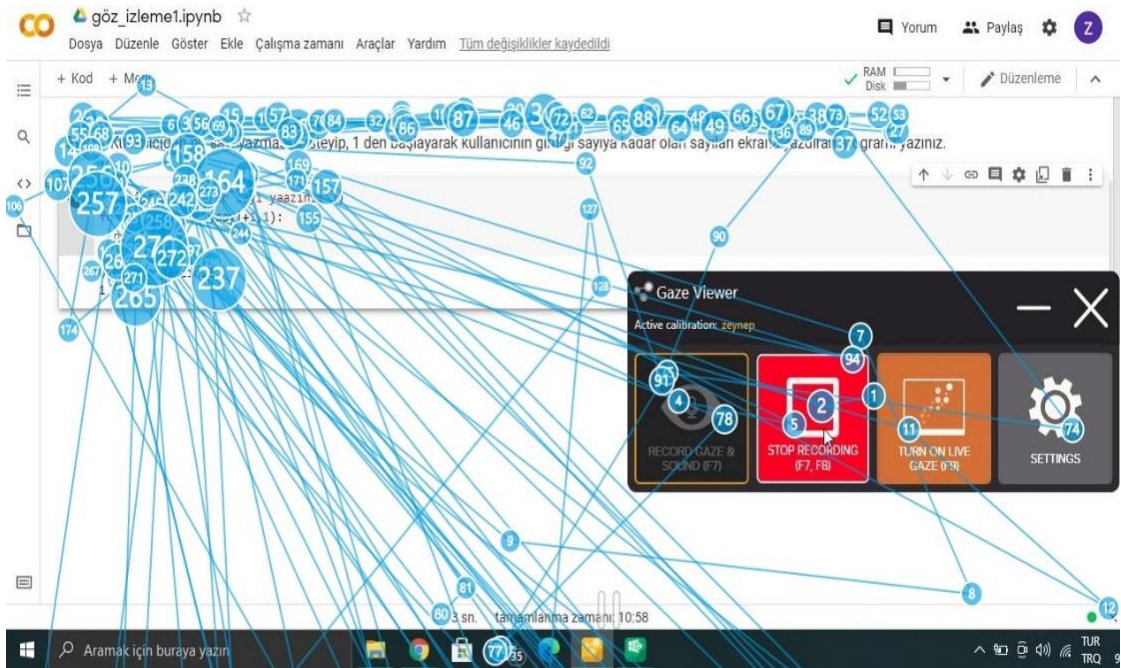


Şekil.5.5: Tüm öğrencilere ait Görev 1 ısı haritaları

Şekil 5.5 incelendiğinde öğrencilerin genellikle program yazma alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Bazı öğrencilerin soruyu tekrar okudukları, soruyu anlamak için vakit ayırdıkları görülmektedir. Bunun nedeni, programın algoritmasına karar vermek için soruyu anlamaya çalıştıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

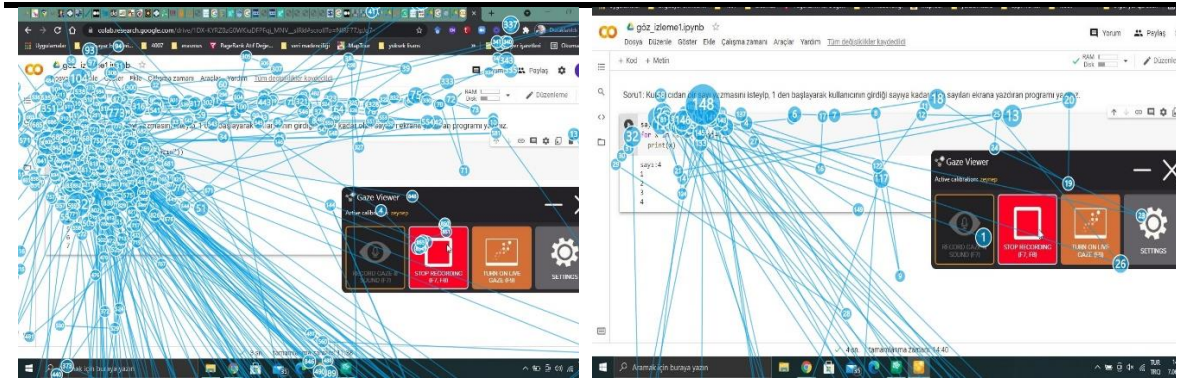
#### 5.4.1.2. Görev 1 Göz Hareketleri Haritası Bulguları ve Yorumları

Göz hareketleri haritası öğrencilerin ekran üzerinde nerelere hangi sırayla ve o noktaya ne kadar süre baktığını göstermektedir. Öğrencilerin işlemleri yapma sırasını görme bakımından önemli bir veri olduğu düşünülmektedir. Görev 1'i gerçekleştiren Öğrenci 7'ye ait göz hareketleri haritası Şekil 5.6'da verilmiştir.



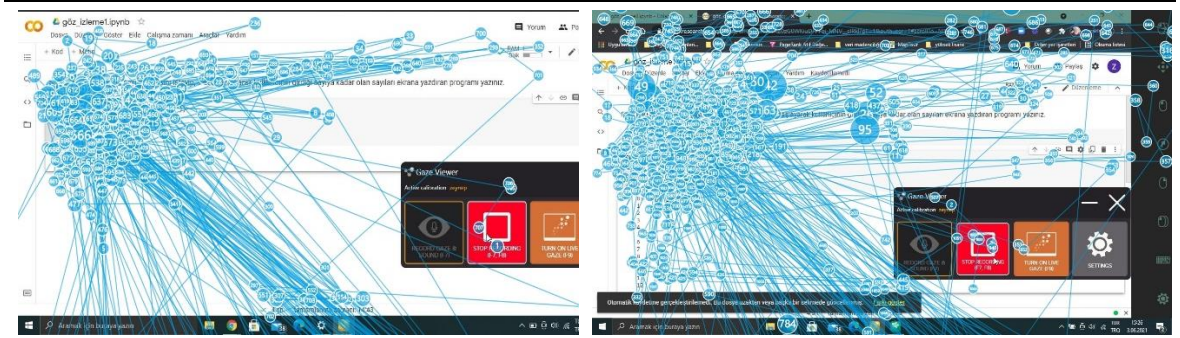
Şekil.5.6: Görev 1'i yapan Öğrenci 7'ye ait göz hareketleri haritası

Göz hareketleri haritasında yer alan rakamlar o noktaya kaçınıcı sırada bakıldığını, dairelerin büyüklüğü ise o noktada ne kadar süre kalındığını göstermektedir. Şekil 5.6 incelendiğinde Öğrenci 7'nin öncelikle soruyu okuduğunu, soruyu okurken çok hızlı davranmadığını yani soru üzerinde düşündüğünü göstermektedir. 1sı haritasında görüldüğü gibi bu haritada da öğrencini program yazma alanında daha fazla yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrencinin ekranın alt tarafına bakma sebebi, programı yazmak için klavyeyi kullanmasından kaynaklanmaktadır. Şekil 5.7 Görev 1'i gerçekleştirirken tüm öğrencilerden göz izleme yöntemi ile alınan sıçrama haritasını göstermektedir.



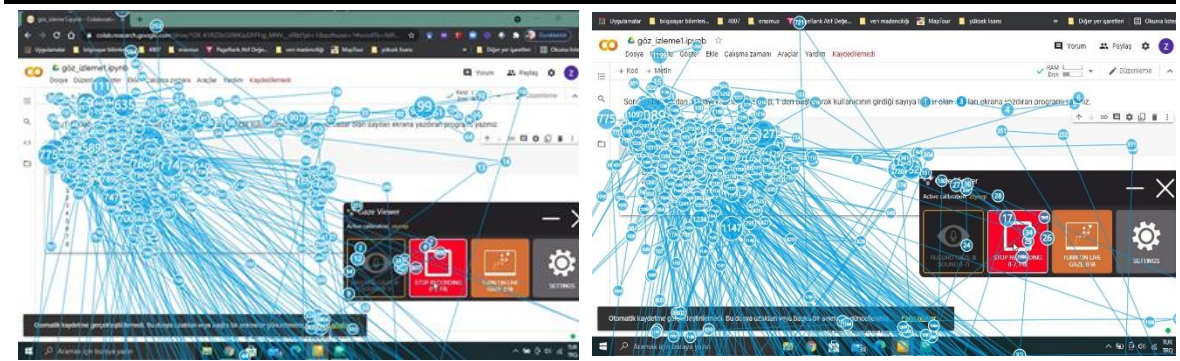
Öğrenci 1

Öğrenci 2



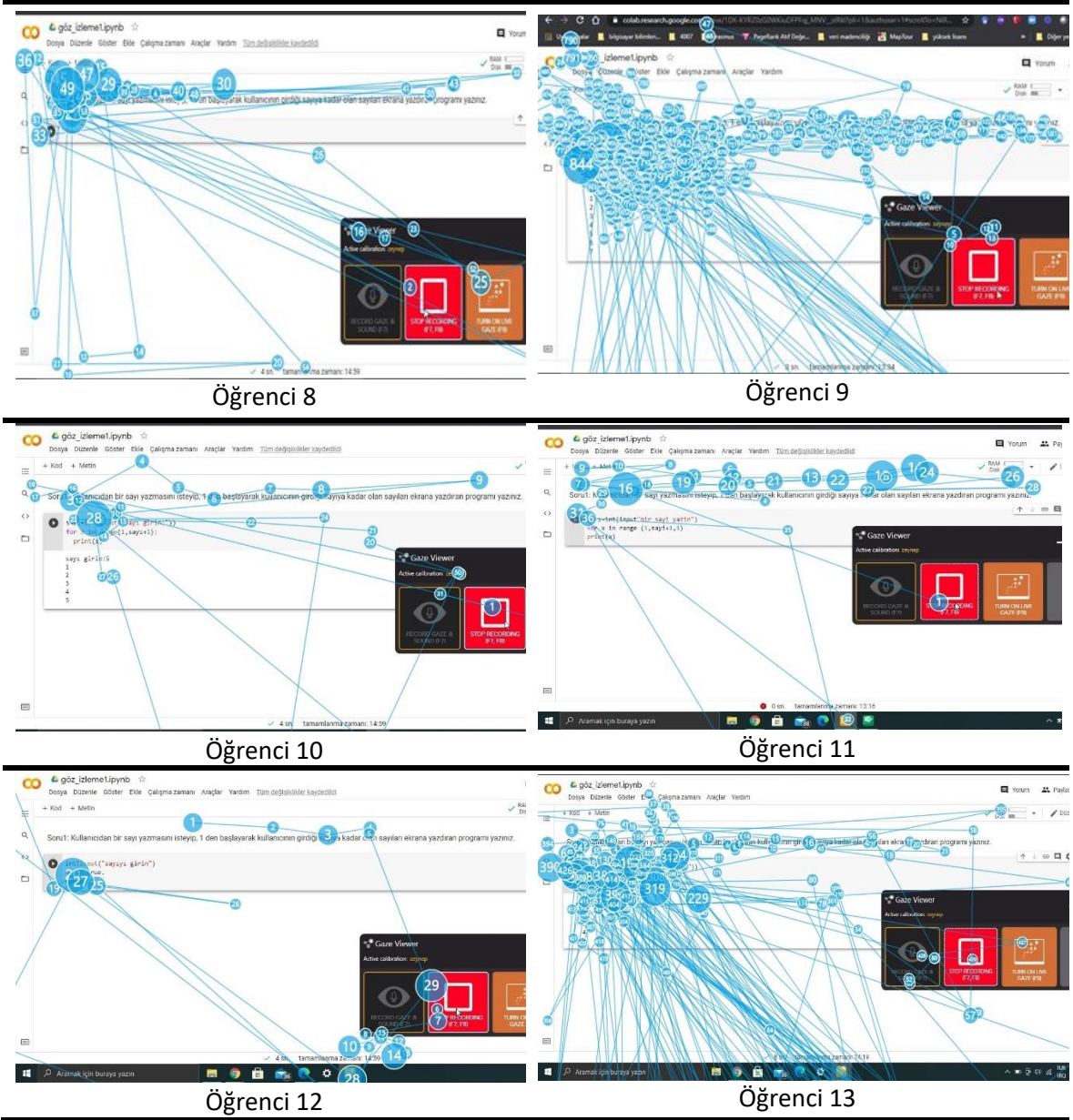
Öğrenci 3

Öğrenci 4



Öğrenci 5

Öğrenci 6



Şekil.5.7: Tüm öğrencilere ait Görev 1 göz hareketleri haritaları

Şekil 5.7 incelendiğinde öğrencilerin genel olarak program yazma alanında fazla zaman geçirdiği görülmektedir. Öğrenci 8, Öğrenci 10, Öğrenci 11 ve Öğrenci 12'nin sıçrama sayıları ve hareketleri diğer öğrencilere göre daha az olduğu görülmektedir. Öğrenci 10 programı başarılı bir şekilde en kısa sürede yazan öğrencilerden biridir, problemi çok hızlı bir şekilde okuyup programı yazdığı için sıçrama sayısı az olduğu düşünülmektedir. Öğrenci 8, Öğrenci 11 ve Öğrenci 12 ise programı yazmakta başarısız olan öğrencilerdir, bu öğrencilerin soruyu okuduktan sonra yazamayacaklarını düşünüp fazla çaba sarf etmedikleri düşünülmektedir. Öğrencilere neden başarısız oldukları sorulduğunda soruyu anladıklarını ancak programı yazmak için gerekli kodları hatırlayamadıkları için yazmaya zaman ayırmadıklarını belirtmişlerdir.



#### 5.4.2.Göre 2'ye İlişkin Bulgular

Göz izleme için araştırmaya katılan öğrencilere ikinci görev olarak verilen soru: Boş bir sayılar listesi oluşturup, klavyeden 0 girilene kadar yazılan sayıları bu listeye atan ve döngü bittiğinde bu listeyi küçükten büyüğe sıralı bir şekilde yazdıran programı inceleyin. Programda olan hataları bulup düzeltiniz (gerekirse programı çalıştırıp, kontrol edebilirsiniz).

Öğrencilere soru ekranda yazılı olarak verilmiş, programa ilişkin kodlar ise yine aynı ekranda alt bölümde yer almaktadır. Program içinde iki hata bulunmaktadır. Hatalardan ilki syntax error yani yazım hatasıdır ve program çalıştığında doğrudan hatanın yerini göstermektedir. İkinci hata ise dizi elemanlarının sıralamasını yapan kodların bulunmamasıdır. Hata öğrencilerin anlam bilimsel hata olduğundan dikkat edilmediği takdirde bulunması zor bir hatadır. Tablo 5.8 öğrencilerin Görev 2 ile ilgili bilgilerini göstermektedir.

Tablo 5.8: Öğrencilerin Görev 2'yi tamamlama durumuna ait bilgileri

Öğrenci	Cinsiyet	1.Hatayı bulabilme durumu	1.Hatayı bulma süresi	1.Hatayı düzeltme durumu	2.Hatayı bulma durumu	2.Hatayı bulma süresi	2.Hatayı düzeltme durumu
Öğrenci 1	Erkek	Evet	00:55 dk	Evet	Evet	4:03 dk	Evet
Öğrenci 2	Kız	Evet	1:48 dk	Evet	Evet	00:49 dk	Evet
Öğrenci 3	Kız	Evet	2:54 dk	Evet	Evet	3:08 dk	Evet
Öğrenci 4	Erkek	Evet	5:15 dk	Evet	Evet	5:25 dk	Hayır
Öğrenci 5	Erkek	Evet	2:00 dk	Evet	Evet	2:10 dk	Evet
Öğrenci 6	Kız	Evet	4:10 dk	Evet	Evet	6:00 dk	Evet
Öğrenci 7	Erkek	Evet	00:55 dk	Evet	Evet	00:59 dk	Evet
Öğrenci 8	Erkek	Evet	00:30 dk	Evet	Hayır	-	Hayır
Öğrenci 9	Kız	Evet	00:44 dk	Evet	Evet	4:05 dk	Hayır
Öğrenci 10	Erkek	Evet	00:49 dk	Evet	Hayır	-	Hayır
Öğrenci 11	Kız	Evet	3:25 dk	Evet	Evet	4:30 dk	Hayır
Öğrenci 12	Kız	Hayır	-	Hayır	Hayır	-	Hayır
Öğrenci 13	Kız	Evet	6:45 dk	Evet	Hayır	-	Hayır

Tablo 5.8 incelendiğinde Görev 1'de bulunan birinci hatayı 12 öğrencinin bulduğu 1 öğrencinin ise bulamadığı görülmektedir. Hatayı bulan 12 öğrencinin tamamı hatayı doğru

bir şekilde düzelterek, programın syntax error hatası vermesini engellemiştir. Hata 2'yi 9 öğrenci başarılı bir şekilde tespit etmiş, 4 öğrenci ise hatayı bulamamıştır. Hatayı bulan 9 öğrenciden 6'sı hatayı düzeltip, programın istendiği şekilde çalışmasını sağlamış, 3 öğrenci ise hatayı düzelterken kodları yazamamıştır. Tablo 5.9 Görev 2'yi yapan öğrencilerin ortalama sürelerini ve cinsiyete göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 5.9: Görev 2'yi yapma durumunun cinsiyete göre dağılımı

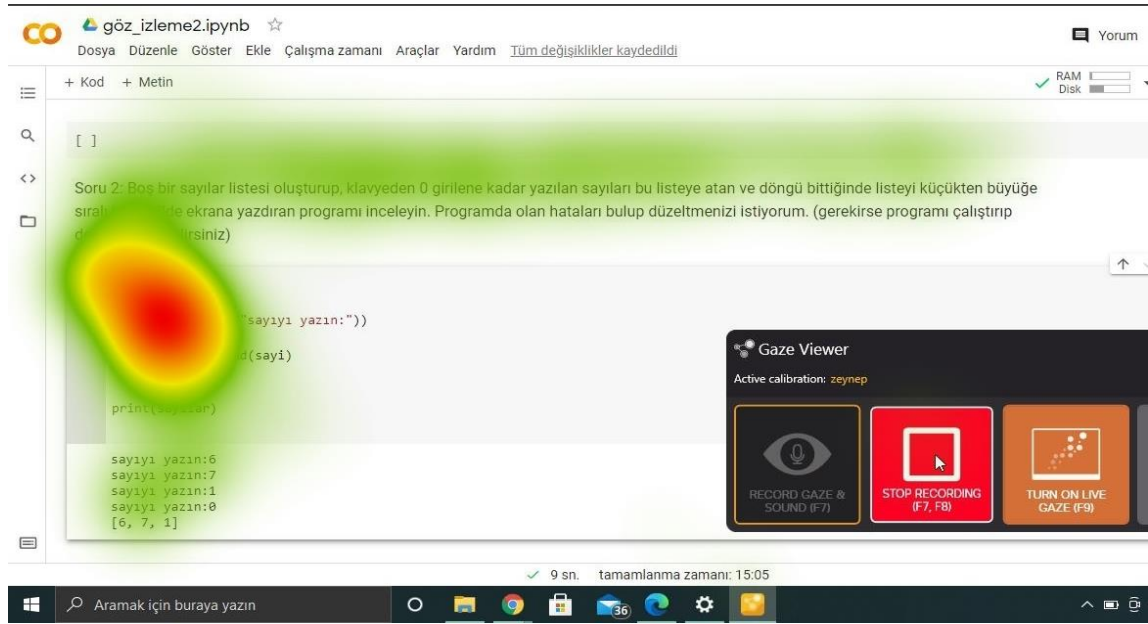
	Erkek	Kız	Toplam
Katılımcı öğrenci sayısı	6	7	13
1.Hatayı bulan öğrenci sayısı	6	6	12
1.Hatayı bulma süresi ortalaması	1:44 dk	3:17 dk	2:30 dk
1.Hatayı düzelterken öğrenci sayısı	6	6	12
2.Hatayı bulan öğrenci sayısı	4	5	9
2.Hatayı bulma süresi ortalaması	3:09 dk	3:42 dk	3:25 dk
2.Hatayı düzelterken öğrenci sayısı	3	3	6

Tablo 5.9 incelendiğinde birinci hatayı bulamayan tek öğrencinin kız öğrenci olduğu görülmektedir, hatayı bulan erkek öğrencilerin hatayı bulma süresi ortalama 1:44 dk, kız öğrencilerin 3:17 dk, toplamdaki ortalama süre 2:30 dk'dır. Birinci hatayı bulan bütün öğrenciler hatayı doğru bir şekilde düzeltmişlerdir. İkinci hataya yönelik veriler incelendiğinde 4 erkek, 5 kız öğrencinin hatayı bulduğu görülmektedir. Hatayı bulan öğrencilerden 3 erkek, 3 kız öğrenci hatayı doğru bir şekilde düzeltmiştir. Erkek öğrenciler ortalama 3:09 dk, kız öğrenciler ortalama 3:42 dk sürede hatayı bulmuşlardır.

#### 5.4.2.1.Görev 2 Isı Haritası Bulguları ve Yorumları

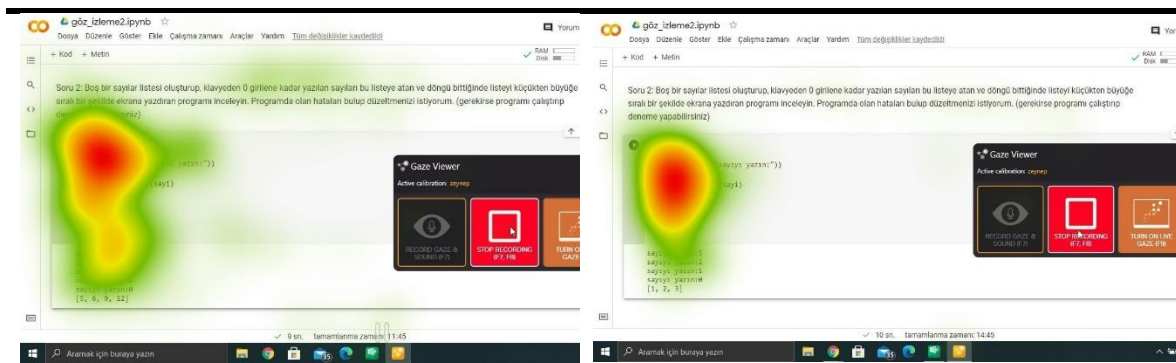
Görev 2'de öğrencilere problem durumu ve bu problemin çözümü olan program ekranda yazılı olarak verilmiştir. Öğrenciler problem durumunu ekrandan okuduktan sonra, yazılmış olan programı gözden geçirecekler ve doğru olup olmadığını kontrol edeceklerdir. Kodlar doğru yazıldıysa çalıştıracaklar, hata varsa düzeltereklerdir. Programda iki farklı yerde hata bulunmaktadır, ancak öğrenciler kaç adet hata olduğunu bilmemektedirler. Hatalardan ilki programa ilişkin yazım yanlışından kaynaklı syntax error hatasıdır. Bu hatanın bulunması program çalıştığında doğrudan uyarı vermesi sebebiyle kolaydır, ancak öğrenci hata olduğunu görüp düzeltebilirse hatanın kaynağını anlayabilir. İkinci hata ise program çalışsa bile dikkatsiz kişilerin gözünden kaçacak bir hata olan anlam bilimsel hatadır. Bu hatayı anlayabilmek için program için istenen problem cümlesinin çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Öğrenci 10 bu görevi gerçekleştirirken alınan ısı haritası Şekil 5.8'de

verilmiştir.



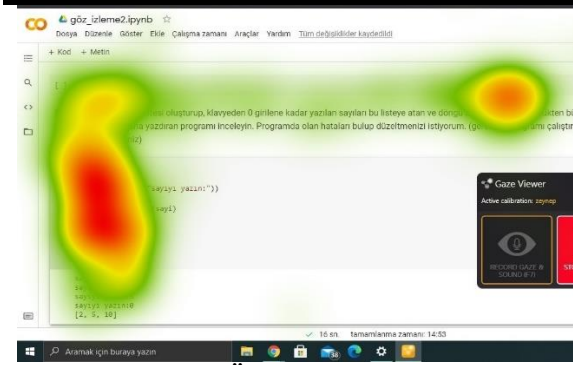
Şekil.5.8: Görev 2 sırasında Öğrenci 10'a ait ısı haritası

Şekil 5.8 incelendiğinde Öğrenci 10'un soruyu dikkatli bir şekilde okuduğu ve yoğun olarak program kodlarına odaklandığı söylenebilir. Öğrenci program çalıştıktan sonra program çıktısını da incelemiş, istenen sonucu alıp almadığını görmeye çalışmıştır. Öğrenci 10 dışındaki diğer öğrencilerin de aynı şekilde hareket ettiği söylenebilir. Şekil 5.9 tüm öğrencilerin Görev 2 esnasında alınmış ısı haritalarını göstermektedir.

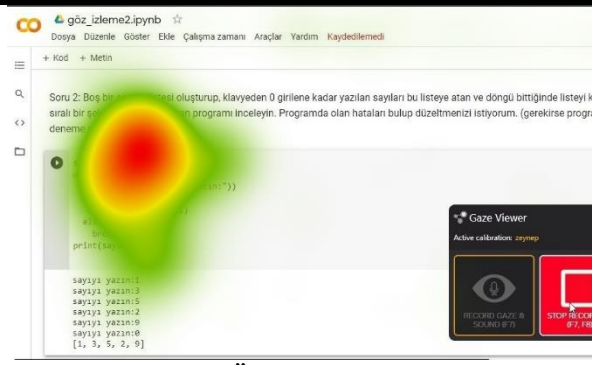


Öğrenci 1

Öğrenci 2



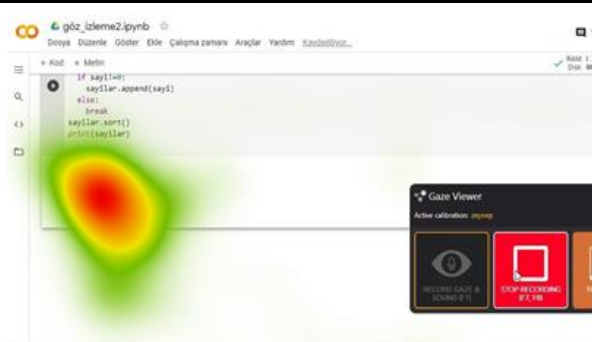
Öğrenci 3



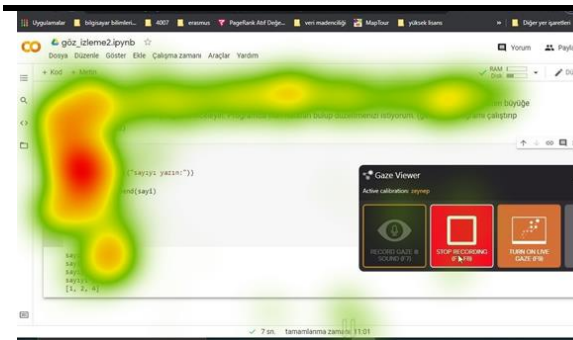
Öğrenci 4



Öğrenci 5



Öğrenci 6



Öğrenci 7



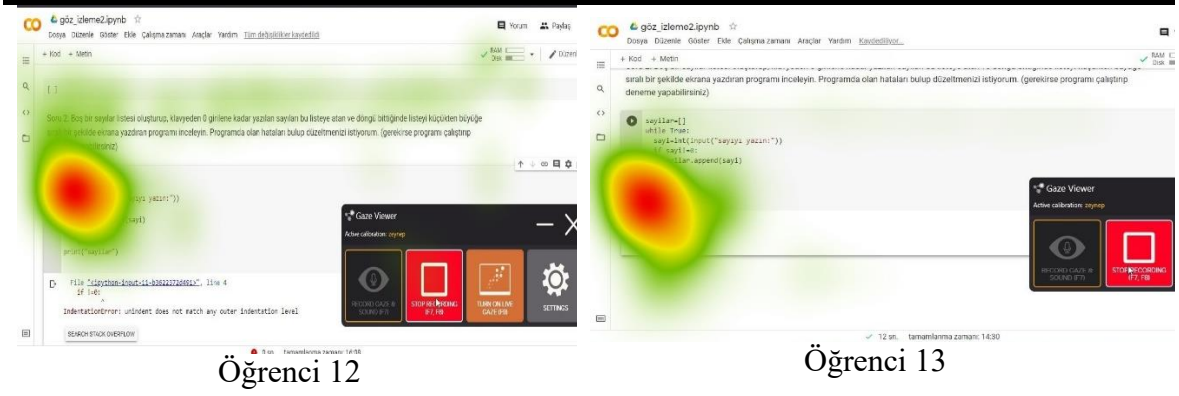
Öğrenci 8



Öğrenci 9



Öğrenci 11

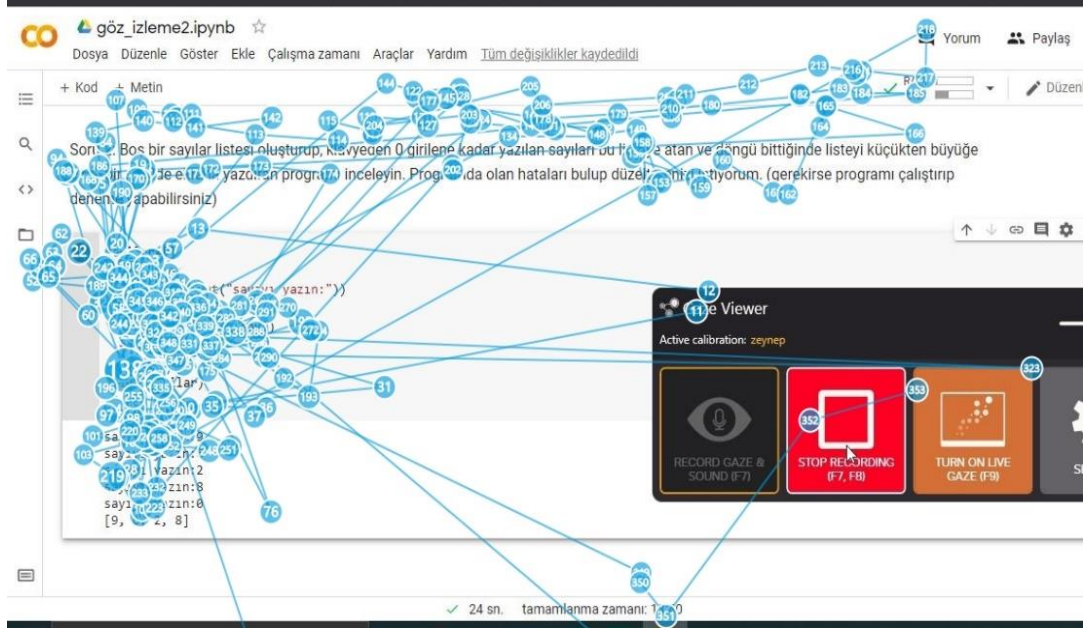


Şekil.5.9: Tüm öğrencilere ait Görev 2 ısı haritaları

Şekil 5.9 incelendiğinde öğrencilerin bakışlarının genellikle program kodlarının olduğu alanda yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrenciler soruyu okuduktan sonra soruya ilişkin yazılmış kodları incelemekte ve yazılmış olan kodun doğru olup olmadığını anlamaya çalışmaktadır. Kodların çalıştırıldıktan sonra ortaya çıkan veri de programın doğru yazılıp yazılmadığı hakkında bilgi verdiği için, öğrenciler genellikle kodu bir müddet inceledikten sonra programı çalıştırmışlardır. Elde edilen çıktı hata verdiği için hatayı okuyup programı düzeltmeye çalışmışlardır. Hata 2 yi anlayabilmeleri için öğrencilerin soruyu dikkatli okumaları gerekmektedir, öğrenciler genel olarak problem cümlesini okumaya vakit ayırmış ve isteneni anlamaya çalışmıştır. Katılımcı 12 öğrenciden 8’i anlam bilimsel hatayı bulurken, 5’i bu hatayı giderebilecek kodları yazmayı başarmıştır.

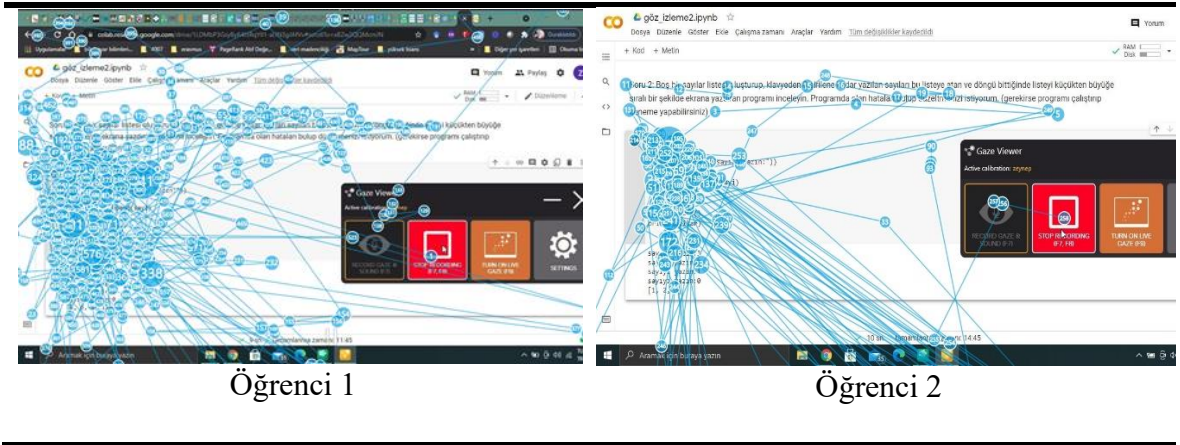
#### 5.4.2.2.Görev 2 Göz Hareketleri Haritası Bulguları ve Yorumları

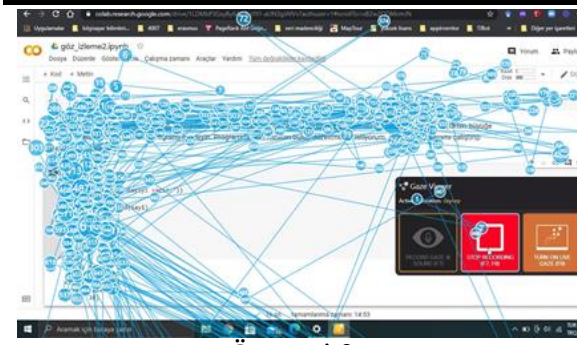
Göz hareketleri haritaları ile öğrencilerin ekran üzerinde hangi noktalara hangi sırayla baktığı hakkında bilgi edinilmektedir. Görev 2’yi gerçekleştiren Öğrenci 9’a ait göz hareketleri haritası Şekil 5.10’da verilmiştir.



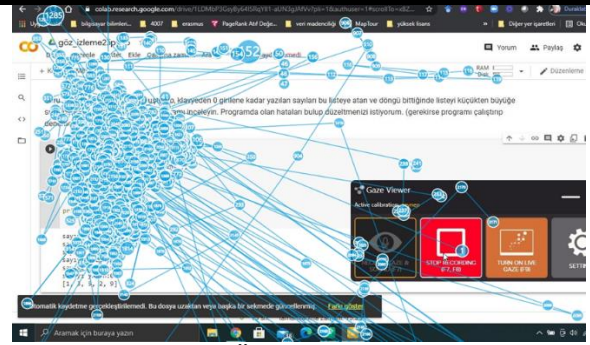
Şekil.5.10: Görev 2 sırasında Öğrenci 9'a ait sıçrama haritası

Göz hareketleri haritasında yer alan rakamlar o noktaya kaçınıcı sırada bakıldığını, dairelerin büyüklüğü ise o noktada ne kadar süre kalındığını göstermektedir. Şekil 5.10 incelendiğinde Öğrenci 9'un soruyu okuduktan sonra kodları incelediği görülmektedir. Kodların yazılı olduğu bölümde odaklanma sayısının çok olduğu söylenebilir, öğrenciden istenen kodlarda hatayı bulması olduğu için bu şekilde davrandığı düşünülmektedir. Öğrenci 9 kodları incelemiş ve programda var olan hatayı bulmaya çalışmıştır. Şekil 5.11 tüm öğrencilere ait Görev 2 sıçrama haritasını göstermektedir.

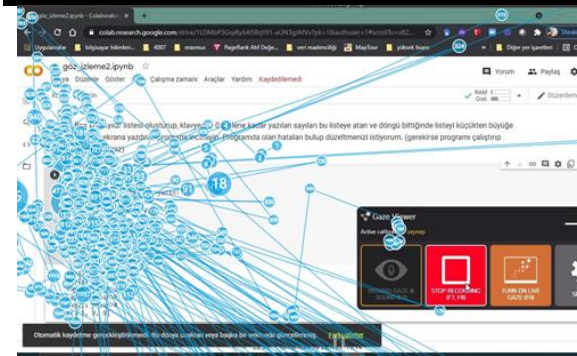




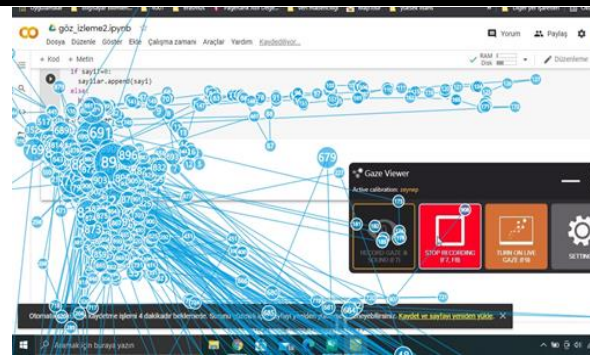
Öğrenci 3



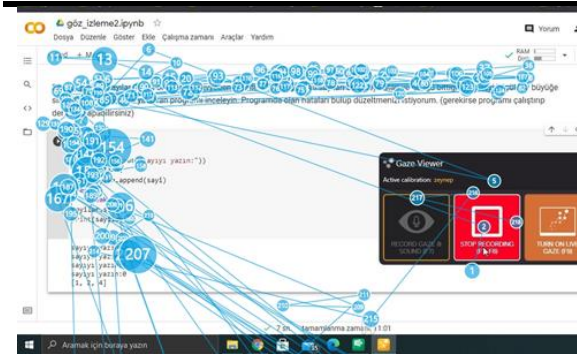
Öğrenci 4



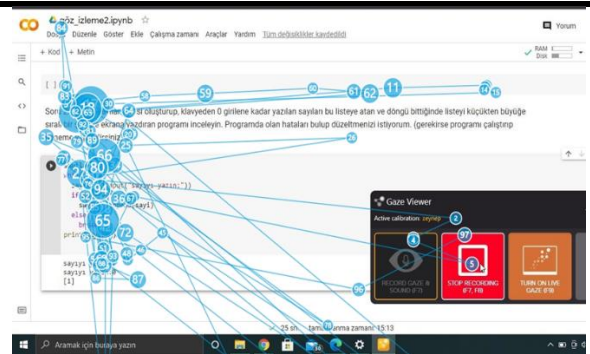
Öğrenci 5



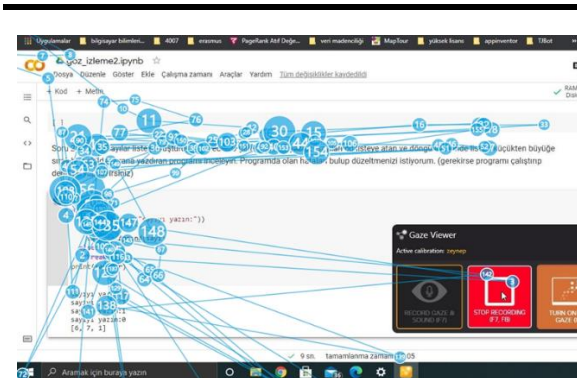
Öğrenci 6



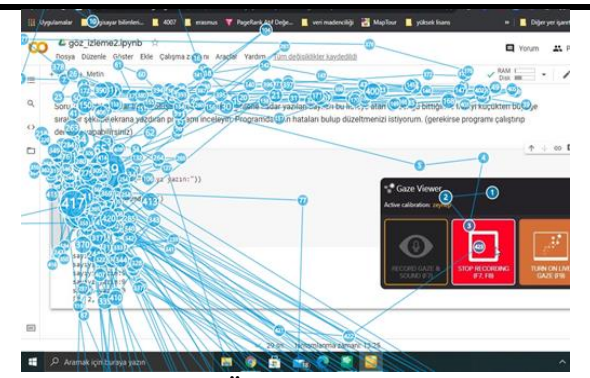
Öğrenci 7



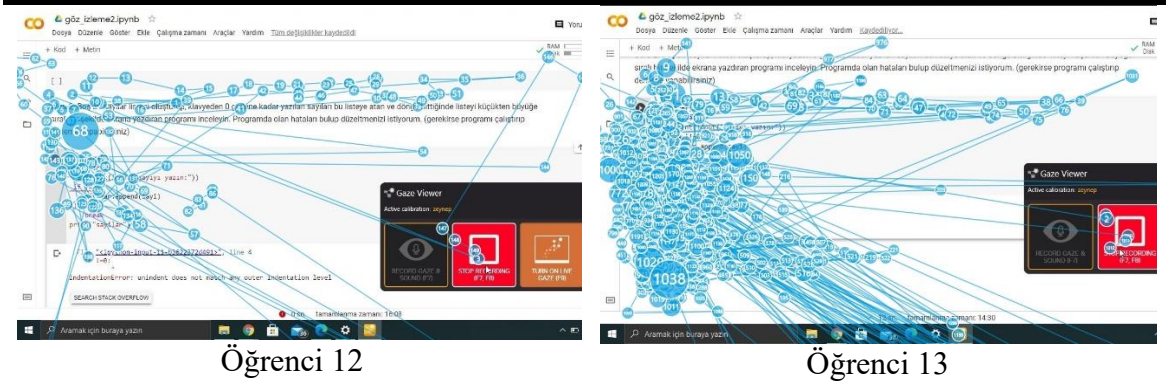
Öğrenci 8



Öğrenci 10



Öğrenci 11



Şekil.5.11: Tüm öğrencilere ait Görev 2 sıçrama haritaları

Şekil 5.11 incelendiğinde çalışmaya katılan öğrencilerin genel olarak program kodları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrenciler genel olarak fazla göz sıçraması gerçekleştirmiş ancak sıçrama hareketi az olan bazı öğrenciler dikkat çekmektedir. Öğrenci 7, Öğrenci 8, Öğrenci 10 ve Öğrenci 12'ye ait sıçrama hareketlerinin diğer öğrencilere göre nispeten az olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerden Öğrenci 7 her iki hatayı da 1 dakikanın altında bir sürede bulup düzelten tek öğrencidir. Her iki hatayı da çok kısa süre içinde bulduğu ve düzelttiği için sıçrama ve odaklanma sayısının diğer öğrencilere göre daha az olduğu düşünülmektedir. Sıçrama sayısı az olan Öğrenci 8 ve Öğrenci 10 ise ikinci hatayı bulamayan öğrencilerdir, birinci hatayı bulup düzelttikten sonra başka bir hata olmadığını düşünüp işlemi bitirdikleri için sıçrama sayıları azdır. Sıçrama sayısı az olan Öğrenci 10 ise her iki hatayı da bulamayan tek öğrencidir.



## 6. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencilerin üstbilişsel düşünme stratejileri, programlama becerileri, bilgi işlemsel düşünme becerileri ile problem çözüme ve programlama sürecindeki göz hareketlerine ilişkin elde edilen bulgulardan yola çıkılarak sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

### 6.1.Sonuçlar

1. Üstbilişsel düşünme stratejilerine ilişkin sonuçlar;

Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin “Bilişötesi Farkındalık Envanteri” öntest puanları incelendiğinde iki grubun puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Deneysel uygulama sonrası yapılan sontest puanları incelendiğinde Deney grubunda yer alan öğrencilerin puanlarında bir artış olduğu ancak Kontrol grubu öğrencilerinde böyle bir artış olmadığı görülmüştür. Bu farkın anlamlılık düzeyi incelendiğinde her iki grubun sontest puanlarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

2. Programlama becerileri öz yeterliliğine ilişkin sonuçlar;

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin “Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği” puanları öntest-sontest olarak incelenmiş ve puanlar arasındaki fark ANCOVA ile analiz edilmiştir. Uygulama öncesi yapılan öntest puanlarında gruplar arasında bir farklılık görülmezken, uygulama sonrası yapılan sontest puanlarında Deney grubu öğrencileri ile Kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin sontest puanları Kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarından daha fazladır.

3. Bilgi işlemsel düşünme becerilerine ilişkin sonuçlar;

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek Deney ve Kontrol grubuna öntest ve sontest olarak iki kez uygulanmıştır. Deney ve Kontrol grubu

öğrencileri arasında bir farklılık olup olmadığı ANCOVA ile analiz edilmiş ve gruplar arasında puanlar bakımından bir farklılık olmadığı görülmüştür.

#### 4. Göz izleme verilerine ilişkin sonuçlar;

Deneysel uygulama sonrasında Deney grubu öğrencilerinden 13 öğrenciye göz izleme yöntemi kullanılarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada problem çözme ve programlama becerileri açısından öğrenciler izlenmiştir. Öğrencilere uygulama sırasında Görev 1 ve Görev 2 olmak üzere iki görev verilmiş, bu görevleri gerçekleştirirken göz hareketleri kayıt altına alınmıştır.

- a) Görev 1 öğrencilerin ekranda yer alan problemin çözümü olan programı yazmalarını isteyen bir görevdir. Bu görevi 12 öğrencinin yazdığı 1 öğrencinin yazamadığı görülmüştür. 9 öğrencinin programı problemin çözümüne uygun bir şekilde yazıp çalıştırdığı görülmüştür. Başarısız olan öğrencilerden 3'ü kız, 1'i erkek öğrencidir. Başarılı olan öğrenciler ortalama 3:48 dk'lık bir sürede programı yazmışlardır.
- b) Görev 2 öğrencilerin ekranda yazılmış olan problem durumunun çözümü olan programda var olan hataları bulmaya yönelik bir görevdir. Programda biri sözdizimsel hata (syntax error) ve diğeri anlambilimsel olmak üzere iki hata bulunmaktadır. Sözdizimsel hatayı çalışmaya katılan 13 öğrenciden 12'sinin başarılı bir şekilde bulduğu ve düzelttiği, 1 öğrencinin ise hatayı bulamadığı görülmüştür. Görev 2'de yer alan ikinci hata olan anlambilimsel hatayı 9 öğrenci başarılı bir şekilde bulmuş bu öğrencilerden 6'sı bu hatayı düzeltmiştir. Birinci hatayı erkek öğrencilerin daha çabuk bulduğu görülmüştür. Birinci hatayı erkek öğrencilerin bulma süresi ortalama 1:44 dk, kız öğrencilerin bulma süresi ortalama 3:17 dk olarak hesaplanmıştır.

## 6.2.Tartışma

Bu çalışmada çevrimiçi ortamda yapılan üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencilerin üstbilişsel düşünme stratejileri, programlama becerileri öz yeterlilik düzeyi ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Kullanılan ölçeklerden elde edilen

veriler doğrultusunda üstbilişsel rehberlik desteği verilen grup ile üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen grup arasında programlama öz yeterlilik düzeyi bakımından anlamlı bir farklılık olduğu, üstbilişsel düşünme stratejileri ve bilgi işlemsel düşünme becerileri bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler doğrultusunda üstbilişsel rehberlik desteğinin, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyleri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ancak oluşan etkinin anlamlı düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde bu çalışmaya benzer şekilde sonuçlar alan çalışmalar mevcuttur. Sarıbaş vd. (2013) fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları deneysel araştırmada üstbilişsel rehberlik desteğinin üstbilişsel strateji gelişimi, bilimsel süreç becerileri ve öğrenme stratejileri üzerinde deney grubu lehine olumlu etkisinin olduğu, ancak kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Guterman (2003) üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencilerin okuma becerileri ve üstbilişsel strateji kullanımları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda üstbilişsel rehberlik alan öğrencilerin sınav puanlarında olumlu yönde bir artış olduğu ancak sonuçların anlamlı olmadığı görülmüştür. Alanyazında üstbilişsel strateji kullanımının üstbilişsel strateji gelişimine etkilerini inceleyen ve anlamlı düzeyde sonuçlar alan çalışmalar bulunmaktadır. Er (2019) yaptığı araştırmada programlama öğretimi sırasında üstbilişsel strateji öğretiminin üstbilişsel strateji gelişimi ve programlama becerilerine olumlu yönde etki ettiğine dair veriler elde etmiştir. Erdoğan (2013) üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilen derslerin öğrencilerin üstbilişsel becerilerini anlamlı bir şekilde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Akış (2022) üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş matematik eğitiminin ilkökul 3.sınıf öğrencilerinin üstbilişsel strateji gelişimine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Çakıroğlu ve Ataman (2008) okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrenciler üzerinde yaptıkları deneysel araştırma sonucunda üstbilişsel strateji eğitiminin üstbilişsel okuduğunu anlama farkındalığı beceri düzeyi bakımından deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Üstbilişsel düşünme stratejileri öğrencilerin kendilerini tanımaları ve kendi öğrenme süreçlerini yönetmeleri bakımından çok önemlidir. Akyüz vd. (2015) araştırmalarında çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği vermenin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde etkilediğini, çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği sunmanın etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır. Çevrimiçi ortamda öğrencilerin kendilerini tanıması, öğrenmelerini yönlendirmesi, artılarını ve eksilerini ortaya koyarak ihtiyaçları doğrultusunda çalışmaları gerekmektedir. Sınıf ortamında yüz yüze etkileşimde

öğretmen kontrolü elinde bulundurup, öğrenciyi yönlendirebilir ancak çevrimiçi ortamda büyük sorumluluk öğrencinin üzerindedir. Bu bakımdan üstbilişsel düşünme stratejilerine sahip olan öğrenciler kendilerini daha iyi kontrol edip, öğrenmelerini yönlendirebilecektir. Üstbiliş öğrencilerin öğrenme performansını destekleyen bir beceri olarak kabul edilebilir (Zhai vd., 2022). Çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyi puanları üstbilişsel rehberlik desteği verilmeyen öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yükselmiştir (Yılmaz, 2014). Özellikle çevrimiçi ortamlarda öğrencilere üstbilişsel rehberlik desteği vermek öğrenmenin kalıcılığını sağlamak ve öğrencide üstbilişsel farkındalık oluşturmak bakımından yerinde olacaktır.

Göz izleme yöntemi ekran üzerinde yapılan işlemler sırasında göz hareketlerinin takip edilmesine dayanmaktadır. Göz hareketleri ile biliş arasında güçlü bir ilişki vardır, öğrenmeyi, okumayı, problem çözmeyi araştırmak için kullanılmaktadır ve özellikle yetişkin programcılarının görsel dikkatini incelemek, programlama, hata ayıklama süreçlerini keşfetmek için yapılan çalışmalar bulunmaktadır (Papavlasopoulou vd., 2018). Göz hareketi verilerinden elde edilen bilgiler kullanıcıların raporlarından daha objektif ve güvenilirdir (Susac vd., 2014). Bu çalışmada üstbilişsel rehberlik desteği verilen öğrencilerin, verilen bir problem durumunun program kodlarına dönüştürülmesi sırasında ve hata ayıklama performanslarının göz izleme yöntemi ile analizi yapılmıştır. Göz izleme verilerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, öğrenciler verilen problem durumunu anlayana kadar okumuşlar ve ardından zamanlarının büyük kısmını kodlama sırasında kullanmışlardır. Üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrencilerin verilen problem durumunun çözümü olan bilgisayar programını yazmada başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin hata ayıklamada başarılı oldukları, hata ayıklamak için problemi okurken ve hatalı kodları incelerken hatalı bölümlere odaklandıkları görülmüştür. Susac vd. (2014) matematik denklemi sırasında öğrencilerin göz hareketlerini incelemişler ve odaklanma sayısı ile denklem çözümü performansı arasında pozitif yönde yüksek bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşmışlardır, bu durum öğrencilerin doğru stratejileri kullanarak nereye bakmaları gerektiğinin bilincinde olduğunu göstermektedir. Öğrenciler kendilerine verilen problem durumlarını çözerken aldıkları üstbilişsel rehberlik desteğinin olumlu etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla alanyazında yapılmış benzer çalışmalar taranmıştır. Göz izleme yöntemi ile yapılan çalışmalar genellikle üniversite ve daha büyük yaş grupları ile yapılmıştır. Üstbilişsel stratejiler ve göz izleme, programlama ve göz izleme değişkenleri ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Jermann ve Nussli (2012) mühendislik

öğrencilerinin program anlama görevleri sırasında ikili göz izleme yapmışlardır; araştırmacılar öğrencilerin dikkat odakları ve kısa süre içinde aynı noktalara ne kadar baktıklarını analiz etmişler ve öğrencilerin dikkatlerini kodun ortak seçilen unsurlarına odakladıklarını tespit etmişlerdir. Göz hareketi verilerini yakalamak müdahale gerektirmeden, denekler için eğitim, hazırlık gerektirmeden ve bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğrenilmesinin değerlendirilmesinde göz izleme yöntemi kullanılabilir (Arslanyılmaz ve Sullins, 2021). Göz izleme yöntemi öğrenme sonucunun değerlendirilmesinin yanında öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğini incelemek için de kullanılmaktadır. Papavlasopoulou vd. (2017) 8-12 yaş çocuklar ile 13-17 yaş ergenlerin katıldığı araştırmada farklı yaş gruplarının kodlamayı nasıl öğrendiği konusunda göz izleme yöntemi kullanarak bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma göz izleme verilerinin farklı yaşlardaki çocukların kodlamayı nasıl öğrendiğini başarılı bir şekilde ortaya çıkarabileceğini göstermektedir. Anketler ve görüşmeler veri toplama amacıyla çok fazla kullanılmakla beraber özellikle görsel dikkat ve bilişsel süreçlerle ilgili kanıt toplamak için göz izleme yöntemini kullanmak araştırmacılar için yeni ilgi odağı olmuştur (Obaidellah vd., 2018). Göz izleme yöntemi nesnel bir ölçme yöntemi olup, nesnel ölçümler öznel ölçümlere göre daha güvenilir ve genellenebilir sonuçlar vermektedir (Papavlasopoulou vd., 2018). Alanyazında üstbilişsel süreçlerin incelenmesinde göz izleme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Roderer ve Roebers (2014) 7-9 yaş çocuk ve yetişkinlerle üstbilişsel izleme ve kontrol süreçlerini araştıran bir göz izleme çalışması yapmıştır. Yapılan çalışmada strateji kullanımı, üstbilişsel izleme, performans ve yaş grupları arasındaki farklar incelenmiştir. Sonuç olarak yaşlı katılımcıların kritik bilgilere daha fazla sabitlendiği, çevresel faktörlerden daha az etkilendiği, öğrenme ve hatırlama stratejilerinin etkinliğinin yaşla birlikte arttığı görülmüştür. Taub vd. (2016) üstbilişsel ve bilişsel stratejilerin nasıl kullanıldığını izlemek için oyun oynama sırasında göz izleme yöntemini kullanmışlardır. Bilimsel akıl yürütmeyi teşvik eden oyunların öğrenme üzerinde olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Mudrick vd. (2019) üstbiliş stratejileri ile öğrenme sırasında kullanılan çokluortam materyalleri arasındaki ilişkiyi göz izleme yöntemi ile incelemiştir. Araştırmada metin ile çelişkili görseller kullanılmış ve öğrencilerin tutarsızlık içeren bölümlerde üstbilişsel yargılarının doğru olmadığı görülmüştür.

Bilgi işlemsel düşünme son yıllarda çok konuşulan bir kavram ve öğrencilerde olması istenen bir beceridir. Bu beceri problem çözme becerileri ile yakından ilişkilidir. Bir öğrenci problem çözerken farklı stratejiler kullanabilir. Programlama içinde hem bilgi işlemsel

düşünme hem de problem çözme süreçleri barındıran bir beceridir. Bu becerinin geliştirilmesi diğer becerilerin de geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Alanyazın incelendiğinde bu kavramların birlikte incelendiği çok fazla çalışma olduğu görülmektedir. Bu beceriler 21.yy becerileri olarak geçen temel becerilerdir ve bir arada birbirini destekleyen becerilerdir. Programlama sırasında en önemli becerilerden biri hata ayıklama becerisidir. Öğrenci karşılaştığı hatanın nedenini bulabilir, hata mesajını doğru okuyabilirse veya sonucu inceleyip mantıksal olarak bir hata olup olmadığını anlayabilirse programda olan hatayı da doğru bir şekilde düzeltebilir. Öğrenciler program yazımı sırasında hata ile karşılaştıklarında genellikle hata mesajlarını doğru bir şekilde okumadan, mantıklı olmayan hareketler sergilemektedirler (Xinogalos, 2016). Üstbilişsel stratejileri kullanan öğrencilerin hata ayıklama performanslarının daha iyi olacağı düşünülmektedir. Barın (2016) araştırmasında çevrimiçi ortamda üstbilişsel strateji kullanımını desteğinin öğrencilerin problem durumunu belirlemede daha başarılı olmalarını sağladığını, problem çözme sürecinde üstbilişsel strateji desteğinin etkinliği tamamlamayı kolaylaştırdığı, zaman kaybını önlediği, farklı bakış açısı kazanmalarını sağladığı sonuçlarına ulaşmıştır. Bu çalışmada göz izleme çalışmasında üstbilişsel rehberlik desteği almış öğrencilerin hata ayıklama performansları incelenmiştir. Öğrencilerin birinci tür hata olan sözdizimsel hatayı, hata mesajını doğru bir şekilde okuyarak düzeltmekte başarılı oldukları görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen başka bir sonuç ise üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrencilerin büyük bölümünün, bulunması diğer hata türlerine göre daha zor olan anlambilimsel hatayı başarılı bir şekilde tespit edip çözmesidir. Bu çalışmada üstbilişsel rehberlik desteği vermenin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme, problem çözme ve programlama becerilerine olumlu etki ettiği görülmüştür.

### **6.3.Öneriler**

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda öneriler verilmektedir.

#### **6.3.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler**

1. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre üstbilişsel rehberlik desteği vermek öğrencilerin üstbilişsel düşünme stratejileri üzerinde olumlu bir etki oluşturmaktadır. Öğretmenler öğrencilerine derslerinde üstbilişsel rehberlik desteği verebilir.

2. Üstbilişsel rehberlik desteği sağlamak öğrencilerin programlama becerileri öz yeterlilik algılarında anlamlı bir artış sağlamıştır, özellikle programlama öğretimi sırasında üstbilişsel rehberlik desteği sağlamak öğrencilerin gelişimlerine olumlu katkı sağlayacaktır.
3. Üstbilişsel rehberlik desteğini derslerinde nasıl vereceği konusunda öğretmenlere eğitim verilmesi faydalı olabilir.
4. Çevrimiçi ortamda bütün öğrencilerin şartları aynı olmadığından internete erişim, teknolojik cihazlara sahip olma konusunda destek sağlanabilir.
5. Öğrenme içeriklerinin öğrencilerin ilgisini çekecek görseller, video ve oyunlarla desteklenmesi öğrencinin dikkatinin artırılması bakımından etkili olabilir.
6. Çevrimiçi ortamda eşzamanlı yapılan derslerin kayıt altına alınarak sonradan izlenmesi öğrenciler açısından faydalı olabilir.
7. Üstbilişsel düşünme stratejilerine yönelik farklı oyunlar, uygulamalar geliştirilebilir.

### **6.3.2.Yeni Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Araştırmada çevrimiçi ortamda üstbilişsel rehberlik desteği verilerek dersler işlenmiş, bütün etkileşimler çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Yeni yapılacak araştırmalarda özellikle lise öğrencileri düzeyinde harmanlanmış (yüz yüze + çevrimiçi) bir sistem ile üstbilişsel rehberlik desteği verilerek üstbilişsel rehberlik desteğinin etkisi ve katkısı araştırılabilir.
2. Üstbilişsel rehberlik desteği sağlamanın öğrencilerin başarılarına etkisi başarı testi geliştirilerek araştırılabilir.
3. Araştırmada göz izleme sadece üstbilişsel rehberlik desteği alan öğrenciler ile yapılmıştır, başka çalışmalarda üstbilişsel rehberlik desteği almayan öğrenciler ile de çalışılıp karşılaştırma yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Akal, N.(2019). *Eğitim Bilişim Ağı 'ndaki matematik uygulamalarının göz izleme tekniği ile incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez no: 606909
- Akçay, A. (2015). *Programlama becerisi öz yeterliğinin problem çözme ve sorgulama becerileri bağlamında incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 407564
- Akçay, A. (2020). *Dikkat ağlarının ve göz hareketlerinin hata ayıklama performansı üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı. Tez no: 633792
- Akçay, A. ve Altun, A. (2020). Test Development for Debugging Performance: Validity and Reliability Study. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 667-685.
- Akgün, S. (2010). *Göz izleme ve geçmişe dönük sesli düşünme teknikleri ile internet tabanlı multimedya eğitim paketinin kullanılabilirliğinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 279844
- Akın, A., Abacı, R. ve Çetin, B. (2007). Bilişötesi farkındalık envanteri'nin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(2), 655-680.
- Akış, A. (2022). *Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktro tezi, Çukurova Üniversitsei, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tez no: 713754
- Akkurt, N. D. (2018). Üstbiliş stratejileri öğretiminin çevre duyarlılığına etkisi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 16-25.
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Aktürk, A. O. ve Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3731-3736. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.364>
- Akyüz, H. A., Samsa-Yetik, S., & Keser, H. (2015). Effects of metacognitive guidance on critical thinking disposition. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(2), 133-148, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2015.007>.
- Albayrak, İ. (2017). *Uzaktan eğitim sistemi, uzaktan eğitim sisteminde sanal sınıf ortamı ve sanal sınıf ortamında sınıf yönetimi* (Master's thesis, Trakya Üniversitesi).
- Alhazbi, S. (2016). Using flipped classroom approach to teach computer programming. In *2016 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 441-444). IEEE.



- Alpsülün, M., (2018). *Göz izleme teknikleriyle elektronik içeriklerin öğrenciler üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 505888
- Altın, R. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin programlama ve bilgi işlemsel düşünme becerileri: programlama öğretiminde geleneksel ve disiplinler arası yaklaşım*. Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 664178
- Altıparmak, M., Kurt, İ. D., ve Kapıdere, M. (2011). *E-öğrenme ve uzaktan eğitimde açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemleri*. Akademik Bilişim'11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 2 - 4 Şubat 2011 İnönü Üniversitesi, Malatya
- Anda, S. (2017). *Lexical-Semantic Development in Monolingual and Bilingual Children* (Doctoral dissertation, UC San Diego).
- Andrà, C., Arzarello, F., Ferrara, F., Holmqvist, K., Lindström, P., Robutti, O., ve Sabena, C. (2009). How students read mathematical representations: An eye tracking study. In *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 49-56). Thessaloniki, Greece: PME.
- Andrzejewska, M., ve Stolińska, A. (2018). The eye tracking technique in the analysis of mechanisms for solving algorithmic problems. *e-mentor*, (2), 10-18.
- Appinventor.mit.edu (2022). Erişim: <https://appinventor.mit.edu/>. Erişim tarihi: 05.02.2022.
- Arslanyılmaz, A., & Sullins, J. (2021). Eye-gaze data to measure students' attention to and comprehension of computational thinking concepts. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 100414. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100414>
- Asiry, M. A. (2017). Dental students' perceptions of an online learning. *The Saudi dental journal*, 29(4), 167-170. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2017.03.005>
- Ateş, V. ve Güyer, T. (2016). Bir öğrenme yönetim sisteminin öğretim elemanları tarafından değerlendirilmesi: Gazi Üniversitesi örneği. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(1), 1-12.
- Atkins, R. M. ve McNeal, K. S. (2018). Exploring differences among student populations during climate graph reading tasks: An eye tracking study. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 5(2), 85-114.
- Aydemir, H. ve Kubanç, Y. (2014). Problem çözme sürecinde üstbilişsel davranışların incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 203-219.
- Aydın, U. ve Behiye, U. B. U. Z. (2010). Turkish Version of the Junior Metacognitive Awareness Inventory: An Exploratory and Confirmatory Factor Analysis (Bilişüstü Yetiler Envanteri'nin Türkçeye Uyarlanması: Açımlayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi). *Education*, 35(157), 32-47.
- Azhar, K. A. ve Iqbal, N. (2018). Effectiveness of Google classroom: Teachers' perceptions. *Prizren Social Science Journal*, 2(2), 52.

- Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi/An analysis of metacognitive awareness levels and academic achievement of primary school students. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Balaman, F. ve Hanbay Tiryaki, S. (2021). Corona Virüs (Covid-19) Nedeniyle Mecburi Yürütülen Uzaktan Eğitim Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 10(1).
- Ballard, L. (2017). *The effects of primacy on rater cognition: An eye-tracking study*. Michigan State University (Master Thesis).
- Bardakcı, S., Alakurt, T. ve Keser, H. (2014). Çevrimiçi öğrenme çevresinde öğrenci rolü ve. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (29-1), 47-60.
- Barın, S. (2016). *Örnek olay tabanlı çevrimiçi öğrenme ortamlarında üstbilişsel strateji kullanım desteğinin problem çözme süreçlerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 435197
- Barr, D., Harrison, J. ve Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Barut, E., Tuğtekin, U. ve Kuzu, A. (2016). Programlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri bağlamında incelenmesi. In *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium* (pp. 210-214).
- Bilgi, Ş. (2020). *Programlama sürecinde içsel bilişsel yük oluşturan kaynakların belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez no: 611684
- Bojko, A. (2006). Using eye tracking to compare web page designs: A case study. *Journal of Usability Studies*, 1(3), 112-120.
- Bozkurt, A. (2016). *Bağlantıcı Kitleli Açık Çevrimiçi Derslerde Etkileşim Örüntüleri ve Öğreten-Öğrenen Rollerinin Belirlenmesi*. Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı. Eskişehir
- Brennan, K. ve Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25).
- Busjahn, T., Schulte, C., Sharif, B., Begel, A., Hansen, M., Bednarik, R., Orlov, P., Ihantola, P., Shchekotova, G. ve Antropova, M. (2014). Eye tracking in computing education. In *Proceedings of the tenth annual conference on International computing education research* (pp. 3-10).
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2014). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Pegem Akademi, Ankara

- Cesur Özkara, E. ve Yelken, T. (2020). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik programlama öz yeterlilik ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2) , 345-365. DOI: 10.17943/etku.632606
- Christensen, G., Steinmetz, A., Alcorn, B., Bennett, A., Woods, D. ve Emanuel, E. (2013). The MOOC phenomenon: Who takes massive open online courses and why?. Available at SSRN 2350964 <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2350964>
- Code.org (2022). Erişim: <https://studio.code.org/s/pre-express-2019/lessons/7/levels/1>.  
Erişim tarihi: 05.02.2022
- Ch'ng, S. I., Lee, Y., Chia, W. C. ve Yeong, L. S. (2017). Computational thinking affordances in video games. Kong, S. C., Sheldon, J., & Li, K. Y.. (Eds.). Conference Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education 2017. *Siu-Cheung KONG The Education University of Hong Kong, Hong Kong*, 133-138.
- Coşar, M. (2013). *Problem temelli öğrenme ortamında bilgisayar programlama çalışmalarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimi ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 349113
- Çağiltay, K. (2016). İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve Eğitim Teknolojileri. *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler, içinde*, 297-314.
- Çakıroğlu, A. ve Ataman, A. (2008). Üstbilişsel strateji öğretiminin okuduğunu anlama başarı düzeyi düşük öğrencilerde erişimi artırmasına etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (16), 1-13.
- Çelen, F. K., Celik, A. ve Seferoglu, S. S. (2018). Yükseköğretimde çevrim-içi öğrenme: Sistemde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri. *Journal of European Education*, 1(1), 25-34.
- Çıkrıkçı, Ö. (2012). *Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Düzeyleri İle Öz Yeterlilik Algılarının Yaşam Doyumunu Yordama Gücü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çoban, Ö., Bozkurt, S. ve Kan, A. (2019). Eğitim yöneticisi 21. yy. becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1059-1071.
- Demir-Gülşen, M. (2000). *A model to investigate probability and mathematics achievement in terms of cognitive, metacognitive and affective variables*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 95378
- Demir, Ö. ve Doğanay, A. (2009). Bilişsel Farkındalık Becerilerinin Geliştirilmesinde Bilişsel Koçluk Yaklaşımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 60(60) , 601-624.
- Demir, Ö. ve Seferoğlu, S. S. (2017). Yeni kavramlar, farklı kullanımlar: Bilgi-işlemsel düşünmeyle ilgili bir değerlendirme. *Eğitim teknolojileri okumaları*, 41, 801-830.

- Demir, D., Özdiñç, F. ve Ünal, E. (2018). Eğitim bilişim ağı (EBA) portalına katılımın incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 407-422.
- Demirci, N. (2014). Kitlesele Açık Çevrimiçi Dersleri (KAÇD) Nedir? Ve Öğrenim İçin Bizlere Neler Vaad Ediyor?: KAÇD'ler Hakkında İnceleme-Değerlendirme Makalesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 231-256.
- Demirel, M. ve Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 38(38), 55-66.
- Dilmen, K., (2019). *Blok temelli programlama yapılan web sitelerinin göz izleme tekniği ile kullanılabilirlik analizi*. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 599237
- Diwanji, P., Simon, B. P., Märki, M., Korkut, S. ve Dornberger, R. (2014). Success factors of online learning videos. In *2014 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL2014)* (pp. 125-132). IEEE. DOI: [10.1109/IMCTL.2014.7011119](https://doi.org/10.1109/IMCTL.2014.7011119)
- Dunlosky, J. ve Metcalfe, J. (2008). *Metacognition*. Sage Publications. California.
- Durna, Y. ve Arı, F. (2016). Polinom Fonksiyonları ile Göz Bakış Yeri Tespiti Geliştirilmesi ve Uygulaması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 15(2), 24-45. [http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/Alp\\_SAVBEN\\_dergi/152/2.pdf](http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/Alp_SAVBEN_dergi/152/2.pdf)
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational psychologist*, 46(1), 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>
- Er, B. (2019). *Üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilen öğretimde programlama becerilerindeki değişimin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez no: 542681.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 172-179.
- Erdoğan, F. (2013). *Matematik öğretiminde üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, üstbilişsel becerileri ve matematik tutumuna etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 349936
- Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *Akademik Bilişim*, 11, 731-736. XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 2 - 4 Şubat 2011 İnönü Üniversitesi, Malatya

- Erümit, K. A., Karal, H., Şahin, G., Aksoy, D. A., Aksoy, A. ve Benzer, A. I. (2019). A model suggested for programming teaching: Programming in seven steps. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 155-183.
- Eryılmaz, S. ve Deniz, G. (2019). Türkiye'de Programlama Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi: Bir Betimsel Analiz Çalışması. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 15(4), 319-338.
- Falyalı, H. (2015). *Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda fen öğretiminde problem çözme becerilerinin kazandırılmasına yönelik öğretmen uygulamalarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eastern Mediterranean University (EMU)-Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ).
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Fletcher-Flinn, C. ve Snelson, H. (1997). The relation between metalinguistic ability, social metacognition and reading: A developmental study. *New Zealand Journal of Psychology*, 26, 20-28.
- Fotaris, P., Mastoras, T., Leinfellner, R. ve Rosunally, Y. (2015). Who wants to be a Pythonista? Using gamification to teach computer programming. In *7th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 2611-2619).
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Ablex Publishing.
- Gass, S., Winke, P., Isbell, D. R. ve Ahn, J. (2019). How captions help people learn languages: A working-memory, eye-tracking study. *Language Learning & Technology*, 23(2), 84-104.
- Goldberg, J. H. ve Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International journal of industrial ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Gökçe, A. T. (2008). Küreselleşme sürecinde uzaktan eğitim. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 1-12.
- Grover, S. ve Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), 38-43.
- Guterman, E. (2003). Integrating written metacognitive awareness guidance as a ‘psychological tool’ to improve student performance. *Learning and instruction*, 13(6), 633-651. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00070-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00070-1)
- Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 1-29.

- Gülbahar, Y.(2020). *Bilgi işlemsel düşünme nedir*. Erişim: <https://bilgekunduz.org/bilgi-islemsel-dusunme-nedir/> . Erişim tarihi: 03.02.2022
- Gümüş, S. ve Okur, M. R. (2010). Using multimedia objects in online learning environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5157-5161.
- Güner, N. (2013). Bir labirentte çıkış aramak mı? Yoksa yeni ufuklara yelken açmak mı? On ikinci sınıf öğrencilerinden matematik öğrenmek ile ilgili metaforlar. *Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri*, 13(3), 1929-1950.
- Ham, T., Cyrus Rezvanifar, S., Thomas, V. S. ve Amini, R. (2018). Using Hands-On Physical Computing Projects to Teach Computer Programming to Biomedical Engineering Students. *Journal of biomechanical engineering*, 140(8). <https://doi.org/10.1115/1.4040226>
- Hartman, H. ve Sternberg, R. J. (1992). A broad BACEIS for improving thinking. *Instructional Science*, 21(5), 401-425.
- Hasgören, S. G. (2021). *Pandemi döneminde üniversite öğrencilerinin öz-yönetimli öğrenme becerileri açısından deneyimleri*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez no: 683572
- Herand, D. ve Hatipoğlu, Z. A. (2014). Uzaktan eğitim ve uzaktan eğitim platformlarının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(1), 65-75.
- Hubwieser, P., Armoni, M., Giannakos, M. N., & Mittermeir, R. T. (2014). Perspectives and visions of computer science education in primary and secondary (K-12) schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(2), 1-9.
- Iftakhar, S. (2016). Google classroom: what works and how. *Journal of Education and Social Sciences*, 3(1), 12-18.
- ISTE ve CSTA (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education*. Erişim: <https://cdn.iste.org/www-root/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf?sfvrsn=2> . Erişim Tarihi: 03.02.2022
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2013). Çevrimiçi Öğrenmeye Yönelik Hazır Bulunuşluk Ölçeği'nin (ÇÖHBÖ) Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 3(2), 72-101.
- Jacob, R. J. ve Karn, K. S. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In *The mind's eye* (573-605). <https://doi.org/10.1016/B978-044451020-4/50031-1>
- Javal L. (1878). Essai sur la physiologie de la lecture. *Annales d'Oculistique*. 80, 240-274.
- Jermann, P. ve Nüssli, M. A. (2012). Effects of sharing text selections on gaze cross-recurrence and interaction quality in a pair programming task. In *Proceedings of the ACM 2012 conference on computer supported cooperative work*, 1125-1134.

- Jung, Y. J., Zimmerman, H. T. ve Pérez-Edgar, K. (2018). A methodological case study with mobile eye-tracking of child interaction in a science museum. *TechTrends*, 62(5), 509-517.
- Just, M. A. ve Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological review*, 87(4), 329.
- Kaçan, A. ve Gelen, İ. (2020). Türkiye'deki uzaktan eğitim programlarına bir bakış. *Uluslararası eğitim bilim ve teknoloji dergisi*, 6(1), 1-21.
- Kafai, Y. B. ve Burke, Q. (2014). *Connected code: Why children need to learn programming*. Mit Press.
- Kalaycı, E., Tüzün, H., Bayrak, F., Özdiç, F. ve Kula, A. (2011). Üç-Boyutlu Sanal Ortamların Kullanılabilirlik Çalışmalarında Göz-İzleme Yöntemi: Active Worlds Örneği. *Akademik Bilişim*, 11.
- Kalelioglu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.
- Kalemkuş, J. (2021). Bilmeyi Bilme: Üstbiliş. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 471-495. DOI: 10.33418/ataunikkefd.795640
- Kammer, T., Brauner, P., Leonhardt, T. ve Schroeder, U. (2011). Simulating LEGO mindstorms robots to facilitate teaching computer programming to school students. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 196-209). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kanlı, E. (2011). Üstün zekali ve yeteneklilerin alan eğitiminde hızlandırma. *HAYEF Journal of Education*, 8(2), 95-104.
- Kansızoğlu, H. B. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilişsel Yazma Farkındalık Düzeylerinin Ölçülmesi: Bir Literatür İnceleme ve Ölçek Geliştirme Çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 123-152.
- Karaçam Duman, N.F. (2020). *Metin temelli programlama öğretimi: ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerileri ve akademik başarılarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 620181
- Karakaş, E. (2019). *Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin makina öğrenmesi kullanarak performans dayalı değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 592511
- Karaman, P., Şahin, Ç. ve Durukan, H. (2014). Üstbilişin öğrenme, öğretme ve ölçme-değerlendirme açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 187-202.

- Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2016). The relationship between metacognitive awareness and online information searching strategies. *Pegem Eğitim ve Ogretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction*, 6(4), 447.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G. ve Yılmaz, R. (2019). 2018 KPSS eğitim bilimleri sınavında oğretim teknolojisi ve materyal tasarımı kapsamında sorulan soruların göz izleme yöntemi ile incelenmesi. *III. International Congress on Science and Education*. Afyonkarahisar, Mart 2019.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., Durak, H. Y. ve Keser, H. (2019). Examination of Students Processes of Searching Information in Education Informatics Network via Eye Tracking. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(1), 65-73.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., Üstün, A. B. ve Keser, H. (2019). Üstbilişsel düşünme becerilerinin eleştirel düşünme becerileri ve akademik öz-yeterlik ile ilişkisinin yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 12(4), 1239-1256.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kaysı, B.(2017). *Bir öğrenci bilgi sisteminin göz izleme yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi ve rekabetçi kullanılabilirlik testlerinin uygulanması*. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 479554
- Kert, S. B. ve Uğraş, T. (2009). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey*.
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational psychology*, 83(3), 307-317.
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 227-232.
- Koorsse, M., Cilliers, C. ve Calitz, A. (2015). Programming assistance tools to support the learning of IT programming in South African secondary schools. *Computers & Education*, 82, 162–178. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.020>
- Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Özden, M. Y. (2015). Computational thinking levels scale (CTLS) adaptation for secondary school level. *Gazi journal of education sciences*, 1(2), 143-162.
- Korkmaz, A.(2021). *Görsel içeriklerdeki örtük bilginin göz izleme tekniği ile ortaya çıkarılması*. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 673498
- Kotluk, N. ve Kocakaya, S.(2015). 21.yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler: ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 4(2), 354-363.



- Koutropoulos, A., Gallagher, M. S., Abajian, S. C., de Waard, I., Hogue, R. J., Keskin, N. O. ve Rodriguez, C. O. (2012). Emotive Vocabulary in MOOCs: Context & Participant Retention. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*.
- Kramarski, B. ve Mizrachi, N. (2006). Online interactions in a mathematical classroom. *Educational Media International*, 43(1), 43-50. <https://doi.org/10.1080/09523980500490778>
- Kramarski, B. (2008). Promoting teachers' algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition and Learning*, 3(2), 83-99.
- Makeblock.com (2022). Erişim: <https://www.makeblock.com/software/mblock5> . Erişim tarihi: 05.02.2022.
- Mala, N. (2011). *Cumhuriyetten gnmze ilköğretim programlarının faydacı ve ilerlemeci ekole uygunluğu bakımından değerlendirilmesi*. Doktora tezi, İnn Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 300582
- Malik, S., Al-Emran, M., Mathew, R., Tawafak, R. ve Alfarsi, G. (2020). Comparison of E-Learning, M-Learning and Game-based Learning in Programming Education – A Gendered Analysis. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(15), 133-146.
- Maqableh, M. ve Alia, M. (2021). Evaluation Online learning of undergraduate students under lockdown amidst COVID-19 Pandemic: The Online learning experience and students' satisfaction. *Children and Youth Services Review*, 128, 106160. <https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2021.106160>
- Mayende, G., Prinz, A., Isabwe, G. M. N. ve Muyinda, P. B. (2016). Learning groups for MOOCs lessons for Online learning in higher education. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 185-198). Springer, Cham.
- Mayer, R. E. (2010). Unique contributions of eye-tracking research to the study of learning with graphics. *Learning and Instruction*, 20(2), 167-171. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.02.012>
- Mazoue, J. G. (2013). The MOOC model: Challenging traditional education. *EDUCAUSE review online*, 28, 161-174.
- Mevarech, Z. R., Zion, M. ve Michalsky, T. (2007). Peer-assisted learning via face-to-face or a-synchronic learning network embedded with or without metacognitive guidance: Effects on higher and lower achieving students. *Journal of cognitive education and psychology*, 6(3), 456-471. DOI: 10.1891/194589507787382106
- Malliarakis, C., Satratzemi, M. ve Xinogalos, S. (2013). A holistic framework for the development of an educational game aiming to teach computer programming. In *European Conference on Games Based Learning* (p. 359-368). Academic Conferences International Limited.

- McIntyre, N. A., Jarodzka, H. ve Klassen, R. M. (2019). Capturing teacher priorities: Using real-world eye-tracking to investigate expert teacher priorities across two cultures. *Learning and Instruction*, 60, 215-224.
- MEB (2018). *Bilgisayar bilimi dersi (kur 1, kur 2) öğretim programı*. Erişim: <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018120203611364-BILGISAYAR%20BILIMI%20DERSI%20OGRETIM%20PROGRAMI.pdf>. Erişim tarihi: 04.03.2022.
- MEB (2020). *Özel öğretim kurumlarında telafi eğitimleri*. Erişim: [https://ookgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2020\\_05/08160220\\_ozel\\_oYretim\\_kurumlarda\\_telafi\\_eYitimleri.pdf](https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_05/08160220_ozel_oYretim_kurumlarda_telafi_eYitimleri.pdf). Erişim tarihi: 29.03.2022
- MEB (2021-a). *2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci dönemi uzaktan ve yüz yüze eğitimle başlıyor*. Erişim: <https://www.meb.gov.tr/2020-2021-egitim-ogretim-yilinin-ikinci-donemi-uzaktan-ve-yuz-yuze-egitimle-basliyor/haber/22553/tr>. Erişim tarihi: 22/02/2022
- MEB (2021-b). *Basın açıklaması-Liselerde sınav uygulamaları yeniden düzenlendi*. Erişim: <https://www.meb.gov.tr/basin-aciklamasi-liselerde-sinav-uygulamalari-yeniden-duzenlendi/haber/23188/tr>. Erişim tarihi: 30.03.2022
- Mohsen, A. (2016). MOOCs integration in the formal education. *International Journal of Infonomics*, 9(3), 1210-1216.
- Mudrick, N. V., Azevedo, R. ve Taub, M. (2019). Integrating metacognitive judgments and eye movements using sequential pattern mining to understand processes underlying multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 96, 223-234.
- Muratet, M., Delozanne, E., Torguet, P. ve Viallet, F. (2012). Addressing teachers' concerns about the Prog&Play serious game with context adaptation. *International Journal of Learning Technology*, 7(4), 419-433.
- Nelson, M. J. ve Hoover, A. K. (2020). Notes on using Google Colaboratory in AI education. In *Proceedings of the 2020 ACM conference on innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 533-534).
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Erişim: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> . Erişim tarihi: 06.02.2022
- Nielsen, J. (2012). How many test users in a usability study. *Nielsen Norman Group*, 4(06).
- Norman, E., Pfuhl, G., Sæle, R. G., Svartdal, F., Låg, T. ve Dahl, T. I. (2019). Metacognition in psychology. *Review of General Psychology*, 23(4), 403-424. <https://doi.org/10.1177/1089268019883821>

- Obaidellah, U., Al Haek, M. ve Cheng, P. C. H. (2018). A survey on the usage of eye-tracking in computer programming. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 51(1), 1-58. <https://doi.org/10.1145/3145904>
- ODTÜ (2022). Göz İzleme. *İnsan Bilgisayar etkileşimi araştırma ve uygulama laboratuvarı*. Erişim: <https://hci.cc.metu.edu.tr/tr/goz-izleme> . Erişim tarihi: 06.02.2022
- Olpak, Y.Z. (2010). *Çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanılan farklı etkileşim araçlarının öğrencilerin başarılarına ve sosyal bulunmuşluk algılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 349050.
- Ozan, Ö. (2008). *Yönetim yönetimi (öğrenme yönetim sistemleri-lms) değerlendirilmesi*. 1-4. inet-tr'08 - XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri 22-23 Aralık 2008 Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, D. (2013). *Göz izleme ile problem çözme üzerine vaka çalışması*. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Enformatik Enstitüsü. Tez no: 343095
- Özdoğan, F. B. (2008). Göz izleme ve pazarlamada kullanılması üzerine kavramsal bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 134-147.
- Özer, B. (2002). *İlköğretim ve ortaöğretim okullarının eğitim programlarında öğrenmek*. 2000'li Yıllarda Öğrenme ve Öğretme Birinci Sempozyumu, 29-31 Mayıs. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.
- Özşahin, H.M. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 707732
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 207154
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 713-740.
- Pala, F. K., Arslan, H. ve Özdiñç, F. (2017). Eğitim bilişim ağı web sitesinin otantik görevler ve göz izleme ile kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 24-38.
- Pala, F. K. ve Mıhcı-Türker, P. (2019). Öğretmen adaylarının programlama eğitimine yönelik görüşleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(1), 116-134.
- Papavlasopoulou, S., Sharma, K., Giannakos, M. ve Jaccheri, L. (2017, June). Using eye-tracking to unveil differences between kids and teens in coding activities. In *proceedings of the 2017 conference on interaction design and children* (pp. 171-181). <https://doi.org/10.1145/3078072.3079740>
- Papavlasopoulou, S., Sharma, K. ve Giannakos, M. N. (2018). How do you feel about learning to code? Investigating the effect of children's attitudes towards coding using

eye-tracking. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 50-60.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.01.004>

Pekyürek, M. F., Sağlam, Z., ve Ustun, A. B. (2020). MIT App Inventor ve Android Studio Kullanılarak Tasarlanmış Mobil Uygulamanın Performans Karşılaştırması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 161-181.

Polat, H., ve Özan, M. B. (2018). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen sınıf yönetimi stratejilerinin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 13(11).

Poole, A. ve Ball, L. (2010). Eye tracking in human-computer, interaction and usability research: current, status and future prospects. [Çevrimiçi: Available from: <http://www.alexpoole.info/blog/wp-content/uploads/2010/02/PooleBall-EyeTracking.pdf>. Erişim: 05.01.2021].

Prashanth, B., Mendu, M. ve Thallapalli, R. (2021). Cloud based Machine learning with advanced predictive Analytics using Google Colaboratory. *Materials Today: Proceedings*.

Pressley, M. ve Ghatala, E. S. (1990). Self-regulated learning: Monitoring learning from text. *Educational psychologist*, 25(1), 19-33.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501\\_3](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_3)

Pullu, S. (2020). *Sosyal bilgiler dersinde üstbilişsel strateji kullanımının değerlerin kazanılmasına ve derse karşı tutuma etkisi*. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 641235

Redline, C. D. ve Lankford, C. P. (2001). Eye-movement analysis: a new tool for evaluating the design of visually administered instruments (paper and web).

Repenning, A., Basawapatna, A. ve Escherle, N. (2016). Computational thinking tools. In *2016 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)* (pp. 218-222). IEEE.

Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168-175.

Riley, D. D. ve Hunt, K. A. (2014). *Computational thinking for the modern problem solver*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Roderer, T. ve Roebers, C. M. (2014). Can you see me thinking (about my answers)? Using eye-tracking to illuminate developmental differences in monitoring and control skills and their relation to performance. *Metacognition and learning*, 9(1), 1-23.

Sağlam, Z., ve Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2021). Eğitim Araştırmalarında Göz İzleme: Araştırmalardaki Eğilimlerin Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3) , 1621-1649.

- Sakdavong, J. C., Adreit, F. ve Huet, N. (2009). Help design for the metacognitive guidance of the learner-a proposition of computer-based system. In *International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 1, pp. 209-215). SCITEPRESS.
- Samuels, S. J., Rasinski, T. V. ve Hiebert, E. H. (2011). Eye movements and reading: What teachers need to know. *What research has to say about reading instruction*, 25-50.
- Santrock, J. W. (2001). *Educational psychology*. (International Edition) New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sapancı, A. (2011). *Kişilik, bilişüstü ve akademik başarının yapısal eşitlik modellemesi ve başarıdaki öğrenme stili farklılıkları*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 304263
- Saribas, D., Mugaloglu, E. Z. ve Bayram, H. (2013). Creating metacognitive awareness in the lab: outcomes for preservice science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(1), 83-88.
- Saygıner, Ş.(2017). Blok tabanlı görsel ve metin tabanlı programlama öğretimlerinin erişim, mantıksal düşünme ve motivasyona etkileri. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez No: 454912
- Sayın, Z. (2020). *Öğretmenler için bilgi işlemsel düşünmeye özelleşmiş bir çevrimiçi öğrenme ortamının tasarımı*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı. Tez no: 657130
- Schraw, G. ve Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460–475. doi:[10.1006/ceps.1994.1033](https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033)
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional science*, 26(1), 113-125.
- Schraw, G. (2001). Promoting General Metacognitive Awareness. In: Hartman H.J. (eds) *Metacognition in Learning and Instruction. Neuropsychology and Cognition*, vol 19, 3-16. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8_1)
- Schwartz, J., Stagner, J. ve Morrison, W. (2006). Kid's programming language (KPL). In *ACM SIGGRAPH 2006 Educators program* (pp. 52). Boston, Massachusetts: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/1179295.1179348>.
- Scratch.mit.edu (2022). Erişim: <https://scratch.mit.edu/about>. Erişim tarihi: 05.02.2022
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim, Öğrenme Ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Seow, P., Looi, C. K., Wadhwa, B., Wu, L., Liu, L., Kong, S. C., ... ve Li, K. (2017). Computational thinking and coding initiatives in Singapore. In *Conference Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education* (pp. 164-167). Hong Kong: The Education University of Hong Kong.

- Sezer, H. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve algılanan araçsallık düzeyine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tez no: 588164
- Sezgin, S. (2021). Acil uzaktan eğitim sürecinin analizi: Öne çıkan kavramlar, sorunlar ve çıkarılan dersler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 273-296.
- Shamir, A., Segal-Drori, O. ve Goren, I. (2018). Educational electronic book activity supports language retention among children at risk for learning disabilities. *Education and Information Technologies*, 23(3), 1231-1252.
- Schindler, M. ve Lilienthal, A. J. (2020). Students' Creative Process in Mathematics: Insights from Eye-Tracking-Stimulated Recall Interview on Students' Work on Multiple Solution Tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(8), 1565-1586.
- Solmaz, E. (2014). *Programlama dili öğretiminde Alice yazılımının ders başarısı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 381475
- Stadtler, M., Scharrer, L. ve Bromme, R. (2019). How Relevance Affects Understanding of Conflicts Between Multiple Documents: An Eye-Tracking Study. *Reading Research Quarterly*.
- Sukmawati, S. ve Nensia, N. (2019). The role of Google Classroom in ELT. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(2), 142-145. DOI: <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i2.1526>
- Sungkur, R. K., Antoaroo, M. A. ve Beeharry, A. (2016). Eye tracking system for enhanced learning experiences. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1785-1806.
- Susac, A. N., Bubic, A., Kaponja, J., Planinic, M. ve Palmovic, M. (2014). Eye movements reveal students' strategies in simple equation solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(3), 555-577.
- Şahin, G. (2018). *Ortaokul seviyesinde programlama öğretimi için bir yöntem önerisi*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 494312
- Şahin, M. (2021). Dünyada ve türkiye'de yükseköğretimde uzaktan eğitimin tarihi ve gelişim süreci. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 91-113.
- Taub, M., Mudrick, N. V., Azevedo, R., Millar, G. C., Rowe, J. ve Lester, J. (2016). Using Multi-level Modeling with Eye-Tracking Data to Predict Metacognitive Monitoring and Self-regulated Learning with C rystal I sland. In *International conference on intelligent tutoring systems* (pp. 240-246). Springer, Cham.
- Telli, S. G. ve Altun, D. (2021). Coronavirus (Covid-19) Pandemisi Döneminde Çevrimiçi Öğrenme. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 90-107.

- Temur, T. ve Bahar, Ö. (2011). "Metacognitive Awareness of Reading Strategies of Turkish Learners Who Learn English As A Foreign Language". *European Journal of Educational Studies*, 3(2), 421-427
- Teng, M. F. (2021). The effectiveness of incorporating metacognitive prompts in collaborative writing on academic English writing skills. *Applied Cognitive Psychology*, 35(3), 659-673. <https://doi.org/10.1002/acp.3789>
- Tepgeç, M. ve Seferoğlu, S. S. (2019). Öğrenme-öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde göz izleme yönteminin kullanımıyla ilgili bir içerik analizi çalışması. *EJERCongress 2019 Bildiri Kitabı*.
- Tosik-Gün, E. ve Güyer, T. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine ilişkin sistematik alanyazın taraması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 99-120.
- Tsukamoto, H., Takemura, Y., Nagumo, H., Ikeda, I., Monden, A. ve Matsumoto, K. I. (2015). Programming education for primary school children using a textual programming language. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-7). IEEE.
- TTKB (2021). *Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgelerinde Değişiklik Yapılması*. Erişim: [http://ttkb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2022\\_01/19094445\\_Ortaoyretim-hdc-2022-2023.pdf](http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/19094445_Ortaoyretim-hdc-2022-2023.pdf). Erişim tarihi: 04.03.2022.
- Turan, B. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Geliştirdiği Oyun ve Robot Projelerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Tez no: 545841
- Tutulmaz, M. (2019). *Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesine Yönelik Veri Görselleştirmenin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı. Tez no: 584905
- Uzunosmanoğlu, S.D. (2013). *Bilgisayar destekli işbirlikli problem çözme süreçlerinin ikili göz izleme yöntemi ile incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Enformatik Enstitüsü. Tez no: 351907
- Üzümcü, Ö. ve Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 1-16.
- Üzümcü, Ö. (2019). *Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Gaziantep üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü. Tez no: 541874
- Vorbach, S., Poandl, E. M. ve Korajman, I. (2019). Digital Entrepreneurship Education: The Role of MOOCs. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 9(3). s99-111.

- Vázquez-Cano, E., López-Meneses, E., Gómez-Galán, J. ve Parra-González, M. (2021). Innovative university practices on the educational advantages and disadvantages of MOOC Environments. *Revista de Educación a Distancia*. Núm. 66, Vol. 21. Artíc. 2, 30-Abril-2021. <http://dx.doi.org/10.6018/red.422141>
- Wang, F. L., Fong, J., Choy, M. ve Wong, T. L. (2007, August). Blended teaching and learning of computer programming. In *International Conference on Web-Based Learning* (pp. 606-617). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wang, G. X. ve Chen, Y. (2016). Research of MOOC Platform Based “Internet+”. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 44, p. 01003). EDP Sciences.
- Warusavitarana, P. A., Lokuge Dona, K., Piyathilake, H. C., Eritawela, D. D. ve Edirisinghe, M. U. (2014). MOOC: a higher education game changer in developing countries. In B. Hegarty, J. McDonald, & S.-K. Loke (Eds.), *Rhetoric and Reality: Critical perspectives on educational technology. Proceedings ascilite Dunedin 2014* (pp. 359-366).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Xinogalos, S. (2016). Designing and deploying programming courses: Strategies, tools, difficulties and pedagogy. *Education and Information Technologies*, 21(3), 559-588.
- Xu, T. Z. (2021). How do students view online learning: an empirical study of online learning during the Covid-19 Pandemic. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, 6, e11853-e11853. doi: <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e11853>
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J. ve McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 205-220). Springer, Cham.
- Yaşar, E. (2011). *Algoritma ve programlamaya giriş (3. Baskı)*. Trabzon: Murathan Yayınevi.
- Yıldız, M.(2021). *Bilgi işlemsel düşünme becerisinin süreç temelli ölçülmesi ve değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Tez No: 666046.
- Yılmaz, R.(2014). *Çevrimiçi öğrenmede etkileşim ortamının ve üstbilişsel rehberliğin akademik başarı, üstbilişsel farkındalık ve işlemsel uzaklığa etkisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi).
- Yurdakul, B. ve Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı öğrenmenin öğrenenlerin üstbiliş farkındalıklarına katkısı. *International Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 1(1), 71-85.
- Yurdugül, H. ve Sırakaya, D.A. (2013). Çevrimiçi öğrenme hazır bulunuşluluk gösterisi: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).



- Yürük, S. E., Karaman, S. ve Yılmaz, R. M. (2020). ABD, Avrupa Ve Türkiye Merkezli Kitleli Açık Çevrimiçi Derslerin Yapısal Olarak Karşılaştırılması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 74 - 94.
- Zakaria, E., Yazid, Z. ve Ahmad, Z. (2009). “Exploring Matriculation Students’ Metacognitive Awareness and Achievement in a Mathematics Course”. *The International Journal of Learning*, 16(2), 333-347
- Zhai, X., Chu, X., Meng, N., Wang, M., Spector, M., Tsai, C. C. ve Liu, H. (2022). The Effect of Multi-mode Stimuli of Feedforward and Eye Tracking on Metacognition—An Exploratory Study Using Digital Dictionaries. *Educational Technology & Society*, 25(1), 213-227.
- Zhang, M. (2016). *Teaching with Google Classroom*. Packt Publishing Ltd., Birmingham, Mumbai.
- Zion, M., Michalsky, T. ve Mevarech, Z. R. (2005). The effects of metacognitive instruction embedded within an asynchronous learning network on scientific inquiry skills. *International Journal of Science Education*, 27(8), 957-983. <https://doi.org/10.1080/09500690500068626>

# EKLER

## EK 1: Zonguldak Valiliği Araştırma Olur Yazısı



T.C.  
ZONGULDAK VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-45865702-605.01-23729383  
Konu : Tez Çalışması İzni (Zeynep SAĞLAM)

06/04/2021

### VALİLİK MAKAMINA

Çaycuma Kaymakamlığı İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 02/04/2021 tarihli ve E-86207984-605.01-23576791 sayılı yazısı ile Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep SAĞLAM'ın "Çevrimiçi Proje Tabanlı Eğitimde Üstbilişsel Rehberliğin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Üst Bilişsel Düşünme Becerisi ve Programlama Becerisi Öz Yeterlilik Algısına Etkisi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Çaycuma TSO Fen Lisesi 9. Sınıflarında eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasını uygulamak istediği Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Millî Eğitim Müdürlüğünde toplanan komisyonumuzca Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep SAĞLAM'ın "Çevrimiçi Proje Tabanlı Eğitimde Üstbilişsel Rehberliğin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Üst Bilişsel Düşünme Becerisi ve Programlama Becerisi Öz Yeterlilik Algısına Etkisi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Çaycuma TSO Fen Lisesi 9. Sınıflarında eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasının uygulanmasında sakınca olmadığına karar verilmiş olup, söz konusu çalışmanın "21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2020/2 nolu) Genelgesi doğrultusunda" Okul Müdürlüğü'nün uygun gördüğü tarih ve saatlerde, Okul Müdürlüğü'nün Koordinesinde ve gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Erdal YILMAZ  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

### OLUR

Turgut SUBAŞI  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres :

Telefon No : 0 (372) 280 67 47

E-Posta:

Kop Adresi : [mab@hs01.kop.tr](mailto:mab@hs01.kop.tr)

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/mab-ebys>

Bilgi için: Berna KANDEMİR

Uyvan : Memur

İnternet Adresi: [istatistik67@mab.gov.tr](mailto:istatistik67@mab.gov.tr)

Faks:3722806799

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden a9e9-f6d5-3714-9c34-6819 kodu ile teyit edilebilir.

## EK 2: Zonguldak İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.  
ZONGULDAK VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-45865702-605.01-23800479  
Konu : Tez Çalışması İzni (Zeynep SAĞLAM)

07.04.2021

### ÇAYCUMA KAYMAKAMLIĞINA İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

İlgi : 02/04/2021 tarihli ve E-86207984-605.01-23576791 sayılı yazınız.

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep SAĞLAM'ın "Çevrimiçi Proje Tabanlı Eğitimde Üstbilişsel Rehberliğin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Üst Bilişsel Düşünme Becerisi ve Programlama Becerisi Öz Yeterlilik Algısına Etkisi" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla İlimiz Çaycuma İlçesinde bulunan Çaycuma TSO Fen Lisesi 9. Sınıflarında eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere 2020 - 2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde COVID-19 pandemi dönemi sürecinin ilerleyişine göre yüzyüze veya dijital ortamda Araştırma Çalışmasını uygulamak istediği ilgi yazınız ile Müdürlüğümüze bildirilmiş olup, Valilik Makamından alınan 06/04/2021 tarihli ve E-45865702-605.01-23729383 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgililere bilgi verilmesi hususunda gereğini rica ederim.

Erdal YILMAZ  
Vali a.  
İl Milli Eğitim Müdürü V.

Ek :

- 1- Valilik Oluru (1 sayfa)

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres :

Bolge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-sbys>

Telefon No : 0 (372) 280 67 47

Bilgi için: Berna KANDEMİR

E-Posta:

İnternet Adresi: [istatistik67@meb.gov.tr](mailto:istatistik67@meb.gov.tr)

Uyvan : Memur

Kep Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

Faks:3722806799

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden e06c-18bb-3cdb-ab24-cd2f kodu ile teyit edilebilir.

### EK 3: Etik Kurulu İzni



T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu



Sayı : E-23688910-050.01.04-2100037074  
Konu : Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu  
Onay Belgesi

03.05.2021

Protokol No:	2021-SBB-0197
Araştırmannın Başlığı:	Çevrimiçi proje tabanlı eğitimde üstbilişsel rehberliğin bilgi işlemsel düşünme becerisi, üst bilişsel düşünme becerisi ve programlama becerisi öz yeterlilik algısına etkisi
Proje Yürütücüsü:	Zeynep Sağlam
Başvuru Formunun Geliş Tarihi:	02.04.2021
Karar Tarihi:	30.04.2021
Toplantı No:	6

Başvuru dosyasında etik sorun oluşturabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmadığından 30.04.2021 tarihli ve 6 numaralı toplantıda 2021-SBB-0197 numaralı başvuruya araştırma için ETİK KURUL ONAY belgesinin verilmesine oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Aslı YAZICI  
Kurul Başkanı

Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK  
Başkan yardımcısı

Dr. Öğr. Üyesi Emine GENÇ  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emel GENÇ  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi İlknur DOLU  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Veysel GENGİL  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri  
KANSIZOĞLU  
Üye

Belge Doğrulama Kodu: CE7AUFU

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi: <http://sbys.bartin.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/index>

Adres: Ağlıca Mahallesi Fakülte Caddesi No:54 Bartın

Telefon No: (0 378) 2235500

e-Posta:

Kep Adresi: [bartinuniversitesi@h01.kep.tr](mailto:bartinuniversitesi@h01.kep.tr)

Faks No: (0 378) 2235042

İnternet Adresi: <http://www.bartin.edu.tr/>

Bilgi için :

Aslı Yazıcı  
Kurul Başkanı

Telefon No:

(0 378) 2235360



## EK 4: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği Kullanım İzni

Bilgisayarca Düşünme Ölçeği kullanma izni

Gelen Kutusu X



**zeynep elçora sağlam** <zeynepelicora@gmail.com>

26 Şub 2021 13:23



Alıcı: ozgenkorkmaz

Özgen Hocam Merhaba:

Ben Zeynep SAĞLAM, Bartın Üniversitesi Bilgisayar Teknolojileri ve Bilişim Sistemleri alanında Tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Bu dönem tezim için çalışmalara başlamayı planlamaktayım. Tez araştırmamda Bilgisayarca düşünme becerilerine yönelik bir çalışma yapmayı düşünüyorum. Danışman hocam Doç.Dr.Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ sizin bu konuda çalışmalarınız olduğunu ifade etti. Çalışmamın örneklem grubunu fen lisesi öğrencileri oluşturacak ve sizin lise öğrencilerine yönelik bu konuda bir makalenizi okudum, o makalede kullanmak istediğim ölçeği kullandığınızı gördüm. Geliştirmiş olduğunuz ekteki makale ile yayınladığınız Bilgisayarca Düşünme Ölçeği'ni eğer izin verirsiniz tez araştırmamda kullanmak isterim. Ölçeğin Türkçe versiyonunu bana yollayabilirseniz çok sevinirim. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim, iyi çalışmalar dilerim.

Zeynep SAĞLAM

Çaycuma TSO Fen Lisesi Bilişim Teknolojileri Öğretmeni



**Özgen Korkmaz** <ozgenkorkmaz@gmail.com>

26 Şub 2021 14:04



Alıcı: ben

Elbette kullanabilirsiniz. Geliştirdiğim tüm ölçeklere [www.ogjournal.com](http://www.ogjournal.com) adresindeki Özgen Korkmaz linkinden erişebilirsiniz

26 Şub 2021 Cum, saat 13:23 tarihinde zeynep elçora sağlam <zeynepelicora@gmail.com> şunu yazdı:

\*\*\*

--

Prof. Dr. Özgen KORKMAZ  
Amasya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Yanıtla

Yönlendir

## EK 5: Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)

Sevgili Öğrenciler

Aşağıdaki maddeler bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmeye dönük hazırlanmış ve bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma dışında başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyup, sizi yansıtmaya düzeyini en olumludan (5) en olumsuz (1) doğru puanlayınız.

Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

C1	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim	1	2	3	4	5
C4	Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	1	2	3	4	5
C5	Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5
C8	Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5
A1	Bir problemin çözümünü verecek denklemi hemen kurabilirim	1	2	3	4	5
A3	Matematiksel sembol ve kavramlar yardımıyla yapılan anlatımları daha kolay öğrendiğimi düşünürüm	1	2	3	4	5
A4	Sayılar arasındaki ilişkileri kolaylıkla yakalayabildiğime inanırım	1	2	3	4	5
A6	Sözel olarak ifade edilen bir matematik problemini sayısallaştırabilirim.	1	2	3	4	5
O1	Grup arkadaşlarımla birlikte işbirlikli öğrenme deneyimleri yaşamaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O2	İşbirlikli öğrenmede, grupla çalıştığım için daha başarılı sonuçlar elde ettiğimi/edeceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
O3	İşbirlikli öğrenmede grup arkadaşlarımla birlikte grup projesi ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
O4	İşbirlikli öğrenmede daha çok fikir ortaya çıkıyor.	1	2	3	4	5
T1	Karmaşık problemlerin çözümüne yönelik düzenli planlar geliştirmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
T2	Karmaşık problemleri çözmeye çalışmak eğlencelidir.	1	2	3	4	5
T3	Zorlayıcı şeyler öğrenmeye istekliyimdir.	1	2	3	4	5
T5	Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5
P1	Problemin çözümünü zihnimde canlandırma konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P2	Problem çözümünde X, Y gibi değişkenleri nerede ve nasıl kullanmam gerektiği konusunda sıkıntı yaşarım.	1	2	3	4	5
P3	Tasarladığım çözüm yollarını sırasıyla aşamalı bir şekilde uygulayamam.	1	2	3	4	5
P4	Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretemem.	1	2	3	4	5
P5	İşbirlikli öğrenme ortamında kendi düşüncelerimi geliştiremem.	1	2	3	4	5
P6	İşbirlikli öğrenme grup arkadaşlarıma bir şeyler öğretmeye çalışmak beni yoruyor.	1	2	3	4	5

## EK 6: Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği Kullanım izni

Ölçek kullanma izni ➔ Gelen Kutusu x

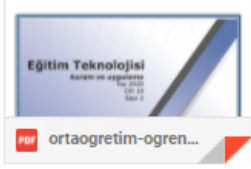


**zeynep eliçora sağlam** <zeynepelicora@gmail.com>  
Alıcı: esracesur ▾

17 Mar 2021 17:44 ☆ ↩ ⋮

Esra hocam merhabalar. Adım Zeynep SAĞLAM, Bartın Üniversitesi Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim dalında tezli yüksek lisans yapıyorum, bu dönem tez aşamasındayım. Yapacağım tezde hazırlamış olduğunuz "Ortaöğretim öğrencilerine yönelik programlama özyeterlilik ölçeğini" tez araştırmamda kullanabilir miyim? Eğer izin verirsiniz ölçeğin tam maddelerinin olduğu word dosyasını benimle paylaşmanız mümkün müdür? Teşekkürler, iyi çalışmalar.

Zeynep ELİÇORA SAĞLAM  
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni  
Zonguldak Çaycuma TSO Fen Lisesi  
Tel: +90 535 939 6904  
E-Posta: [zeynepelicora@gmail.com](mailto:zeynepelicora@gmail.com), [zeynep\\_elicora@hotmail.com](mailto:zeynep_elicora@hotmail.com)



**Esra Cesur** <esracesur@gmail.com>  
Alıcı: ben ▾

17 Mar 2021 18:32 ★ ↩ ⋮

Merhaba Zeynep Hanım,  
Tabi ki ölçeği kullanabilirsiniz.  
Yalnız word dosyası yanımda değil.  
Bu arada tüm veriler ve bilgiler makalede bulunuyor.  
Tez aşamasında kolaylıklar ve başarılar dilerim.  
İyi çalışmalar dilerim.

17 Mar 2021 Çar 17:44 tarihinde zeynep eliçora sağlam <[zeynepelicora@gmail.com](mailto:zeynepelicora@gmail.com)> şunu yazdı:



## EK 7: Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Becerileri Öz Yeterlilik Ölçeği

Sevgili Öğrenciler

Bu ölçme aracından elde edilen bulgular bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Sizden istenilen ölçekte yer alan ifadeleri okuduktan sonra kendinizi değerlendirmeniz ve sizin için en uygun seçeneğin karşısına (X) işareti koymanızdır. Lütfen her bir soruya mutlaka bir yanıt veriniz. Yanıt verirken kendinize uygun yanıt vermeniz araştırmanın amacına ulaşması bakımından önem arz etmektedir.

Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

		Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Herhangi bir programlama dilini internet vasıtasıyla geliştirebilirim.					
2	Programlama dillerini kullanarak projeler oluşturabilirim.					
3	Donanım ve yazılımları doğru belirleyerek ilgili programı çalıştırabilirim.					
4	Gelecekte bilişim alanında bir meslek sahibi olursam programlama üzerine projeler geliştirebilirim.					
5	Öğrendiğim programlama dilleri/dili sayesinde verilen kararların sonuçlarını önceden tahmin edebilirim.					
6	Algoritmayı hayatımın her aşamasında kullanabilirim.					
7	Matematik bilgim kod yazmada bana kolaylık sağlamaktadır.					
8	Herhangi bir programlama dilini öğrenirken mantıksal düşünme becerimi geliştirebilirim.					
9	Herhangi bir programlama dilini öğrenirken zekamı geliştirdiğime inanıyorum.					
10	Programlama dili öğrenerek hafızamı geliştirebilirim.					
11	Herhangi bir programlama dili öğrenerek matematik dersinde işlem yapma yeteneğimi geliştirebilirim.					
12	Herhangi bir programlama dili öğrenerek kişisel gelişimimi artırabilirim.					
13	Teknoloji bilgimi programlama öğrenerek geliştirebilirim.					
14	Algoritma (akış diyagramı) oluşturabilirim.					
15	Bir probleme yönelik algoritma tasarlayabilirim.					



16	Mantıksal çerçeve içerisinde kullanılan karakterleri değişken olarak atayabilirim.					
17	Herhangi bir programlama dili öğrenirken, programda yer alacak uygun döngüleri bulabilirim.					
18	Herhangi bir programlama dilinin kod bloklarını anlayıp düzenleme yapabilirim.					

## EK 8: Bilişötesi Farkındalık Envanteri Kullanım İzni

bilişötesi farkındalık ölçeği

Gelen Kutusu



**zeynep eliçora sağlam** <zeynepelicora@gmail.com>

15 Mar 2021 Pzt 18:51



Alıcı: aakin

Ahmet hocam merhabalar, ben Zeynep SAĞLAM. Bartın Üniversitesi Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri alanında tezli yüksek lisans yapıyorum. Tez dönemine geçtim ve tezimde öğrencilerime üstbilişsel destek vererek ders işlemenin onlarda yol açacağı farklılığı gözlemlemek istiyorum. Sizin üniversite öğrencileri için geliştirdiğiniz bilişötesi farkındalık ölçeği bulunmakta. aynı amaç için geliştirdiğiniz lise öğrencileri ile kullanabileceğimiz bir ölçeğiniz bulunuyor mu? sizin geliştirdiğiniz bir çok ölçek olduğunu gördüm ama aradığım ölçeği bulamadım, gözümden kaçırmış olabilirim diye sizden bu konuda yardım ve tavsiye istiyorum. bilişötesi farkındalık için lise öğrencilerinde hangi ölçeği kullanabilirim. yardımcı olursanız çok sevinirim. teşekkürler, kolaylıklar.

--

Zeynep ELİÇORA SAĞLAM

Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

Zonguldak Çaycuma TSO Fen Lisesi

Tel: +90 535 939 6904

E-Posta: [zeynepelicora@gmail.com](mailto:zeynepelicora@gmail.com), [zeynep\\_elicora@hotmail.com](mailto:zeynep_elicora@hotmail.com)



**Ahmet Akın** <aakin@sakarya.edu.tr>

15 Mar 2021 Pzt 20:10



Alıcı: ben

Kullanabilirsiniz Zeynep hanım iyi çalışmalar

Prof Dr Ahmet Akın

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı

15 Mar 2021 Pzt 18:51 tarihinde zeynep eliçora sağlam <[zeynepelicora@gmail.com](mailto:zeynepelicora@gmail.com)> şunu yazdı:

\*\*\*



## EK 9: Bilişötesi Farkındalık Envanteri

Sevgili Öğrenciler

Bu ölçme aracından elde edilen bulgular bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Sizden istenilen ölçekte yer alan ifadeleri okuduktan sonra kendinizi değerlendirmeniz ve sizin için en uygun seçeneğin karşısına (X) işareti koymanızdır. 1-Hiçbir zaman, 2- Nadiren, 3- Sık sık, 4-Genellikle, 5- Her zaman anlamına gelmektedir. Lütfen her bir soruya mutlaka bir yanıt veriniz. Yanıt verirken kendinize uygun yanıt vermeniz araştırmanın amacına ulaşması bakımından önem arz etmektedir.

Katılımınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

1	Amaçlarımı yerine getirip getirmediğimi düzenli olarak kendime sorarım.	1	2	3	4	5
2	Bir problemi cevaplamaadan önce birkaç alternatif düşünürüm.	1	2	3	4	5
3	Geçmişte kullandığım stratejileri kullanmayı denerim.	1	2	3	4	5
4	Zamanın yeterli olması için öğrenme sırasında kendimi hızlandırırım.	1	2	3	4	5
5	Zihinsel anlamda güçlü ve zayıf yönlerimin farkındayım.	1	2	3	4	5
6	Bir göreve başlamadan önce öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
7	Bir testi tamamladığımda ne kadar iyi yaptığımı bilirim.	1	2	3	4	5
8	Bir göreve başlamadan önce özel amaçlar oluştururum.	1	2	3	4	5
9	Önemli bir bilgiyle karşılaştığımda çalışmamın temposunu düşürürüm.	1	2	3	4	5
10	Bir şeyi öğrenebilmek için ne tür bilgilerin önemli olduğunu bilirim.	1	2	3	4	5
11	Bir problem çözerken bütün seçenekleri göz önüne alıp almadığımı kendime sorarım.	1	2	3	4	5
12	Bilgiyi organize etmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
13	Önemli bilgilere dikkatli biçimde odaklanırım.	1	2	3	4	5
14	Kullandığım her strateji için özel bir amacım vardır.	1	2	3	4	5
15	Konuyla ilgili önceden bir şeyler bildiğim zaman daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
16	Öğretmenimin benden neyi öğrenmemi beklediğini bilirim.	1	2	3	4	5
17	Bilgileri hatırlamada iyiyimdir.	1	2	3	4	5
18	Duruma bağlı olarak farklı öğrenme stratejileri kullanırım.	1	2	3	4	5
19	Bir işi bitirdikten sonra daha kolay bir yolu olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
20	Ne kadar iyi öğrendiğimi kontrol edebilirim.	1	2	3	4	5
21	Önemli ilişkileri anlamama yardımcı olması için yeniden inceleme yaparım.	1	2	3	4	5
22	Çalışmaya başlamadan önce öğreneceğim materyal hakkında kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
23	Bir problemi çözmek için farklı yollar düşünür ve bunlardan en iyisini seçerim.	1	2	3	4	5
24	Çalışmamı tamamladıktan sonra öğrendiklerimi özetlerim.	1	2	3	4	5
25	Bir şeyi anlamadığım zaman diğerlerinden yardım isterim.	1	2	3	4	5
26	İhtiyacım olan şeyi öğrenmek için kendimi motive edebilirim.	1	2	3	4	5
27	Çalışırken ne tür stratejiler kullandığımı farkında olurum.	1	2	3	4	5

28	Herhangi bir çalışma yaparken yararlı stratejileri analiz ederim.	1	2	3	4	5
29	Yetersizliklerimi telafi etmek için zihinsel anlamda güçlü yönlerimi kullanırım.	1	2	3	4	5
30	Yeni bilginin anlam ve önemine odaklanırım.	1	2	3	4	5
31	Bilgiyi daha anlamlı hale getirmek için örnekler oluştururum.	1	2	3	4	5
32	Bir şeyi ne kadar iyi anladığım hakkında iyi karar veririm.	1	2	3	4	5
33	Kendimi yararlı stratejileri otomatik olarak kullanırken bulurum.	1	2	3	4	5
34	Çalışma sırasında anlayıp anlamadığımı kontrol etmek için düzenli olarak ara veririm.	1	2	3	4	5
35	Hangi stratejiyi kullandığımda daha yararlı olacağını bilirim.	1	2	3	4	5
36	Çalışmamı tamamlamadan önce amaçlarıma nasıl daha başarılı olarak ulaşacağımı kendime sorarım.	1	2	3	4	5
37	Öğrenme sürecinde anlamama yardımcı olması için resim ve diyagramlar çizerim.	1	2	3	4	5
38	Bir problemi çözdükten sonra bütün seçenekleri gözden geçirip geçirmedığimi kendime sorarım.	1	2	3	4	5
39	Yeni bilgileri anlayabileceğim şekle dönüştürmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
40	Bilgiyi kavrayamadığım durumlarda kullandığım stratejiyi değiştiririm.	1	2	3	4	5
41	Öğrenmeme yardımcı olması için metni bütün halinde ele alırım.	1	2	3	4	5
42	Bir göreve başlamadan önce talimatları dikkatle okurum.	1	2	3	4	5
43	Okuduğum şeylerin önceden bildiklerimle ilgili olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
44	Kafam karıştığında varsayımlarımı tekrar değerlendiririm.	1	2	3	4	5
45	Amaçlarıma en başarılı biçimde ulaşmak için zamanımı organize ederim.	1	2	3	4	5
46	Konuya ilgi duyduğumda daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
47	Ders çalışırken yapacağım şeyleri daha küçük adımlara ayırırım.	1	2	3	4	5
48	Özel anlamlardan daha çok genel anlamlara odaklanırım.	1	2	3	4	5
49	Yeni bir şey öğrenirken nasıl daha iyi yapabileceğim hakkında kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
50	Çalışmalarımı tamamladıktan sonra olabildiğince iyi öğrenip öğrenmediğimi sorgularım.	1	2	3	4	5
51	Eğer yeni bilgiyi anlayamazsam çalışmayı durdurup başa dönerim.	1	2	3	4	5
52	Kafam karıştığında geri dönerek tekrar okurum.	1	2	3	4	5

## **EK 10: Üstbilişsel Rehberlik Soruları Uzman Görüşü Uygunluk Formu**

Değerli hocam;

Öğrencilere bilgisayar programlama öğretimi sırasında üstbilişsel rehberlik desteği vermenin onların üstbilişsel farkındalık düzeylerine, programlama öz yeterlilik algılarına ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisini araştırmak istiyorum. 6 hafta boyunca çevrimiçi proje tabanlı olarak işlenecek derslerde deney grubuna ders öncesi, ders esnası ve ders sonrasında üstbilişsel stratejilerini geliştirmek için sorulacak sorular aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Bu soruların üstbilişsel strateji gelişimine katkısı bakımından uygunluk durumlarını tablodan işaretleyip, açıklamalarınızı yazmanızı bekliyorum. Sizlerin bu konuda tavsiyelerini duymak araştırmama olumlu katkı yapacaktır.

Değerli görüşleriniz için teşekkürler.

Saygılarımla.

**Zeynep SAĞLAM**

Üstbilişsel sorular	Tamamen uygun	Uygun	Orta düzeyde uygun	Kısmen uygun	Hiç uygun değil	Açıklama
<b>DERS ÖNCESİ SORULAR</b>						
Konu hakkında ön bilgiye sahip miyim?						
Bu konuyu öğrenmek bana ne gibi faydalar sağlayacak?						
Konuyu iyi anlamak için nasıl bir strateji izlemeliyim?						
<b>DERS ESNASINDA SORULACAK SORULAR</b>						
Anlatılanları anladım mı?						
Önceki öğrendiklerimle ilişkilendirebildim mi?						
Konuyu öğrenmek için izlediğim strateji doğru mu?						
<b>DERS SONRASI SORULAR</b>						
Konuyu anlamada yeterince başarılı mıyım?						
Kullandığım stratejilerde değişiklik yapmalı mıyım?						
Anlamadığım bölümleri tamamlamak için neler yapmalıyım?						
Bu konuyla ilgili bir program yazabilir miyim?						

## EK 11: Araştırmaya Katılım İçin Veli Onam Formu

### Değerli Anne ve Babalar,

Bu araştırmanın amacı, Üstbilişsel rehberlik desteğinin öğrencinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, üstbilişsel düşünme becerisi ve programlama becerisi üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu bağlamda çocuğunuzdan “Bilişötesi Farkındalık Envanteri”, “Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği”, “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Programlama Öz Yeterlilik Ölçeği” doldurması istenecektir. Lütfen her anketten önce verilen açıklamaları dikkatlice okuyunuz ve bu açıklamalar temelinde işaretlemelerinizi yapınız. Size verilecek formlardaki soruları eksiksiz olarak yanıtlarken, değerlendirmelerinizi gerçek duygu ve düşüncelerinizi yansıtacak şekilde dürüstçe ve titizlikle yaparsanız bilimsel verilerin sağlanmasına büyük katkıda bulunmuş olacaksınız. Dolduracağınız anketlerdeki soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Çalışma, sadece bilimsel amaçla yürütülmektedir ve çocuğunuzun dolduracağı anketlere isim yazılmayacak, sorulara verdiğiniz cevaplarınız tamamen gizli tutulacak ve sonuçlar toplu olarak değerlendirilecektir.

Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, lütfen formu imzalayınız. Bizim için çok önemli olan katkı ve işbirliğiniz için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Zeynep SAĞLAM

Tel: 0 535 939 6904

E-posta: zeynep\_elicora@hotmail.com

### **(Katılımcının Beyanı)**

Bu araştırmaya çocuğumun katılmasını onayladığım takdirde, uygulanacak olan veri toplama araçlarıyla benden ve çocuğumdan toplanacak bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerin özenle korunacağı konusunda bana yeterli güven verilmiştir.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma, belli bir düşünme süresi sonucunda, bu araştırmada çocuğumun “katılımcı” olmasına karar verdim. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Öğrencinin (Katılımcı);

Adı, Soyadı :

Açıklamaları detaylı bir şekilde tarafıma sunulmuş olan bu araştırmaya çocuğumun katılmasını gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

Evet  Hayır

Öğrenci velisinin;

Adı, Soyadı:

İmzası:

## EK 12: Göz İzleme Çalışmasına Katılım İçin Veli Onam Formu

### BARTIN ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

### VELİ ONAY FORMU

Bu formun amacı velisi bulunduğunuz öğrencinin katılacağı araştırmayla ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve öğrencinin katılımı için izin almaktır.

Bu araştırmada "Çevrimiçi proje tabanlı eğitimde üstbilişsel rehberliğin bilgi işlemsel düşünme becerisi, üst bilişsel düşünme becerisi ve programlama becerisi özyeterlilik algısına etkisi" başlıklı tez çalışması yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında öğrencilere üstbilişsel rehberlik desteği yapılarak deneysel bir uygulama yapılmıştır. Deneysel çalışma sonunda öğrencilerle göz izleme çalışması yapılması planlanmaktadır. Göz izleme yöntemi bilgisayar karşısında oturan kişinin baktığı noktaların kayıt edilmesidir. Bu kayıt işlemi sırasında göz hareketlerini yakalamak için göz izleme cihazı kullanılmaktadır. Bu cihaz göz izleme sırasında bilgisayara takılmakta ve bilgisayar kullanıcılarına olumlu olumsuz bir etkisi bulunmamakta, fiziksel olarak temas etmemektedir.

Araştırma süreci ile ilgili her türlü soru ve görüşünüzü aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıya iletebilirsiniz. Velisi bulunduğunuz öğrencinin çalışmaya katılmasına gönüllü olarak izin verdiğiniz takdirde izin belgesini imzalamanız gerekmektedir.

**Zeynep SAĞLAM**

**Tel:535 939 69 04**

**e-Posta: zeynep\_elicora@hotmail.com**

#### **Araştırmayla İlgili Bilgiler:**

Çalışmanın Amacı: Üstbilişsel rehberlik desteğinin problem çözme sürecine etkisinin göz hareketleri bakımından incelenmesi

Çalışmanın Nedeni: Yüksek Lisans Tezi

Süresi: 40 dk

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Çaycuma TSO Fen Lisesi binası

#### **Çalışmaya Katılım Onayı:**

Çalışmanın amacını, nedenini, gerekli süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya velisi bulunduğum öğrencimin katılımına onay veriyorum.

Öğrenci Bilgileri:

Adı:

Soyadı:

Veli (Islak imzası ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:



**EK 13: Göz İzleme Çalışması Uygulama Gözlem Formu**

**Tarih:...../...../.....**

**UYGULAMA GÖZLEM FORMU**

<b>Cinsiyeti</b>	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
<b>Üsbilişsel Destek verilen grupta</b>	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
<b>Soruyu çözme durumu</b>	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
<b>Bulunan cevap doğru mu?</b>	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
<b>Soruyu çözme süresi</b>	
<b>Soruyu çözerken özel notlar:</b>	
<b>Üstbilişsel strateji kullandı mı?</b>	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır

## EK 14: Göz İzleme Çalışması Öğrenci Görüşme Formu

Tarih:...../...../.....

..

### UYGULAMA SONRASI ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Problemi çözerken zorlandın mı?	( ) Evet ( ) Hayır
Sonuca ulaşabildin mi?	( ) Evet ( ) Hayır
Sonucun sence doğru mu?	( ) Evet ( ) Hayır ( ) Emin değilim
Daha fazla zamanın olsaydı soruyu çözmek için farklı yollar dener miydin? Açıklar mısın.	
En çok hangi kısım seni zorladı	
En kolay kısmı neresiydi	
Daha önce buna benzer soru çözdün mü?	( ) Evet ( ) Hayır
Kağıt üzerinden çözsün daha kolay çözer miydin?	( ) Evet ( ) Hayır
Bu tür soruları çözerken ne hissediyorsun?	
Buna benzer çözemediğin bir soruyla karşılaştığında kendini nasıl hissediyorsun, o soruyla ilgili daha sonra aklından çözüme ilişkin yollar düşünüyor musun?	
Soruyu çözerken faydalandığın üstbilişsel stratejiler var mıydı? Açıklar mısın.	
Üsbilişsel strateji eğitimi hakkında düşüncelerini yazar mısın?	