



**T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**ROBOTİK PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE TERS YÜZ SINIF
MODELİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ,
PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE PROGRAMLAMA ÖZ
YETERLİK DÜZEYİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Halit Ziya SAĞBAŞ

**Danışman
Doç. Dr. Yiğit Emrah TURGUT**

**İkinci Danışman
Doç. Dr. Alper ASLAN**

**RİZE
2023**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında, Doç. Dr. Yiğit Emrah TURGUT ve Doç. Dr. Alper ASLAN danışmanlığında, Halit Ziya SAĞBAŞ tarafından hazırlanan *Robotik Programlama Öğretiminde Ters Yüz Sınıf Modelinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi ve Programlama Öz Yeterlik Düzeyine Etkisi* adlı bu tez çalışması, 31/08/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı SOYADI	İmza
Başkan :	Prof. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU	
Üye :	Doç. Dr. İlknur REİSOĞLU	
Üye :	Doç. Dr. Yiğit Emrah TURGUT	
Üye :	Doç. Dr. Alper ASLAN	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Hakan İSLAMOĞLU	

ETİK BEYAN

Öğretim Teknolojileri Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Robotik Programlama Öğretiminde Ters Yüz Sınıf Modelinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi ve Programlama Öz Yeterlik Düzeyine Etkisi” adlı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dahil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılacak bir durumun ortaya çıkması halinde üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

31/08/2023

Halit Ziya SAĞBAŞ

ÖN SÖZ

Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar bilimi dersi kapsamında robotik programlama öğretiminde ters yüz sınıf modelinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve programlama öz yeterlik düzeyine etkisini incelemeyi amaçladığım bu çalışmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve diğer aşamalarında tecrübelerini eksik etmeyen, yol gösteren, lisansüstü eğitimime başlamamda, devam ettirmemde ve tamamlamamda destek olan tez danışmanlarım Doç. Dr. Yiğit Emrah TURGUT'a ve Doç. Dr. Alper ASLAN'a minnet ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamda bana desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Gökhan KAHVECİ'ye, değerli meslektaşım Ayla ASLIŞEN'e ve süreç boyunca bana hep destek olan Funda CİVELEK KUTAY ve Muhammet YILDIRIM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca omuzlarımdaki yükü hafifleten ve beni manevi olarak süreç içerisinde tutan değerli eşim Burcu AYDIN SAĞBAŞ'a ve hayatıma yeni bir anlam katan değerli kızım Eylül SAĞBAŞ'a bir ömür minnet, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Halit Ziya SAĞBAŞ

RİZE- 2023

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
KISALTMALAR	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
GİRİŞ	1
1. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	9
1.1. Bilgi İşlemsel Düşünme	9
1.1.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Temel Bileşenleri.....	11
1.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	13
1.2. Ters Yüz Sınıf Modeli.....	16
1.2.1. Ters Yüz Sınıf Modelinin Avantaj ve Dezavantajları	18
1.2.2. Ters Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar	20
1.3. Problem Çözme Becerileri	23
1.3.1. Problem Çözme Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	25
1.4. Programlama Öz Yeterliği	29
1.4.1. Programlama.....	29
1.4.2. Öz Yeterlik	30
1.4.3. Programlama Öz Yeterliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	32
1.5. TYSM ile Bilgi İşlemsel Düşünme, Problem Çözme ve Programlama Öz Yeterlik Arasındaki İlişki	34
2. YÖNTEM	36
2.1. Çalışmanın Modeli	36
2.2. Çalışmanın Örnekleme Grubu	37
2.2.1. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri	38
2.4. Çalışma Verilerinin Toplanması	39

2.4.1. Veri Toplama Araçları.....	39
2.5.2. Ders Videolarının Hazırlanması	47
2.5.3. Sınıf İçi Uygulamalar	48
2.5.4. Deneysel Süreçte Kontrol Grubu.....	49
2.5.5. Veri Toplama Süreci	50
2.5.6. Verilerin Analizi.....	50
2.5.7. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	51
3. BULGULAR.....	53
3.1. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarına etkisi	53
3.2. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin problem çözme envanteri puanlarına etkisi.....	53
3.3. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin programlama öz yeterlik puanlarına etkisi	54
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	55
4.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Yönelik Çalışma Sonuçları ve Tartışma	55
4.2. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Çalışma Sonuçları ve Tartışma.....	56
4.3. Programlama Öz Yeterlik Düzeylerine Yönelik Çalışma Sonuçları ve Tartışma.....	57
5. ÖNERİLER.....	59
5.1. TYSM'ye Yönelik Öneriler.....	59
5.2. BİD Becerilerine Yönelik Öneriler	59
5.3. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Öneriler	59
5.4. Programlama Öz Yeterlik Düzeyine Yönelik Öneriler.....	59
KAYNAKÇA.....	61
EKLER.....	68
ETİK KURUL KARARI	79

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Tez Türü : Yüksek Lisans Tezi

Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Yiğit Emrah TURGUT

Hazırlayan : Halit Ziya SAĞBAŞ

Yıl : 2023

Sayfa Sayısı : 79

ÖZET

ROBOTİK PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİNDE TERS YÜZ SINIF MODELİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ, PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE PROGRAMLAMA ÖZ YETERLİK DÜZEYİNE ETKİSİ

Bu çalışmada ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar bilimi dersi kapsamında robotik programlama öğretiminde ters yüz sınıf modelinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve programlama öz yeterlik düzeyine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini 26 deney 28 kontrol gurubu olmak üzere 54 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında 2021-2022 eğitim – öğretim yılında sekiz haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen veriler betimsel ve kestirimsel istatistiklere tabi tutularak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda çalışmaya katılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları incelendiğinde bilgi işlemsel düşünme becerileri ve problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bunun aksine deney ve kontrol gurubu öğrencilerin programlama öz yeterlik düzeylerinde deney gurubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ters Yüz Sınıf Modeli, Bilgi İşlemsel Düşünme, Problem Çözme Becerisi

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Computer and Instructional Technologies Education
Thesis Type : Master Thesis
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Yiğit Emrah TURGUT
Author : Halit Ziya SAĞBAŞ
Year : 2023
Pages : 79

ABSTRACT

THE EFFECT OF FLIPPED CLASSROOM MODEL ON COMPUTATIONAL THINKING SKILLS, PROBLEM SOLVING SKILLS, AND PROGRAMMING SELF-EFFICACY LEVEL IN TEACHING ROBOTIC PROGRAMMING

This study aimed to examine the effect of the flipped classroom model on computational thinking skills, problem solving skills and programming self-efficacy level of secondary school students in teaching robotic programming within the scope of computer science course. For this purpose, a quasi-experimental research design with pretest-posttest control group was adopted from quantitative research methods. The sample of the study consisted of 54 high school students, including 26 participants experimental and 28 participant control groups. Within the scope of the research, an eight-week application was carried out in the 2021-2022 academic year. The data obtained as a result of the application were analyzed through descriptive and predictive statistics. As a result of the analysis of the data, when the post-test scores of the students in the experimental and control groups participating in the study were analyzed, no significant difference was found in computational thinking skills and problem-solving skills. On the contrary, a significant difference was found in the programming self-efficacy levels of the experimental and control group students in favor of the experimental group.

Keywords: Flipped Classroom Model, Computational Thinking, Problem Solving Skills

KISALTMALAR

MEB	:	Millî Eğitim Bakanlığı
TYSM	:	Ters Yüz Sınıf Modeli
BİD	:	Bilgi İşlemsel Düşünme
vb.	:	ve benzeri
vd.	:	ve diğerleri



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Brannen ve Rasnick (2012) BİD boyutları.....	10
Tablo 2. BİD ile ilgili yapılan çalışmalar.	15
Tablo 3. TYSM ile ilgili yapılan çalışmalar.	21
Tablo 4. PÇB ile ilgili yapılan çalışmalar.	27
Tablo 5. Programlama öz yeterlik ile ilgili yapılan çalışmalar.	33
Tablo 6. Araştırma Deseni Deneysel Görünümü.....	36
Tablo 7. Ön test analiz sonuçları	37
Tablo 8. Çalışma gurupları simgesel gösterimi	38
Tablo 9. Çalışma guruplarının demografik özellikleri	38
Tablo 10. Etkinlik Tablosu	44
Tablo 11. Öğrencilerin derse katılım süreleri	46
Tablo 12. Veri toplama aracı ve veri analiz teknikleri.....	50
Tablo 14. Deney ve kontrol guruplarının Bilgi işlemsel düşünme becerileri son test puanlarına ait bağımsız guruplar t-testi sonuçları.....	53
Tablo 15. Deney ve kontrol guruplarının problem çözme envanteri son test puanlarına ait bağımsız guruplar t-testi sonuçları.....	54
Tablo 16. Deney ve kontrol guruplarının programlama öz yeterlik düzeyleri son test puanlarına ait bağımsız guruplar t-testi sonuçları.....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Alt Bileşenleri	11
Şekil 2. Geleneksel Modeli ile Ters Yüz Sınıf modelinin karşılaştırılması	17
Şekil 3. Uygulama Süreci Adımları	43
Şekil 4. Edpuzzle’da ders videolarının izlenme durumu	47
Şekil 5. Ders videolarının Edpuzzle sistemindeki görüntüsü.	48



GİRİŞ

Problem

21. yüzyılım başından itibaren teknolojideki hızlı gelişme sonucunda birçok yeni teknolojik ürün insan hayatında yer almaya başlamıştır. Bu ürünler insanların gündelik yaşamlarını kolaylaştırdığı gibi iş hayatlarını da kolaylaştırmakta ve onlara büyük avantajlar sağlamaktadır. Bilim ve teknolojik farkındalıkları olan ülkeler vatandaşlarının hızlı gelişen teknolojik gelişmelere adaptasyonlarını daha hızlı sağlamak için yatırım planlarını bu yönde yapmaktadır. Bireylerin bu adaptasyonlarını sağlamak için kullanılabilir en iyi yöntemlerden biri de eğitimidir. Mesleki eğitim veya örgün eğitimde yapılacak değişiklikler ile ülkeler, eğitim sistemlerini çağın ihtiyaçları ve gereksinimleri doğrultusunda yapılandırdıklarında, yetişecek olan insan gücü o ülkelerin kalkınmaları ve gelişmeleri için gerekli olan beceri ve yeterliklere sahip olacaktır (Çam, 2019). Problem çözme, alternatif düşünme, iletişim ve iş birlikli çalışma gibi yeterliklere sahip bireylerin üretkenlikleri ve verimlilikleri ülkelerin hedefledikleri gelişmişlik düzeylerine ulaşmalarında büyük avantaj sağlayacaktır.

Ülkelerin 21. yy. becerileri olarak ifade edilen; eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, iş birlikli çalışabilme ve bilgiye kolay ulaşabilme becerilerini vatandaşlarına kazandırabilmeleri için eğitim ve sosyal politikalarında köklü ve etkili reformlara ihtiyaç duyulmaktadır (Yamakami, 2012; Yükseltürk ve Altıok, 2015). Bu kapsamda Avrupa ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri incelendiğinde, teknoloji okur yazarlığı yüksek, problem çözebilen, soyutlama yapabilen ve algoritmik düşünebilen bireylerin yetişmesi için gereken reformları hızla gerçekleştirmek istedikleri görülmektedir (Demirer ve Sak, 2016). İstenen reformların gerçekleştirilebilmesi için okullardaki öğretmen yeterlilikleri oldukça önemlidir. Buna bağlı olarak Amerika'da öğretmenlerin mesleki gelişimleri için sayısal düşünme ve bilgisayar programlama eğitimleri planlanmış ve kademeli olarak uygulamaya alınmıştır (Vaidyanathan, 2013). Avrupa Birliği'nin öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmek için başlatmış olduğu "Avrupa Kod Haftası" ile on binlerce öğrenci düzenlenen çalıştaylara katılarak programlama eğitimi almıştır. Estonya 2012 yılından itibaren okula yeni başlayan öğrencilere

zorunlu olarak programlama eğitimi vermeye başlamış, İngiltere ise 2014 yılından itibaren 5-16 yaş aralığında olan öğrenciler için programlama dersini zorunlu olarak uygulamaya başladığını duyurmuştur (Olson, 2012; Woolf, 2014). Araştırmacılar da erken dönemden itibaren bu becerilerin kazandırılması için eğitimlere başlanması gerektiğini belirtmiştir. (Gibson, 2012). Ayrıca dünya genelinde Code Academy, Khan Academy ve Code.org gibi sivil toplum platformları sayesinde de yüzbinlerce öğrenci bağımsız olarak programlama öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirebilmektedir. Ülkemiz de problem çözebilen, karşılaştığı durumlar karşısında soyutlama yapabilen ve algoritmik düşünebilme becerilerine sahip bireylerin gelişimini sağlamak amacı ile Ankara Üniversitesi bünyesindeki gönüllü akademisyenler tarafından yürütülen Bilge Kunduz etkinliği yürütülmekte bunun yanında Türk Teknoloji Vakfı Dene yap atölyeleri kurarak buraya kabul ettiği öğrencilere eğitimler vermektedir (Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı, 2017). 2012 yılında 5. ve 6. Sınıf müfredatına Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini, 2017 yılında ise ortaöğretim müfredatına Bilgisayar Bilimi dersi Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından dahil edilmiştir (TTKB, 2012-2017). 5. Sınıf müfredatı temel bilgisayar bilimleri konularından oluşurken 6. Sınıf konularında ise algoritma ile bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerilerine giriş yapılarak blok tabanlı programlama araçları ile bu beceriler pekiştirilmektedir. Bilgisayar Bilimi dersi lise müfredatı ise problem çözme, algoritma oluşturma, metin tabanlı programlama, mobil programlama, web programlama ve robotik programlama konularından oluşmaktadır (TTKB, 2017). İlköğretim ve ortaöğretim kademelerinde uygulanan bu derslerin öğretim programları incelendiğinde (TTKB, 2018) öğrencilerin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerileri edinmeleri her iki kademenin de özel amaçlarından bir tanesi olduğu görülmektedir. Okul yıllarında problem çözme beceri eğitimi alan öğrencilerin yetişkinlik dönemlerinde problem durumlarına karşı daha akılcı çözümler üretebilmesi bu kavramların hem ilk öğretim hem de orta öğretim kazanımlarının özel amaçlarından olmasının nedeni olarak söylenebilir (Korkut, 2017).

Bireylerin problem çözme becerisine sahip olmaları değişen dünya ihtiyaçları ile sahip olunması gereken bir beceri haline gelmiştir. Araştıran, sorgulayan analiz ve sentez yapabilen, bulduğu sonuçları değerlendiren bireylerin yetiştirilmesi ülkeler

için büyük önem taşımaktadır (Taşkesenligil vd., 2008). Bireyler olağan hayat akışlarında birçok problemle karşılaşır ve bu problemleri ortadan kaldırmak için çaba gösterirler. Bireylerin karşılaştıkları bu problemlerin çözümü kimine göre basit olabildiği gibi kimine göre ise zordur. Problemlerin basitliğini ve zorluğunu belirleyen temel durum ise bireylerin deneyimleridir. Deneyimlerinde benzer problemler ile karşılaşan bireyler karşılaştıkları problem durumunun çözüme daha kolay ulaşabilirler (Arnold, 1992). Bireyler eğitim hayatlarının başından sonuna kadar olan süreçte problem çözme becerisi edinerek bunu sonraki zamanlarda kullanarak yaşama uyum sağlayabilmektedir (Ağır, 2007). Pesen (2020) problem çözmeyi bireylerin karşılaştıkları sorunları mevcut bilgi birikimlerini kullanarak belirli stratejiler uygulayarak çözme süreçleri olarak tanımlanmaktadır. Jonassen (1997) problem çözme sürecini açıklama, planlama, uygulama ve değerlendirme olarak ifade etmiştir. J.Dewey ise problem çözme sürecini aşağıdaki şekilde sıralamaktadır (Ağır, 2007).

- Problemi anlamak,
- Problemi tanımlamak,
- Problemin çözümüne yönelik bilgiler toplamak,
- Problemin çözümü için olası yollar belirlemek,
- Belirlenen çözüm yolunun etkinliğini değerlendirmek.

Bireyler karşılaştıkları problemlere karşı zihinlerinde bu süreçleri işleyerek çözüme ulaşmaya çalışırlar. Bireyin çözüme ulaştırdığı her bir problem, kendilerine olan inancı ve bir şeyleri başarabilme düzeylerini arttırdığı, ayrıca okullarda verilen eğitimler sonucunda öğrencilerin göstermiş olduğu problem çözme çabaları onların öz yeterlik inançlarını ve düzeylerini yükselttiği varsayılmaktadır (Yenice, 2012). Bandura (1997) da öz yeterlik kavramı ile problem çözenin birbiri ile ilişkili iki kavram olduğunu vurgulamıştı.

Bandura tarafından ortaya konulan bu öz yeterlik kavramı, bireylerin belirli sorunlar karşısında problemleri çözebilmek için kendilerine olan güven ve inançları olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1986). Bireyin öz yeterliliği ne kadar yüksekse bir işi başarma ve öğrenme becerilerinin de o kadar yüksek olduğu söylenebilir (Yılmaz ve Çimen, 2008). Öz yeterlik inancı bireyin karşılaştığı zorluklara karşı çözüm üretmesi için gerekli olan motivasyonu ve ortaya koyacağı performansı doğrudan

etkilemektedir (Bandura, 1995). Öz yeterlik inancı düşük olan bireylerin karşılaştıkları zorluklara karşı motivasyonları ve bu zorlukları yenebilme konusunda göstereceği performansın da düşük olması beklenmektedir. Bu durum öğrenciler için de geçerlidir. Öz yeterliği yüksek olan öğrencilerin okul derslerinde karşılaştıkları zor konulara karşı üstesinden gelme inancı diğer öğrencilere karşı daha yukarı seviyededir. Öğrenciler kendilerince zor olarak ifade ettikleri derslere ve konulara karşı öz yeterlik düzeyleri ölçüsünde çaba göstermektedir (Günhan ve Başer, 2007).

Programlama öğretiminde öz yeterlik inancı dikkat edilmesi gereken unsurlardan bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Askar ve Davenport, 2009). Öğrencilerin öz yeterlik düzeyleri, programlama öğrenimine karşı olumlu tutum göstermesinde önemli bir etken olduğu (Gurer vd., 2019) ve öğrencilerin öz yeterlik düzeyleri arttıkça programlamaya yönelik olumlu tutum geliştirdikleri söylenebilmektedir (Korkmaz vd., 2019). Programlama öğrenimin üst düzey bilişsel düşünme becerisi gerektirdiğinden zor bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır (Lau ve Yuen, 2009). Bu sebeple öğrenciler bilişim teknolojileri dersinde programlama öğrenirken zamanla süreçten uzaklaşabilmekte ve programlama konusunda geliştirdiği olumsuz tutum devam etmektedir. Buna karşılık iyi hazırlanan bir ders içeriği ve öğrenci seviyesine uygun seçilen öğretim araçları ile öğrencilerin programlama eğitimine karşı geliştirdikleri olumsuz tutum ve davranışın ortadan kalktığı söylenebilmektedir (Forte ve Guzdial, 2005).

Programlama eğitiminde ve öğrencilere BİD becerilerinin kazandırılmasında kullanılan öğretim araçları okul öncesinde kalem kâğıt etkinlikleri ile başlayarak Scratch Jr. gibi blok tabanlı programlama araçları ile devam etmektedir. Özellikle erken yaş eğitiminin üzerine durularak blok tabanlı programlama araçları ile bu kazanımların sağlanabileceği üzerinde durulmaktadır (Kalelioğlu, 2015). İlkokul ve ortaokul programlama eğitiminde ise yine blok tabanlı araçlar tercih edilirken bir yandan da orta okulun sonlarına doğru metin tabanlı programlama araçlarına geçiş yapılabilmektedir. Lise dönemindeki programlama araçları ise daha da gelişerek mobil, web veya robotik programlama olmak üzere çeşitlenerek okulun veya öğrencinin ihtiyaçlarına göre şekillenmektedir. Selby ve Woollard (2013)'e göre BİD becerilerine sahip olan bireylerin, soyut düşünebilmeleri, karşılaştıkları problemleri çözümleyebilmeleri, çözüme yönelik bir algoritma geliştirebilmeleri, bu algoritmaya

göre problemi çözüp çözüme yönelik değerlendirme yaparak benzer problem durumlarına göre genellemeler yapabilmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu becerileri kazanabilmeleri için öğretim sürecinde aktif olarak yer almaları gerekmektedir. Bu yüzden kullanılacak olan öğretim yöntemlerinin öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin aktif bir şekilde teknolojiyi kullanabileceği ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun olması beklenmektedir (Felder ve Brent, 2003).

İlköğretim ve ortaöğretim kademelerinde bilişim teknolojileri dersinin ders saati göz önüne alındığında, öğrencilerin bu kazanımı edinmek için hem konuyu öğrenip hem de yeterli etkinlikleri aktif olarak yerine getirecek zamanlarının olmadığı görülmektedir (Özkan vd., 2022). Ders saatlerinin öğrencilerin öğrenme ve uygulama faaliyetlerini gerçekleştirmek için yetersiz kalması nedeni ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin aktif olarak kullanıldığı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir (Allen ve Seaman, 2013). Yapılandırmacı yaklaşımlardan bir tanesi olan Ters Yüz Sınıf Modeli (TYSM) öğrencinin öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerini aktif olarak kullandığı bir model olarak öne çıkmaktadır. TYSM’de öğrenciler, ders ile ilgili öğrenilmesi gereken teorik bilgileri öğretmenlerin hazırlamış olduğu çoklu ortam materyalleri yardımı ile derse gelmeden önce bireysel olarak edinmektedir. Okul ortamında ise edinilen bu teorik bilgileri, öğretmenlerin vermiş oldukları etkinlikler yardımı ile bireysel veya iş birlikli olarak pekiştirmektedir. TYSM öğrencilere daha aktif ve arkadaşları ile iş birlikli çalışabilecekleri bir öğrenme ortamı sunduğu için problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili bir yöntem olduğu görülmüştür (Ünlü, 2022). TYSM öğrencinin merkezde olduğu (Bergmann ve Sams, 2014), konunun öğrenme ve uygulama aşamalarında aktif olarak görev aldığı bir öğretim yöntemidir (Ökmen ve Kılıç, 2020). TYSM öğrencilere teknolojik cihazlar kullanarak çevrimiçi platformlarda konu ile ilgili temel kavramları edinerek derse hazır gelmeleri sağlanır (Demiralay ve Karataş, 2014). Bu durumun öğrencinin okul ortamında daha çok etkinlik ve uygulama yapmasına imkân tanıdığı söylenebilir. Yapılacak olan çalışma ile bilgisayar bilimi dersinde lise öğrencilerine TYSM ile verilecek olan robotik programlama eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerileri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine olan katkısı incelenerek literatüre katkısı ortaya konulacaktır.

Amaç

Bu çalışmada bilgisayar bilimi dersi kapsamında yapılan robotik programlama öğretiminde TYSM'nin lise öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine ve programlama öz yeterlik düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma soruları belirlenmiştir.

Robotik programlama öğretiminde TYSM'nin kullanıldığı deney grubu ile sadece ders saatlerinde konu anlatımı ve uygulaması yapılan kontrol grubunun,

1. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Problem çözme envanteri son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Programlama öz yeterlilik becerileri ölçeği son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Önem

Teknolojinin gelişmesi ile bilgisayarlar ve buna bağlı olarak çalışan makineler, sadece iş hayatında kullanılmaktan öteye geçerek gündelik yaşamın da ayrılmaz bir unsuru olmuştur. Bulut teknolojisi, akıllı cihazlar, artırılmış ve sanal gerçeklik, yapay zekâ vb. teknolojilerin kullanımı günümüzde bir tercih olmaktan çıkarak zorunluluk haline gelmiştir. Bu teknolojilerin aktif kullanımı sayesinde insanlar günlük yaşam problemlerini daha kısa sürede çözüme kavuşturarak iş yoğunluklarını azaltabilmektedir. Günlük yaşam problemlerinin teknoloji ile çözümlenmeye başlaması ile BİD kavramı daha fazla önem kazanarak sadece teknoloji ile uğraşan bireylerin sahip olması gereken yeterlilik olmaktan çıkıp tüm bireylerin sahip olması gereken bir yeterlilik haline gelmiştir (Wing, 2006; Grover ve Pea, 2013; Bers vd., 2014). İlk olarak Seymour Papert (1996) tarafından kullanılan BİD kavramı, bireylerin problemlerin çözümü için gereken süreçleri bilgisayar kullanılarak gerçekleştirmeleri olarak ifade etmiştir. Papert'in BİD'i ifade etmesinden sonra araştırmacılar bu kavramı çeşitli şekilde tanımlamışlardır. Wing (2006) BİD'i problemleri algoritmik olarak çözmek için teknoloji kullanım hissi olarak ifade ederken, Bers vd. (2019) ise problemleri çözmek için bilgisayar bilimi kavramlarının kullanımı olarak tanımlamıştır. BİD ile ilgili yapılan tanımlar

incelendiğinde bu becerinin problem çözme süreci ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bireylerin günlük yaşamlarının her sürecinde problem çözme var olduğundan bu problemlerin sahip olunan teknoloji altyapısı kullanılarak çözüme kavuşturulması beklenmektedir (ISTE, 2014). Bu beklentinin karşılanabilmesi için ülkeler BİD becerilerini vatandaşlarına kazandırmak amacıyla eğitim müfredatlarında çeşitli değişikliklere giderek bu beceriler ile ilgili konuları mevcut derslere entegre etmeye başlamıştır (Bell ve Tymann, 2018; Saez-Lopez vd., 2016). Ülkemizde de bu becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla ortaöğretim öğretim programına Bilgisayar Bilimi dersi 2017-2018 eğitim ve öğretim yılından itibaren Kur 1 ve Kur 2 şeklinde düzenlenerek eklenmiştir. Kur 1 ve Kur 2 modülleri metin tabanlı programlama, robotik programlama, web programlama ve mobil programlama olarak oluşturularak öğrencilere sunulmuştur.

BİD becerileri ile paralel olarak önem kazanan programlama eğitimi temel olarak verilen komutlar aracılığı ile bilgisayara istenilen görevlerin yaptırılması olarak tanımlanmaktadır (Sırakaya, 2018). Programlama becerisi 21. yüzyılda gelişen yeni bir okuryazarlık olarak ifade edilmekte ve bu beceriye sahip bireylerin iş bulma olanaklarının çok daha fazla olacağı ifade edilmektedir (Bers, 2019). Ayrıca temel düzeyde programlama bilgisine sahip bireylerin mevcut bilgilerini yeni durumlara aktarabilecek beceriler geliştirebileceği vurgulanmaktadır (Freeman vd., 2017). Programlama becerisinin öğrencilere kazandırılması için ülkemizde ve dünyada çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Okul öncesi ve ilkokul seviyelerinde programlama becerisi kazandırmak için Scratch Jr. ve Scratch gibi blok tabanlı araçlar kullanılırken, ortaöğretim seviyesinde Arduino gibi robot tabanlı programlama araçları kullanılmaktadır. Buna rağmen programlama eğitimi, gerektirdiği karmaşık beceriler ve kurulması gereken algoritma yapıları nedeni ile öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor bir süreç olarak kabul edilmektedir (Kert ve Uğraş, 2009). Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda programlama konularının karmaşık olması ve anlaşılması için üst düzey düşünme becerileri gerektirmesi nedeni ile öğretiminin en zor derslerden biri olduğu belirtilmiştir (Jenkins, 2002; Bennedsen ve Caspersen, 2008). Programlama eğitiminde tüm bu zorlukların aşılabilmesi için geleneksel öğretimin bir kenara bırakılarak öğrencilerin ders süreçlerinde daha aktif olduğu, daha çok uygulama yaptığı ve motivasyonlarını yüksek tutarak eğlenceli hale

getirecek öğretim yöntemlerinin kullanılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Gülmez, 2009; Byrne ve Lyons, 2001). Bu kapsamda gelişen bilişim teknolojilerinin eğitimdeki yansımalarından biri olan TYSM, öğrencinin ders konularının öğrenilmesinde ve ders içi uygulamalarda aktif olarak iş birlikli çalışmaya katıldığı bir öğretim yöntemi olarak ön plana çıkmaktadır (Öztürk ve Alper, 2019). TYSM, konu kavramlarının öğrencilere ev ortamında aktarıldığı, okuldaki ders sürelerinde etkileşim ve iş birliği içerisinde bu kavramları uygulayabildiği bir model olarak açıklanmaktadır (Milman, 2012). TYSM öğrenci merkezli bir eğitim anlayışa sahip olup öğrenciye sınıf ortamı dışında öğrenme imkânı sunduğu için bu yöntem ile işlenen dersin öğrenciyi harmanlanmış bir öğrenme sürecinin içerisine çekip verimli bir öğrenme imkânı sunmaktadır (Bergmann ve Sams, 2012; Sever, 2014; Doğan, 2015). TYSM'nin sağladığı tüm bu avantajlar, modelin programlama öğretiminde uygulanacak olan yöntem olarak seçilmesinde büyük rol oynamaktadır (Karaca ve Ocak, 2017). TYSM ve BİD ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların yarısından fazlasının ilkokul (1-4. Sınıf) ve ortaokul (5-8. Sınıf) düzeyinde yapıldığı (Top ve Arabacıoğlu, 2021), ortaöğretim düzeyinde ise yeterli çalışmanın olmadığı görülmektedir (Karakaş, 2021). Bu kapsamda yapılacak olan robotik programlama öğretiminde ters-yüz öğrenme yönteminin öğrencilere problem çözme ve BİD becerilerini kazandırılması ile programlama öz yeterlilikleri konusunda literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Bilgi İşlemsel Düşünme

Bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerileri ilk olarak Seymour Papert tarafından dile getirilmiştir (Gülbahar vd., 2019). Papert (1996) BİD'i bireylerin problemleri daha iyi analiz etmeleri ve çözüm yolları bulmaları için bilgisayarları kullanmanın bir yolu olarak ifade etmiştir. Papert (1996) geometrik problemlerin bilgisayar yardımı ile çözülebilmesini tartışırken problem durumu ile çözüm arasındaki ilişkiyi anlamlandırmak için bilgi işlemsel düşünmenin kullanılabileceğini iddia etmiştir. Eğitim tarihine bakıldığında Bilgi işlemsel düşünme ile inşacılık kavramı arasında doğrudan bir ilişki kurulmuştur (Feurzeing ve Papert, 2011). İnşacılık Piaget'in yapılandırmacılık kuramına dayanmaktadır (Papert, 1990). Yapılandırmacılıkta bireyler bilgiyi aktif deneyimleri sonucunda oluşturmaktadır. Papert ve arkadaşları tarafından geliştirilen LOGO programlama dili öğrencilerin mantıksal ve matematiksel düşünmeyi öğrenmelerine yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. LOGO öğrencilerin inşacılık bakış açısı ile kullanılabileceği bir dil olarak öne çıkmaktadır (Feurzeing ve Papert, 2011). Öğrenciler soyut olan matematik ve mantıksal kavramları LOGO programlama dile ile somutlaştırabilecek ve inşacılık bakış açısı oluşturmada etkili bir araç olarak görülmüştür.

Bilgi işlemsel düşünme kavramı Papert tarafından ortaya atılmış olsa da Wing (2006) tarafından yazılan makale ile bilinir hale gelmiştir. Wing (2006) BİD'i bilgisayar biliminden yararlanarak insan davranışlarını anlamlandırma ve problemlere algoritmik olarak çözüm bulma olarak açıklamıştır. Diğer araştırmacılar ise BİD'i bir problemin çözümlerinin bilgisayar tarafından etkili şekilde kullanıcıya aktarılması için bu problemin ve olası çözüm yollarının ortaya konduğu bir düşünme süreci olarak tanımlamışlardır (Cuny vd., 2010; Aho, 2012; Grover ve Pea, 2013; Lee, 2016). Bers vd. (2019) BİD becerilerini, problemlerin çözümü için gereken bilgilerin edinilmesi için bilgisayar bilimini kullanma becerisi olarak tanımlamıştır. Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE) ve Bilgisayar Bilimleri Öğretmenleri Derneği (CSTA) BİD becerileri ile ilgili ortak bir tanım yayınlamıştır ve BİD'i aşağıdaki özellikleri içeren bir problem çözme süreci olarak ifade etmiştir;

- Problemleri bilgisayar yardımı ile çözebilmek için planlamak,

- Elde edilen verileri mantıksal bir çerçevede analiz etmek,
- Verileri simülasyonlar yardımı ile tanımlamak,
- Algoritmik düşünme ile çözümleri otomatikleştirme,
- Problem çözümü için en kısa süreçleri kullanarak olası çözüm yollarını analiz ederek belirleyip uygulamak,
- Oluşturulan bir problem çözme sürecini genelleyip karşılaşılabilecek yeni problem durumlarına aktarmak (CSTA ve ISTE, 2011).

Araştırmacıların yapmış olduğu tanımlardan da anlaşılacağı üzere BİD konusunda ortak bir tanım üzerinde uzlaşamamıştır. BİD ile ilgili yapılan bu tanımlar incelendiğinde soyutlama, algoritma ve düşünme kavramları, değerlendirme, bileşenlere ayırma, örüntü tanıma ve genelleme BİD’i açıklamak için en çok kullanılan kavramlar olduğu görülmektedir. (Kalelioğlu vd., 2016; Gülbahar, 2020). Ayrıca Brannen ve Rasnick (2012) tarafından yapılan çalışmada bilgi işlemsel düşünme üç farklı boyutta ele alınmıştır. Bu boyutlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Brannen ve Rasnick (2012) BİD boyutları

BİD Boyutları	Tanımlamalar	İlgili Kavramlar
Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramları	Yazılımcının programı oluştururken kullandığı kavramlar	1-Değişkenler 2-Döngüler 3-Diziler 4-Olaylar 5-Benzerlik 6-Koşullar 7-Operatörler 8-Veriler
Bilgi İşlemsel Uygulamalar	Programlama sürecinde ortaya çıkan sorunların çözümü için geliştirilen uygulamalar.	1-Yeniden Kullanma 2-Test etme ve Hata ayıklama 3-Yineleme 4-Soyutlama
Bilgi İşlemsel Bakış Açıları	Öğrencilerin kendileri ve dünya ile ilgili bakış açılarının oluşması.	1-İfade etmek 2-İş birliği 3-Sorgulama

Brennen ve Rasnick (2012) yapmış oldukları çalışmada BİD boyutlarını Bilgi İşlemsel Düşünme Kavramları, Bilgi İşlemsel Uygulamalar ve Bilgi İşlemsel Bakış Açıları olmak üzere üç farklı boyutta açıklamıştır.

1.1.1. Bilgi İşlemsel Düşünmenin Temel Bileşenleri

BİD'in bileşenlerinin ne olduğu konusunda bir uzlaşma yoktur. Alan yazın incelendiğinde farklı araştırmacıların BİD bileşenleri konusunda belirli kavramları ortak olarak incelediği görülmektedir (Aho, 2012; ISTE, 2011; ISTE, 2016; Kalelioğlu vd., 2016; Selby ve Woodlark, 2013; Wing, 2006). Bu bölümde alan yazında ortak olarak kabul edilen temel bileşenlerden soyutlama, algoritmik düşünme, değerlendirme ve hata ayıklama, ayrıştırma, örüntü tanıma ve genelleme bileşenleri açıklanmaktadır.



Şekil 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Alt Bileşenleri

1.1.1.1. Soyutlama

Soyutlama temel olarak problem çözümü için gerekli olan sistematik düşünmeyi kolaylaştırarak gereksiz ayrıntıları ve karmaşıklığı ortadan kaldıran bir süreç olarak ifade edilebilir (Curzon vd., 2014). Wing (2008) soyutlamayı bilgi işlemsel düşünmenin zihinsel süreci olarak ifade etmiştir. Soyutlama, problem durumu belirlendikten sonra bu problemin çözümü için gerekli olan bilgiye odaklanarak gereksiz bilgi ve ayrıntıların süreç dışında bırakılması olarak tanımlanabilir (Gülbahar vd., 2019). Soyutlama problem durumunu gereksiz

bilgilerden ve ayrıntılardan ayrıştırdığı için BİD'in bir diğer alt boyutu olan algoritmik düşünmenin düzenlenmesine yardımcı olacağı söylenebilir. Soyutlamada problem durumu ile ilgili bilgiler ayıklanırken gerekli olan bilgilerin önemli olanlarının kaybedilmemesine dikkat edilmelidir (Csizmadia vd., 2015).

1.1.1.2. Algoritmik Düşünme

Algoritmik düşünme problem çözümü için izlenecek olan adımların net bir şekilde belirlenerek sıraya konulmasıdır (Csizmadia vd., 2015; Curzon vd., 2014). Algoritmik düşünmede birey karşılaştığı problem durumunu çözmek için uygulayacağı yöntemleri mantıksal olarak belirleyip sıralar. Algoritmik düşünme, problemlerin çözümünde izlenecek olan yolları belirli bir sıraya koyduğu için hata olasılığını en aza indirmektedir. Problemlerin çözümünde etkili yollar geliştirmek için akıl yürütme ve algoritmik düşünmenin sürece katılması BİD için önemli bir bileşendir (Rambaly, 2017).

1.1.1.3. Değerlendirme ve Hata Ayıklama

Bilgisayar bilimlerinde veya bireylerin gündelik yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara ürettikleri olası çözümlerin uygulanmasından sonra bu çözümlerin mevcut problem durumlarını ortadan kaldırıp kaldırmadığının karar verilmesinin gerçekleştiği süreç değerlendirme ve hata ayıklama süreci olarak ifade edilebilir. Wing (2006) değerlendirme ve hata ayıklamayı BİD'in önemli adımlarından biri olarak ifade etmiştir. Değerlendirme ve hata ayıklama olası problemlerin çözümü sonrasında ortaya çıkan sorunların tespiti, bu sorunların kaynağının belirlenmesi ve çözümlenmesi olarak tanımlanabilir (Gouws vd., 2013).

1.1.1.4. Ayrıştırma

Bileşenlere ayırma, parçalara ayırma veya ayrıştırma olarak da ifade edilebilen bu bileşen problemin çözülebilmesi için daha küçük ve basit parçalara ayrılması olarak ifade edilmektedir (Yıldız, 2021). Ayrıştırma sayesinde karmaşık problemlerin çözümü ve büyük sistemlerin tasarımları kolaylaşır (Curzon vd., 2014). Ayrıştırma bireylerin problemlerin bütününe bakıp bir çözüm üretmek yerine küçük parçalar halinde sorun yaşamadan çözmelerine olanak sağlar.

1.1.1.5. Örüntü Tanıma

Örüntü tanıma problemin çözümüne yönelik elde edilen verilerin benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koyarak bir kural tanımlama olarak ifade edilebilir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2015). Bilgisayar bilminde örüntü tanıma, bir veri setindeki benzerlikleri belirli bir algoritma yardımı ile sınıflandırılarak düzenlenmesi olarak tanımlanabilir (Gülbahar, 2017).

1.1.1.6. Genelleme

Genelleme daha önceden çözümü gerçekleştirilen problemleri değerlendirerek bu çözümleri benzer problem durumlarında kullanma yolu olarak tanımlanabilir (Csizmadia vd., 2015). Genellemeye bireylerin daha önceden elde ettikleri problem çözme deneyimlerini kullanarak bu çözümleri yeni problem durumlarında kullanmaları beklenmektedir. Genelleme ve örüntü tanıma birbiri ile ilişkili kavramlar olarak dikkat çekmektedir. Örüntünün organize edilmesi örüntünün yapısını belirlerken, bu yapı bir genelleme olarak tanımlanmaktadır (Mulligan ve Mitchlmore, 2009).

1.1.2. Bilgi İşlemsel Düşünme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

BİD becerilerinin öğrencilere kazandırılması amacı ile yapılan araştırmalar incelendiğinde eğitimin her kademesindeki öğrencilere ulaşılabildiği gözlemlenmiştir. Okul öncesinden lisans düzeyine kadar her kademedeki araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Araştırmaların çoğunda nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği izlenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinin yanında karma ve nitel araştırma yöntemlerinin de uygulandığı görülmüştür. Araştırmaların bağımsız değişkenleri bilgi işlemsel düşünme becerisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bununla birlikte araştırmada matematiksel problem çözme becerisi, programlama öz yeterlik becerisi, kodlamaya yönelik tutum, yaratıcı düşünme becerisi, programlama becerisi ve uzamsal akıl yürütme becerisi de bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu araştırmalarda bilgi işlemsel düşünme becerileri testi, problem çözme becerileri testi, programlama öz yeterlik ölçeği, BİD öz yeterlik ölçeği, kodlamaya yönelik tutum ölçeği, kodlama becerisi başarı testi, algoritma başarı testi, mental rotation testi ve

anketler ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmalara ait bilgiler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmuştur.



Tablo 2. BİD ile ilgili yapılan çalışmalar.

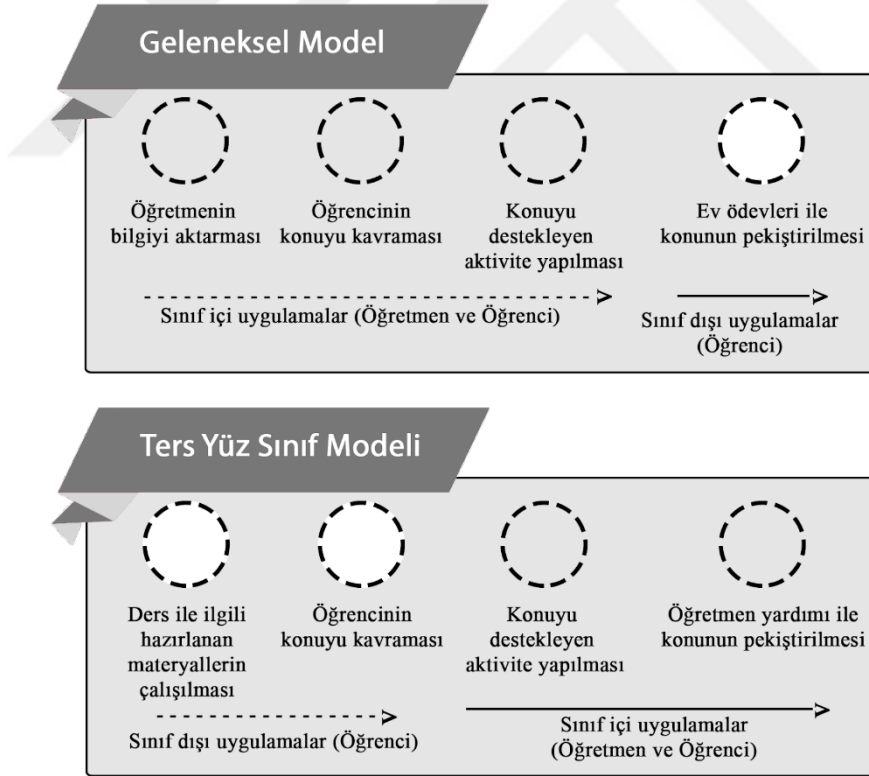
<i>Yazar/Yazarlar ve Yıl</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Veri Toplama Araçları</i>
<i>Deryal, 2021</i>	257- 5. ve 6. sınıf öğrencisi	BİD Becerisi, Matematiksel Problem Çözme Başarısı	İlişkisel Tarama Modeli	Demografik Bilgiler Formu, BİD Testi, Problem Çözme Başarı Testi
<i>Ergin, 2019</i>	14 lise öğrencisi	BİD Becerisi, Programlama Özyeterliliği	Tek Grup Ön test-Son test Deneysel Desen	Programlamaya ilişkin öz yeterlilik ölçeği, BİD düzeyleri ölçeği
<i>Totan, 2021</i>	38 5. sınıf öğrencisi	BİD becerileri, kodlamaya yönelik tutum		BİD becerileri öz yeterlik algısı ölçeği, Kodlama eğitimine yönelik tutum ölçeği
<i>Yıldırım, 2020</i>	178 5. sınıf öğrencisi	Başarı, pozitif duygu, BİD becerisi	Yarı deneysel model	Kodlama becerisi başarı testi, BİD becerileri öz yeterlik algısı ölçeği, pozitif duygu ölçeği
<i>Görgülü, 2022</i>	120 lise öğrencisi,	Yaratıcı düşünme becerisi, BİD becerisi	Karma araştırma modeli	Ne kadar yaratıcısınız? ölçeği, BİD becerileri ölçeği, Açık uçlu anket formu,
<i>Otluk vd., 2018</i>	62 5. sınıf öğrencisi-	Algoritma geliştirme becerisi, BİD	Yarı deneysel desen	Bilgisayarca düşünme ölçeği, Algoritma geliştirme başarı testi
<i>Yağcı 2018</i>	445 lise öğrencisi	BİD becerileri	Betimsel tarama modeli	BİD becerileri ölçeği
<i>İbili vd., 2020</i>	591 lise öğrencisi	BİD becerileri	İlişkisel tarama modeli	BİD becerileri ölçeği, kişisel bilgi formu
<i>Sarıkaya, 2019</i>	54 ön lisans öğrencisi	Programlama öğretimi, BİD becerisi	Tek gurup ön test- son test kontrol grupsuz deneysel desen	Kişisel bilgi formu, Bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği
<i>Bulut Ve Yılmaz, 2021</i>	203 lise öğrencisi	BİD becerisi	Tarama modeli	Bilgisayarca düşünme becerileri ölçeği
<i>Fülop vd., 2022</i>	3296 sınav	BİD Becerileri	Metin analizi	Bilgi formu
<i>Tengler vd., 2022</i>	40 3. ve 4. sınıf öğrencisi	BİD Becerileri, robot temelli hikaye anlatımı	Tarama modeli	Ön test ve son test
<i>Souza vd., 2020</i>	36 öğrenci 18 öğretmen	BİD, eğitsel robotik	Araştırma müdahale yöntemi	Anket
<i>Fang vd., 2022</i>	100 lise öğrencisi	Programlama bilgisi, BİD farkındalığı	Yarı deneysel desen	Bilgisayar programlama ön test ve son test, hesaplamalı düşünme farkındalık ölçeği, öğrenme motivasyonu ölçeği ve öz yeterlik ölçeği
<i>Zeng vd., 2022</i>	13 lise öğrencisi	BİD	Tek gruplu yarı deneysel desen	Ön test son test
<i>Hu vd., 2022</i>	1132 lise öğrencisi	Programlama becerisi	Betimsel tarama modeli	Formal test
<i>Bers vd., 2019</i>	172 okul öncesi öğrencisi 16 öğretmen	BİD becerileri	Eş zamanlı üçgenleme	Anket, kontrol listesi
<i>Città vd., 2019</i>	92 5. sınıf öğrencisi-	Uzamsal akıl yürütme, CT	Deneysel desen	Mental rotation test, Ct kağıt kalem testi
<i>Freina vd., 2019</i>	24 5. sınıf öğrencisi	BİD becerisi	Vaka çalışması	Öğrenci günlükleri, öğrenci görüşleri, uzman gözlemleri, final anketi

1.2. Ters Yüz Sınıf Modeli

Eğitimde bilişim teknolojilerinin kullanımının her geçen gün artması, öğrenme faaliyetlerinde kullanılan yöntem ve tekniklerin de gelişip zenginleşmesinin önünü açmıştır. Eğitimdeki bu dönüşüm ile ters yüz sınıf modeli (TYSM), eğitimi geleneksel sınıf ortamından çıkararak öğrencinin öğrenme faaliyetini kendi belirlediği zamanda ve hızda gerçekleştirmesini sağlayan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Bergmann ve Sams, 2012; Tucker, 2012). TYSM'nin temelleri 2000'li yılların başında öğrencilerin işbirlikli çalışmalarını arttırmak ve derslerde daha aktif rol almaları için Baker tarafından atılmıştır (Baker, 2000). Model ilk başlarda eğitim bilimlerinde yeterli ilgili görmese de popülerliğini Bergmann ve Sams'ın derslerinde bu modeli kullanmaya başlaması ile arttırmıştır. TYSM ile ilgili evrensel bir tanımın oluşmaması nedeni ile her araştırmacı modeli baştan tanımlamıştır (Wolff ve Chan, 2016). Vignare (2007) TYSM'yi geleneksel yöntemde gerçekleşen eğitimin ters yüz edildiği bir model olarak açıklamıştır. Demiralay ve Karataş (2014), geleneksel sınıflarda öğretmenin sunduğu ders içeriklerinin öğrenciler tarafından çevrimiçi ortamda öğrenildiği, sınıf ortamında ise öğretmen rehberliğinde bu öğrenmeler sonucunda gerçekleşmesi gereken etkinliklerin yapıldığı bir model olarak tanımlamıştır. Zownorega (2013) TYSM'yi, öğrencilerin ders ile ilgili teorik bilgileri kendi kendilerine sınıf dışı ortamda öğrendikleri, sınıfta ise öğrendikleri bu bilgileri uygulama imkânı buldukları bir sistem olarak tanımlamıştır. Milman (2012), TYSM'yi, kavramların ve teorik bilgilerin sınıf yerine öğretmenin hazırlamış olduğu video, ekran kayıtları ve çoklu ortam materyalleri ile öğrenciye aktarıldığı, konu ile ilgili üst düzey öğrenmelerin öğrencilerin sınıfta yapmış olduğu iş birlikli etkinliklerle sağlandığı bir model olarak ifade etmiştir.

TYSM öğretmenin ders anlatımını video gibi çoklu ortam araçları ile sınıf dışına taşıyıp, öğrencinin sınıfta daha çok uygulama yapma imkânı edindiği bir modeldir (Bergmann ve Sams, 2012). TYSM'de bir kavram video, ses kaydı veya bir ekran görüntüsü ile öğrenciye sınıf dışında aktarılmaktadır. Daha sonra öğrenci sınıfta geçirdiği zamanı etkileşim içerisinde öğrenilen konunun uygulamasına ayırarak üst düzey öğrenmeler gerçekleşmektedir (Milman, 2012). TYSM'de öğrencilerin okulda geçirdikleri zamanı en verimli şekilde kullanmaları hedeflenmektedir (Sams ve Bergmann, 2013). TYSM ile geleneksel eğitim sürecinin

uygulamalarına bakıldığında birbirinden zıt bir açıda uygulandığı görülmektedir. Geleneksel eğitim sürecinde öğrencinin edinmesi gereken kazanımlarına ilişkin teorik bilgiler sınıf ortamında öğretmen tarafından aktarılmaktadır. Öğrenciler, öğretmenler tarafından aktarılan bilgileri sınıf ortamında öğrenerek kalan kısıtlı zamanda bu öğrenmelerin uygulamasını yapmak zorunda kalmaktadır. TYSM’de ise geleneksel eğitim sürecinden farklı olarak öğrenciler çoklu ortam araçları ile kendisine sunulan teorik bilgileri istediği yerde, istediği zamanda ve istediği kadar tekrar yapma imkânı bularak öğrenerek okuldaki ders sürecinde bu öğrendiği bilgilerin uygulamasını yapma imkânı bulmaktadır. Öğrenciler ters yüz sınıf modelinde geleneksel yöntemle kıyasla sınıf içerisinde daha fazla uygulama imkânı bulduğu için daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmektedirler (Love vd., 2015; Lage vd., 2000; Hwang vd., 2015; Lo ve Hew, 2017). Geleneksel model ve ters yüz sınıf modelinin karşılaştırılması Şekil 2’de sunulmuştur (Zownorega, 2013).



Şekil 2. Geleneksel Modeli ile Ters Yüz Sınıf modelinin karşılaştırılması

Şekil 2’de verilen model karşılaştırmasında da görüleceği üzere geleneksel sınıf modelinde öğrencinin konuyu kavraması ve aktiviteler sınıf içerisinde yapılırken TYSM’de konunun kavranması ve ders materyallerinin hazırlanması sınıf dışında gerçekleşmektedir. Uygulamalar ise sınıf içerisinde öğretmen rehberliğinde yapılmaktadır. TYSM’de konunun öğrenilmesi öğrencinin bireysel sorumluluğuna bırakılarak öğrenme faaliyetinin sınıf dışında gerçekleştirilmesi, sınıf içerisinde ise öğretmen rehberliğinde akranları ile daha çok diyalog kurarak konu etkinliklerini iş birliğinde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (Köse ve Acar,2017).

1.2.1.Ters Yüz Sınıf Modelinin Avantaj ve Dezavantajları

TYSM öğretmenler ve öğrenciler için eğitimde teknolojiyi kullanma, öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin gelişimini destekleme, öğrencilerin iş birlikli çalışarak öğrenme becerilerini geliştirmesine katkı sağlama gibi birçok alanda avantaj sağlamaktadır. TYSM öğrencilere bireysel hızlarında ilerleme imkânı sağlayarak öğrenme sürecinde esneklik sağlamaktadır. TYSM’de iş birlikli, aktif ve probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin harmanlanarak kullanılabilmesi bu model için bir avantaj sağlamakta (Bishop ve Verleger, 2013) ayrıca bu etkinliklerin kullanılması öğrencilerin öğrenmeye daha açık olmasına (Strayer, 2012), üst düzey düşünme becerileri geliştirmesine (Bergman ve Sams, 2012) ve öğrenme sürecini istediği zaman ve istediği hızda tamamladığı için öğrenciye bir esneklik sunmaktadır (O’Flaherty ve Phillips, 2015). Enfield (2013) ters yüz sınıf modelinin avantajlarını şu şekilde sıralamaktadır:

- Ders için hazırlanan videolar öğrencilerin derse gelmediği zamanlarda onların yönlendirilmesi için bir kaynak oluşturmaktadır.
- TYSM’de dersi alan tüm öğrenciler eğitmenden bağımsız olarak aynı temel eğitimi alabilmektedir.
- Öğrencilerin ders içi etkinliklere katılım motivasyonları artmaktadır.
- Öğrencilerin kendi hızlarında ve bağımsız olarak gerçekleştirdikleri öğrenme etkinlikleri onların öz yeterliklerinin gelişiminde yardımcı olacaktır.
- Dersi kaçıran öğrencilerin öğrenme kayıplarını telafi etmelerinde yardımcı olmaktadır.

TYSM öğrencilerin sınıfta daha aktif ve iş birlikli çalışabildiği bir model olduğundan dolayı öğrenci- öğrenci ve öğrenci- öğretmen etkileşiminin arttırdığı, öğrencilerin kendi öğrenme sistemlerini ortaya çıkardığı bir sistemdir (Roehl vd., 2013). Geleneksel eğitimde öğrenci sınıf ortamında anlamadığı konuyu belirtmekte zorlanmakta ve öğretmeninden konuyu tekrar anlatmasını istemekten çekinebilmektedir. TYSM’de öğrenci teorik bilgileri ev ortamında öğrenebildiği için anlamadığı konularda istediği kadar tekrar yapma fırsatı bulmakta ve bu gibi olumsuz durumların yaşanmasının önüne geçmektedir (Duerdan, 2013; Miller, 2012). TYSM öğrencilerin ders ile ilgili materyallere çalışmasında bireysel hızlarında ilerleme imkânı tanımaktadır. TYSM’de teorik bilgiler okul dışında çoklu ortam materyalleri ile öğrenilmektedir bu durum eğitim kurumlarının materyal maliyetini azaltarak okul bütçesine katkı sağlamaktadır (Morgan, 2014). TYSM’nin öğrencilere olduğu kadar öğretmenlere de çeşitli avantajlar sunmaktadır. Öğrencileri teorik bilgileri önceden öğrenip sınıf ortamına gelmesi öğretmene daha çok pekiştirici etkinlik yapma fırsatı vermektedir. Ayrıca teorik bilgilerin sınıf ortamında öğretilmesinden dolayı öğrencide oluşan motivasyon kaybının önüne geçerek öğretmene sınıf yönetiminde katkı sağlamaktadır.

Alanyazın incelendiğinde TYSM’nin avantajları olduğu kadar dezavantajlarının ve sınırlılıklarının olduğu da görülmektedir. TYSM’de öğrencilere sunulan ders materyallerinin kurgulanması, hazırlanması ve konu ile ilgili materyallerin oluşturulması için öğretmenler uzun zaman harcamaktadır. Bunun yanı sıra eğitim sürecinde kullanılan dijital cihaz ve sistemlerden kaynaklanan sıkıntılar, öğrenci ve öğretmenlerin dijital yetkinliklerinin yeterli olmaması modelin işleyişini sınırlandırmaktadır. Geleneksel modelde öğrencilerin konu öğrenmelerini sınıf ortamında yaptıkları sırada öğrenme eksikliklerine ve yanlış öğrenmelerine anında müdahale edilerek öğretmen tarafından geri bildirim sağlanabilmektedir fakat TYSM’de öğretmen tarafından konu öğrenmeleri sırasında öğrencilere anında bir geri bildirim verilememektedir (Enfield, 2013). TYSM’nin öğrencilerin tamamının ders materyallerini izlemesine olumsuzluk yaşanabilmektedir. Edpuzzle gibi araçların yardımı ile öğretmenler tarafından öğrencilerin ders materyallerinde ilerleme durumlarının izlenebilmesine rağmen bu ilerlemelerin ne derece yararlı ve gerçek olduğu tam olarak tespit edilememektedir. TYSM’nin etkili olmasında

öğrencilerin istek ve motivasyonları çok önemlidir. Eğer öğrenciler istekli bir şekilde ders metaryallerini izlemezlerse sistemin etkililiği yeterli seviyede olmayabilir ayrıca öğretmen ve öğrencilerin geleneksel eğitimden bu modele geçerken yaşayacakları adaptasyon sorunu da önemli bir dezavantaj olarak nitelendirilebilir (Ramirez vd., 2014; Moffet ve Mil, 2014).

1.2.2. Ters Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

TYSM ile ilgili yapılan literatür taramasında ulaşılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların büyük bölümünün örneklem gurubunu yükseköğretim düzeyinde yer alan öğrencilerin oluşturduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar bir yöntem üzerinde yoğunlaşmamış yarı deneysel desen, meta analiz, yakınsak paralel desen, açıklayıcı desen, eylem araştırması, betimsel içerik analizi, deneysel ve karma desen gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. TYSM ile ilgili ulaşılan çalışmaların bağımsız değişkenleri öğrenme ve tutun üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğretim stratejileri, öğrenme deneyimi, harmanlanmış öğrenme, bilgisayar becerileri, öğrenme performansı, akademik başarı, öz yeterlik, tutum, çevrimiçi bağlılık, öğrenme tutumu, bilgisayar tutumu gibi bağımlı değişkenler TYSM kullanılarak incelenmiştir. Araştırmalarda içerik formu, başarı testleri, mülakatlar, özerklik algı ölçeği, tutum ölçeği, dilbilgisi öğrenme ölçeği, çoklu ortam tutum ölçeği, bağlılık ölçeği, öz yeterlik ölçeği ve anketler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmalara ait bilgiler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmuştur.

Tablo 3. TYSM ile ilgili yapılan çalışmalar.

<i>Yazar/Yazarlar ve Yıl</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Veri Toplama Araçları</i>
<i>Cheng vd., 2019</i>	55 yayın	Ters yüz sınıf modeli, öğretim stratejileri	Meta analiz	Onesearch motoru
<i>Awidi, I. T., ve Paynter, M., 2019</i>	117 üniversite öğrencisi	Ters yüz sınıf modeli, öğrenme deneyimi	Eylem araştırması	Çevrimiçi anket
<i>Jensen, J. vd., 2018</i>	657 lisans öğrencisi,	Ters yüz sınıf modeli	Deneysel araştırma	Test
<i>Schwarzenberg, P., vd., 2018</i>	405 lisans öğrencisi	Ters yüz öğrenme, ters yüz sınıf tasarımı,	Yarı deneysel araştırma	Likert tipli ölçek
<i>Goedhart, N. S., vd., 2019</i>	43 yüksek lisans öğrencisi	Ters yüz öğrenme	Yarı deneysel desen	Anket
<i>Kardipah, S., ve Wibawa, B., 2020</i>	48 lisans öğrencisi	Ters yüz öğrenme, harmanlanmış öğrenme, bilgisayar becerileri, probleme dayalı öğrenme	Yarı deneysel desen	Ön test son test, başarı testi
<i>Birgili, B., vd., 2021</i>	316 makale	Ters yüz öğrenme	Betimsel içerik analizi	İçerik formu
<i>Huesca Juárez, G., ve Medina Herrera, L. M., 2019</i>	416 öğrenci	Ters yüz öğrenme	Nicel araştırma	Ön test ve son test
<i>Hew, K.F., vd., 2020</i>	99 üniversite öğrencisi	Ters yüz öğrenme, öğrenme performansı	Yarı deneysel	Ön test son test
<i>Aydin, 2020</i>	45 7. sınıf öğrencisi	Ters yüz öğrenme, akademik başarı	Açıklayıcı desen	Akademik başarı testi, mülakat
<i>Çay, 2020</i>	24 üniversite öğrencisi	Ters yüz öğrenme, özerk öğrenme, dilbilgisi öğrenme tutumu	Karma araştırma	Özerklik algı ölçeği ve İngilizce dilbilgisi öğrenmeye yönelik tutum ölçeği, açık uçlu soru formu

<i>Alper ve Öztürk, 2019</i>	192 6. sınıf öğrencisi	Ters yüz öğrenme, akademik başarı, bilgisayar tutumu, programlama dil öğretiminde öz-yönelimli öğrenme beceri düzeyi	Ön test-son test eşleştirilmiş kontrol grubu tasarımı ile yarı deneysel tasarım	Başarı Ölçeği, Bilgisayar Tutum Ölçeği ve Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği
<i>Sönmez, 2019</i>	38 8. sınıf öğrencisi	Ters yüz öğrenme, akademik başarı, tutum	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen	Akademik Başarı Testi, Çoklu Ortam Tutum Ölçeği ve T.C. inkılâp Tarihi ve Atatürkçülük Dersi Tutum Ölçeği
<i>Filiz, 2020</i>	58 öğretmen adayı	Ters yüz öğrenme, eğitim teknolojisi standartlarına yönelik özyeterlik, yenilikçilik düzeyi, çevrimiçi bağlılık	Yakınsak paralel desen	Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Öğrenci Bağlılık Ölçeği, Eğitim Teknolojileri Standartlarına Yönelik Özyeterlik Ölçeği, odak grup görüşmeleri

1.3. Problem Çözme Becerileri

Problem, karşılaşılan bir durumda hedeflenen bir sonuca ulaşmak için engelleyici veya zorlayıcı etkenlerin varlığıdır. Problemler, genellikle beklenen veya istenen sonuca ulaşmada bir engel olarak ortaya çıkarlar. Türk Dil Kurumu (TDK) problemi, “Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele” (TDK, 2020) olarak tanımlamaktadır. Alanyazın incelendiğinde problem kavramı ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Öğülmüş (2006) problemi durumların olması gereken hali ile mevcut hali arasındaki fark olarak tanımlamıştır. Bloom ve Niss’in (1991) problem tanımında bireyin bir durum karşısında ortaya çıkan sorunları yanıtlayabilecek algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmama durumuna vurgu yapılmıştır. Nezu vd. (2007) problemi, bireylerin çeşitli nedenlerle istediği duruma ulaşamaması olarak tanımlamıştır. Jonassen (1997) problemi, bireylerin bir ihtiyacı karşılamaya çalıştığı bir durumdan kaynaklanan bilinmezlik olarak ifade etmektedir. Kalaycı (2006) problemi, bir olay veya durum sırasında ortaya çıkan belirsizliklerin kişilerde yarattığı rahatsızlık olarak ifade etmiştir. Bir problem, birçok farklı şekilde ortaya çıkabilir ve herhangi bir konuda herhangi bir kişi veya kuruluş için farklı anlamlar ifade edebilir. Fakat bir durumun problem olarak ifade edilmesi için kişide belirli bir rahatsızlık yaratması gerekmektedir (Bingham, 1971; Dağlı, 2004). Alanyazın incelendiğinde problem durumunun özellikleri farklı araştırmacılar tarafından aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır;

Bingham (1971)	Dağlı (2004)	Yazlık (2015)
Bireyin zihninde gerçekleştirmek için bir amaç bulunmaktadır,	Birey için güç bir durum bulunmaktadır,	Durumun bireyde güçlük oluşturması,
Bireyin zihnindeki amacı gerçekleştirmesinin önünde bir engel bulunmaktadır,	Birey bu güçlüğü ortadan kaldırmayı istemektedir,	Bireyin karşılaştığı güçlüğü çözüme ihtiyacı,
Bireyde amaca ulaşmak için gerekli içsel motivasyonda olumsuzluk bulunmaktadır.	Birey böyle bir güçle daha önce karşılaşmadığı için ne yapacağı konusunda bir fikri yoktur.	Bireyin karşılaştığı güçlük ile daha önceden karşılaşmamış ve bu güçlüğü çözümlenmiş yönelik bir ön hazırlığının bulunmaması.

Problemler, hayatın her alanında ve her seviyesinde karşılaşılabilen yaygın bir durumdur ve çözülmesi için farklı yaklaşımlar ve stratejiler kullanılabilir. Problem çözme, hayatın hemen hemen her alanında gerekli olan çok önemli bir beceridir (Bingham, 1971). Günlük zorluklardan karmaşık iş sorunlarına kadar, sorunları tanımlayabilmek, analiz edebilmek ve çözebilmek kişinin yaşam standartlarını doğrudan etkilemektedir. Karşılaşılan bir problemi çözmek için belirli ve sistematik yollar izlemek bireyin problem çözme sürecini daha başarılı tamamlamasına olanak sağlamaktadır. Problem çözme süreci ile ilgili araştırmalar incelendiğinde problem çözme aşamaları için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Dewey, 1933; Polya, 1957). Dewey (1933) problem çözme sürecini 5 aşamada ele almaktadır.

1. Problemi Tanımlama: Herhangi bir sorunu çözenin ilk adımı sorunu tanımlamaktır (Yıldız, 2013; Stevens, 1998). "Problem nedir?" gibi sorular sorarak sorunu belirlemek ve "Buna ne sebep oluyor?" gibi sorular sormak, belirli bir konuya odaklanmaya ve gereksiz dikkat dağıtıcı şeylerden kaçınmaya yardımcı olur.

2. Problemi Açıklama: Problemi çözmeden önce sorunu tanımladıktan sonra, bu sorunu net bir şekilde açıklamamız gerekmektedir. Bu aşamada problem, belirli bir çerçevede kısıtlanarak bireyin çözebileceği küçük parçalara ayrılır.

3. Veri Toplama: Problemin net olarak ifade edilip açıklanmasından sonraki aşama problemin çözümüne yönelik olarak alan taraması gerçekleştirilip verilerin toplanmasıdır. Bu aşamada problemin çözümüne yönelik araştırmaların kapsamlı olarak yapılması oldukça önemlidir. Probleme yönelik veriler toplanırken bu verilerin kaynaklarının doğru ve güvenilir olmasına dikkat edilmelidir.

4. Verilerin Düzenlenmesi: Problem durumu ile ilgili veriler toplandıktan sonra bu karmaşık verilerin analiz edilip düzenlenmesi problem çözümünün sonraki aşamaları için önemlidir. Bu aşamada toplanan veriler arasında ilişki kurulması ve sınıflandırılması gerekmektedir.

5. Olası Çözüm Yollarının Tespit Edilmesi: Bu aşamada birey problemin çözümü için alternatif çözüm yolları belirlemelidir. Birey bu aşamada olabildiğince fazla çözüm yolu belirlenmelidir. Problem durumu için en ince ayrıntısına kadar değerlendirilip bütün çözüm yolları herhangi bir kısıtlama olmadan belirlenmelidir.

Bu aşamada birey beyin fırtınası veya zihin haritalama gibi yöntemlerden faydalanabilir.

6. En Uygun Çözümün Seçilip Uygulanması: Olası çözüm yollarının tespit edilmesinden sonra problemin çözümü için birey, en uygun çözümü seçmelidir. En uygun çözüm yolu seçilirken problemin çözülmesindeki en pratik ve uygulanabilir olan seçenek tercih edilmelidir.

7. Çözümü Değerlendirmek: Çözüm uygulandıktan sonra birey, problemin çözülüp çözülmediğini kontrol eder. Eğer problem çözüme ulaşmadıysa süreç başa alınıp tekrar değerlendirerek eksik yanlar giderilebilir.

Alanyazın incelendiğinde araştırmacılar genellikle Dewey'in yedi basamakta vermiş olduğu problem çözme sürecini dört veya beş basamakta sınırlandırdığı görülmektedir. Bu sınıflandırmadaki farkların araştırmacıların problem çözme süreçlerini kendi bakış açıları ile ele alarak basit ve anlaşılır aşamalar halinde sundukları söylenebilir (Anık, 2018; Moseley ve Brenner, 1997).

1.3.1. Problem Çözme Becerileri ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Problem çözme becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların ortaokul, lise ve üniversite öğrencileri düzeyinde hazırlandığı fakat bu çalışmaların büyük kısmının ortaokul seviyesinde yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Çalışmalarda problem çözme becerilerinin yanında, akılcı olmayan inançları, sınav kaygısı, dijital oyun bağımlılığı, internet bağımlılığı, öz yeterlilik ve kaygı düzeyleri, STEM öz-yeterlik algıları, STEM kariyer ilgi ve problem çözme beceri düzeyleri, kodlamaya yönelik tutumları, fizik motivasyonu, bilgi işlemsel düşünme becerileri, öğrenme başarısı, iletişim becerisi ve etkileşim, eleştirel düşünme becerileri, öz-yönelim ve teknik bilgisi gibi değişkenler incelenmiştir. Çalışmalarda birçok farklı yöntem uygulanmıştır. İncelenen çalışmalarda yarı deneysel desen ve betimsel tarama modeli yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntemlerin yanında sıralı karma, tanımlayıcı kesitsel tanı, ilişkisel tarama, uygulama deseni ve eylem araştırması çalışmalarda kullanılmıştır. Çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama aracı olarak Problem Çözme Envanterine karşımıza çıkmaktadır. Bu ölçekle beraber ergenler için mantıkdışı inançlar ölçeği, sınav kaygısı envanteri, çocuklar için internet bağımlılığı ölçeği, çocuklarda dijital oyun bağımlılığı ölçeği, demografik bilgi formu, çocuklar

için öz- yeterlik ölçeği, çocuklar için sosyal kaygı ölçeği, Stem öz-yeterlik algı ölçeği, Stem kariyer ilgi ölçeği, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum ölçeği, motivasyon testi, öğrenme başarı testi, iletişim becerileri ölçeği, çevrimiçi ders etkileşim düzeyi belirleme ölçeği ve araştırmacı gözlemleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmalara ait bilgiler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmuştur.



Tablo 4. PÇB ile ilgili yapılan çalışmalar.

<i>Yazar/Yazarlar ve Yıl</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Veri Toplama Araçları</i>
<i>Ercan, 2022</i>	8. Sınıf öğrencileri	Problem çözme becerileri, Akılcı olmayan inançları, Sınav kaygısı	Yarı deneysel desen	Problem Çözme Becerileri Ölçeği, Ergenler için Mantıkdışı İnançlar Ölçeği ve Sınav Kaygısı Envanteri
<i>Ulaş, 2022</i>	418 ortaokul öğrencisi	Dijital Oyun Bağımlılığı, İnternet Bağımlılığı, Sosyal Problem Çözme Becerileri	Betimsel tarama modeli	Çocuklar İçin İnternet Bağımlılığı Ölçeği, Çocuklarda Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği, İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE), Demografik Bilgi Formu
<i>Gökçe Tekin, 2022</i>	Elâzığ merkezindeki 8. ve 12. sınıf öğrencileri	STEM öz-yeterlik algı, STEM kariyer ilgi ve problem çözme beceri düzeyleri	Sıralı karma yöntem	STEM Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (STEM-ÖAÖ), STEM Kariyer İlgi Ölçeği (STEM-CIS), Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri,
<i>Cehdioğlu, 2022</i>	130 5. sınıf öğrencisi	Problem çözme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları	Deneysel desen	Çocuklar için Problem Çözme Envanteri, Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği
<i>Yıldırım vd., 2021</i>	911 lise öğrencisi	Problem çözme becerileri	Tanımlayıcı-kesitsel desen- tanı	Tanımlayıcı form ve Problem Çözme Envanteri
<i>Yüksel ve Yılmaz, 2016</i>	400 lise öğrencisi	İnternet bağımlılık düzeyleri ile problem çözme becerileri	İlişkisel tarama modeli	İnternet Bağımlılığı Ölçeği, Problem Çözme Envanteri
<i>Durgun ve Önder, 2019</i>	251 7. sınıf öğrencisi-	Problem çözme becerileri, fen dersi okuduğunu anlama becerisi	Tarama	Anket, ilkokul öğrencileri için problem çözme ölçeği,
<i>Argaw vd., 2017</i>	80 lise öğrencisi	Problem çözme becerilerini ve fizik motivasyonu	Yarı deneysel desen	Problem çözme testi , motivasyon testi.
<i>Maharani vd., 2019</i>	30 matematik eğitimi alan öğrenci	Problem çözme, bilgi işlemsel düşünme	Betimsel çalışma	Araştırmacı tarafından oluşturulan problem durumu ölçeği
<i>Aslan, 2021</i>	45 üniversite öğrencisi	Öğrenme başarısı, problem çözme becerisi, iletişim becerisi ve etkileşim	Deneysel	Öğrenme Başarı Testi, Problem Çözme Becerileri Ölçeği, İletişim Becerileri Ölçeği ve Çevrimiçi Ders Etkileşim Düzeyi Belirleme Ölçeği
<i>Rodzalan ve Saat, 2015</i>	2000 lisans öğrencisi	Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri	Yarı Deneysel Desen	Anket

<i>Lohman ve Finkelstein, 2000</i>	72 ortaokul öğrencisi	Probleme dayalı öğrenme, problem çözme becerisi, öz-yönelim ve teknik bilgisi	Uygulama deseni	Ön test- son test
<i>Simamora vd. 2017</i>	30 7. sınıf öğrencisi	Probleme Dayalı Öğrenme, öğrenme faaliyetlerini ve problem çözme becerileri	Eylem araştırması	Test, gözlem

1.4. Programlama Öz Yeterliği

Programlama öz yeterliği kavramını açıklamadan önce programlama ve öz yeterlik kavramlarını ayrı olarak ele almak konunun anlaşılabilirliği açısından daha verimli olacaktır.

1.4.1. Programlama

Programlama temel olarak kullanıcıların verdikleri komutları, bilgisayarların anlayabileceği ve gerçekleştirebileceği hale getirme süreci olarak açıklanabilir. Bilgisayarlar verilen işlemleri gerçekleştirirken makine dili kullanırlar. Bilgisayarların donanım parçalarının nasıl çalışıp hangi işlemleri yürüteceği, ne zaman nasıl davranacağı gibi bir dizi işlemi sağlayan aritmetik işlemlerin planlanması programlama olarak ifade edilmektedir. Programlama, bir sorunu daha küçük bileşenlere ayırmayı, bir çözüm bulmayı ve ardından bu çözümü koda dökmeyi gerektirir. Programlama, çözülmesi istenilen problemin bilgisayarların anlayacağı ve bu problemi çözmek için çeşitli algoritmalar geliştirmesini sağlayan komut dizelerinin yazılması olarak ifade edilebilir (Kesici ve Kocabaş, 2007). Programlama işlemi bilgisayar ve kullanıcı arasındaki iletişimi sağlayan özel programlama dilleri ile gerçekleştirilmektedir. Programcılar bu dilleri kullanarak yazılımları oluştururlar. Bilgisayarlar bu yazılımları kullanarak kullanıcıların verdikleri komutları yerine getirirler. Program ve yazılım her ne kadar aynı olarak kullanılsa da aslında farklı kavramları ifade etmektedir. Çölkesen (2002) programları bir görevi yerine getirmek için oluşturulan algoritmik yapıları olarak ifade ederken yazılımları ise bu programların bir araya getirilmesi sonucu ortaya çıkan ve bir problemin çözümünü gerçekleştiren bütünlük olarak ifade etmektedir. İlk zamanlarda programlama işlemi elektronik devreler ile gerçekleştirilirken, daha sonraki zamanlarda programlama dilleri ortaya çıkarak elektronik devrelerin yerini almıştır. Programlama dillerinin ortaya çıkışı ile kullanım kolaylığından dolayı insanların programlamaya ilgisi artmış ve bu ilginin sonucunda programlama öğrenmek isteyenlerin sayısında ciddi bir artış gerçekleşmiştir. Her yaşta kullanıcının programlama ilgi duyması ile programlama dilleri de bu kullanıcılar özelinde gelişerek çeşitlenmiştir. Günümüzde blok tabanlı programlama, metin tabanlı

programlama ve robotik programlama gibi sınıflanmış çeşitli programlama dilleri bulunmaktadır.

**Blok Tabanlı Programlama:* Temel olarak küçük yaş gruplarının programlamayı daha rahat öğrenmesini sağlamak için geliştirilmiş bir platformdur. Sürükle bırak yöntemi ile mevcut bloklar alt alta konularak komutlar gerçekleştirilir.

**Metin Tabanlı Programlama:* Java, Python, C++ gibi çeşitlendirilen programlama dillerinin genel adıdır. Bu programlama dillerinde görsel kullanılmaz. Her programlama dilinin kendine özgü geliştirdiği kelime kısaltmaları kullanılarak programlar geliştirilir.

**Robotik Programlama:* Günümüzde popüler olan robotik programlama, belirli bir amacın gerçekleştirilmesi için kullanılan sensörlerin programlanabilir bir karta entegre edilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Robotik programlamada elektronik kart programlanarak üzerinde yer alana sensörlerin ve devre elemanlarının verilen görevleri gerçekleştirmesini sağlar.

1.4.2. Öz Yeterlik

Öz yeterlilik, bir kişinin belirli bir işi yapma veya belirli bir hedefi gerçekleştirme kapasitesine olan güvenini tanımlayan bir ifadedir (Bandura 1982). Bu fikir ilk olarak 1970'lerde psikolog Albert Bandura tarafından ortaya atılmış ve o zamandan beri psikolojide önemli bir çalışma konusu haline gelmiştir. Öz yeterlik bireylerin hedefledikleri başarıya ulaşmak için kendilerine duydukları güven olarak da ifade edilebilir (Rodríguez ve Loos-Sant, 2015). Bir kişinin geçmiş deneyimleri ve benzer beceri ve deneyimlere sahip diğer kişilere ilişkin gözlemleri, öz yeterlilik inançlarının temelini oluşturur. Yüksek düzeyde öz yeterliliğe sahip kişilerin zorluklar ve başarısızlıklar karşısında sebat etme ve nihayetinde hedeflerine ulaşma olasılığı daha yüksek olmakla birlikte, bu inançlar bir kişinin motivasyonu ve davranışı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Öz yeterlilik inançları, yeni beceriler öğrenmek, başkalarından teşvik ve destek almak ve iyi sonuçları hayal etmek gibi çeşitli faaliyetlerle güçlendirilebilir ve artırılabilir. Öte yandan, kötü karşılaşmalar ve eleştiriler öz yeterlilik kavramlarını zayıflatabilir. Öz yeterlik bireylerin kendi yeteneklerine olan güveni ile yakından ilişkilidir (Horzum ve Çakır, 2009). Öz yeterlik inançları bireylerin hayatlarını doğrudan etkilemektedir. Kendi

yeteneklerine güvenen bireyler ulaşmak istedikleri hedefleri gerçekleştirme noktasında daha başarılı olmaktadır. Öz yeterlilik inancı yüksek bir kişinin günlük hayatta başarı şansı arttığı gibi öz yeterlilik inancı düşük bireylerin başarı şansları düşmektedir. Öz yeterlilik inancı yüksek ve düşük kişilerin özellikleri Bandura (1994) tarafından şu şekilde belirtilmiştir.

Öz yeterlilik seviyesi yüksek kişiler;

- Hedeflerini hep yüksek tutarlar ve bu hedeflerine ulaşmadaki kararlılıklarını sürdürürler.
- Olası bir hedefe ulaşamama durumunda vazgeçmez, başarısızlık nedenlerini araştırarak bunları gidermeye çalışır.
- Gerçekleştirdikleri işlerde kontrol hep kendilerindedir.
- Yeteneklerine güvenirlir.

Öz yeterlilik seviyesi düşük kişiler;

- Yeteneklerinden şüphe ederler ve zor görevleri gerçekleştirmekten kaçınırlar.
- Zor görevler ile karşılaştıklarında kendi eksikliklerine odaklanırlar ve bu zorlukları aşamayacaklarını düşünürler.
- Zor durumlar karşısında çabucak pes ederler.

Akademik başarı, sağlıklı yaşam tarzı seçimleri ve iş performansı, öz yeterliliğin bağlantılı olduğu önemli sonuçlardan sadece birkaçıdır. Öz yeterliliğin eğitim ortamında akademik başarının güçlü bir belirleyicisi olduğu kanıtlanmıştır. Öz yeterliliği yüksek olan öğrencilerin zor hedefler belirleme, akademik faaliyetlere katılma ve nihayetinde başarılı olma olasılıkları daha yüksektir.

Bireylerin programlama görevlerini yerine getirme ve kod yazmada karşılaştığı sorunları çözme kapasitesine duyduğu güven, programlama öz yeterliliği olarak adlandırılır. Programlama öz yeterliliği, bir öğrencinin programlama eğitiminde performansını etkileyen kilit bir unsurdur. Yüksek düzeyde programlama öz yeterliliğine sahip öğrenciler, programlamaya olumlu yaklaşma, zorluklarla başa çıkarken vazgeçmeme ve programlama eğitiminde başarıya ulaşma konusunda özverili olması beklenmektedir (Kong, 2017). Öte yandan, programlama öz yeterliliği zayıf olan öğrenciler programlama etkinliklerini korkutucu bulabilir, problemleri çözmekte zorlanabilir ve sonunda programlama eğitimine yeterli

özveriyi göstermeyebilir. Programlama öz yeterliği programlama eğitiminde öğrencilerin başarılı olmaları için çok önemlidir. Programlama öz-yeterliği, öğrencilerin teknolojiye karşı geliştirmiş oldukları bilgi işlemsel bakış açılarının bir yansıması olarak kabul görmektedir (González vd., 2019).

1.4.3. Programlama Öz Yeterliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Programlama öz yeterliği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların daha çok üniversite düzeyinde eğitim gören öğrenciler üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bunun yanında öğretmen adayları, ortaokul ve lise düzeyinde de yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalarda daha çok karma yöntem ve yarı deneysel desen yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir. Bu yöntemlerle beraber tarama araştırması, nedensel-karşılaştırma araştırma deseni, eylem araştırması, deneysel desen yöntemleri de çalışmalarda kullanılmıştır. Çalışmaların değişkenleri, programlama uygulamalarının öğretimi, dijital öykü tasarımı etkinlikleri akademik başarı, katılım, programlama öz-yeterlilik, bilgisayar programlamaya karşı tutum, psikolojik dayanıklılık, bilgi işlemsel düşünme, programlama bilgisi, tutum, algı, programlama öz yeterlik ve problem çözme becerisi, bilgisayarca düşünme becerileri, matematik kaygıları ve problem çözme algıları şeklinde oluşmaktadır. Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarını ise kişisel bilgi formu, katılımcı ölçeği, akademik başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu, bilgisayar programlama öz yeterlilik ölçeği, bilgisayar programlamaya karşı tutum ölçeği, psikolojik dayanıklılık ölçeği ve problem çözme ölçeği, programlama öğrenmenin algılanan değeri ölçeği, programlama bilgisi ön ve son testi, yapılandırılmış görüşme formu, programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeği, tutum ölçeği, problem çözme envanteri, bilgisayarca düşünme ölçeği, ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği, ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği olarak sıralayabiliriz. Çalışmalara ait bilgiler aşağıdaki tabloda özet olarak sunulmuştur.

Tablo 5. Programlama öz yeterlik ile ilgili yapılan çalışmalar.

<i>Yazar/Yazarlar ve Yıl</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Değişkenler</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Veri Toplama Araçları</i>
<i>Yıldız Durak, 2018</i>	62 5. sınıf öğrencisi	Programlama uygulamalarının öğretimi, dijital öykü tasarımı etkinlikleri akademik başarı, katılım ve programlama öz-yeterliği	Karma yöntem	Kişisel bilgi formu, katılımcı ölçeği, Programlama Öz Yeterlilik Ölçeği, Akademik başarı testi, Yarı yapılandırılmış görüşme formu
<i>Askar ve Davenport, 2009</i>	326 mühendislik öğrencisi	Programlama öz yeterliği	Yarı deneysel desen	Bilgisayar programlama öz yeterlilik ölçeği
<i>Kırcaburun vd., 2017</i>	461 üniversite öğrencisi	Programlama Öz-yeterlilik, Bilgisayar Programlamaya Karşı Tutum, Psikolojik Dayanıklılık, Problem Çözme	Yarı deneysel yöntem	Bilgisayar Programlama Öz-yeterlilik Ölçeği, Bilgisayar Programlamaya Karşı Tutum Ölçeği, Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği ve Problem Çözme Ölçeği
<i>Abdunabi vd., 2019</i>	140 üniversite öğrencisi	Programlama öz yeterliği	Tarama araştırması	Bilgisayar programlama öz yeterlilik ölçeği, Programlama öğrenmenin algılanan değeri ölçeği
<i>Zhang vd., 2017</i>	49 üniversite öğrencisi,	Bilgi işlemsel düşünme, programlama öz yeterliği, programlama bilgisi	Yarı deneysel desen	Programlama bilgisi ön ve son testi, bilgisayar programlama öz yeterliliği ve hesaplamalı düşünme ön ve son anketi,
<i>Kılıç, 2022</i>	30 önlisans öğrencisi	Programlamaya yönelik tutum, programlama öz yeterlik	Karma yöntem	Tutum ölçeği, öz yeterlilik algısı ölçeği, yapılandırılmış görüşme formu
<i>Akçay ve Çoklar, 2018</i>	707 lisans öğrencisi	Programlama öz yeterlik	Nedensel-karşılaştırma araştırma deseni	Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği
<i>Arslan ve Akçelik, 2019</i>	32 öğretmen adayı	Tutum, algı	Karma yöntem	Tutum ölçeği, öz yeterlilik ölçeği
<i>Akbiyik, 2019</i>	30 lise öğrencisi	Programlama öz yeterlik ve problem çözme becerisi	Eylem araştırması	Programlama öz-yeterlik ölçeği, problem çözme envanteri
<i>Sade, 2020</i>	69 ortaokul öğrencisi	Bilgisayarca düşünme becerileri, matematik kaygıları ve problem çözme algıları	Deneysel desen	Bilgisayarca düşünme ölçeği, ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği, ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği

1.5. TYSM ile Bilgi İşlemsel Düşünme, Problem Çözme ve Programlama Öz Yeterlik Arasındaki İlişki

TYSM'nin öğrencilerin öğrenme çıktılarını iyileştirme potansiyeli eğitim araştırmalarında büyük ilgi görmüştür. TYSM'de, öğrenciler sınıf dışında öğretim materyalleriyle teorik öğrenmelerini gerçekleştirir ve daha sonra sınıf içinde aktif öğrenme etkinliklerine katılırlar (Bishop vd., 2013). Bu durum alışlagelmiş öğretim yöntemlerinin tam tersidir. TYSM'de diğer öğrenme çıktılarının yanı sıra öğrencilerin bilişimsel düşünme becerilerinin, problem çözme becerilerinin ve programlama öz yeterlik düzeylerinin de bu yöntemden yararlanarak geliştiği görülmüştür. TYSM'nin üniversite öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi Gong vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada incelenmiştir. Bulgulara göre, TYSM kullanıldığında, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini, öğrenme motivasyonu ve öğrenme stratejisinden doğrudan etkilenmiştir. Bu durum, ters yüz edilmiş sınıf modelinin işbirlikçi ve etkileşimli özelliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişimine yardımcı olabileceğini göstermektedir. Buna ek olarak, Ariani vd. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, bir Android modülü kullanılarak TYSM etkinliğinin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme ve matematik problemlerini çözme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgulara göre, bu yöntem öğrencilerin yaratıcı düşünme ve matematiksel problemleri çözme becerilerini geliştirmiştir. Buna benzer şekilde, Paristiowati vd. (2019) kimya eğitiminde probleme dayalı öğrenme etkinliklerinde TYSM kullanmış ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede başarılı olduğunu keşfetmiştir. Cho vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, makine mühendisliği öğretiminde TYSM uygulanması araştırılmıştır. Bulgulara göre, ters yüz edilmiş sınıf stratejisi öğrencilerin öğrenme ve performans algılarını geliştirmiştir. Öğrenciler öğrenme sürecinde daha aktif ve eğitimler üzerinde daha fazla kontrol sahibi olduklarını ifade ettiler. Bu sonuçlar öz yeterlilikle doğrudan bağlantılıdır çünkü öğrencilerin eğitimlere daha fazla dahil olduklarını ve eğitimlerinden sorumlu olduklarını hisseden öğrencilerin programlama görevlerini tamamlama becerilerine güvenmeleri beklenen bir sonuçtur. Genel olarak, bilişimsel düşünme becerileri ve problem çözme yetenekleri ile TYSM arasında pozitif yönde bir korelasyon vardır. TYSM'nin işbirlikçi ve etkileşimli

unsurları bu yeteneklerin gelişimini teşvik etmektedir. TYSM, bilgi işlemsel düşünme ve problem çözüme için gerekli olan eleştirel düşünme becerilerini de teşvik etmektedir. TYSM, öğrencileri aktif öğrenmeye dahil ederek ve onlara bağımsız çalışma fırsatları vererek öğrencilerin problem çözüme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini kullanma kapasitelerini geliştirdiği söylenebilmektedir.



2. YÖNTEM

2.1. Çalışmanın Modeli

Bu çalışmada robotik programlama öğretiminde ters yüz sınıf modelinin bilgi işlemsel düşünme becerisi, problem çözme becerisi ve programlama öz yeterlik düzeyine etkisinin belirlenmesi amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesi için yarı deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma desen tercih edilmiştir. Eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan yarı deneysel araştırma deseni, katılımcıların gruplara seçkisiz atanmasının mümkün olmadığı durumda kullanılan deneysel bir yaklaşımdır (Büyüköztürk, 2001). Tablo- 6 'da çalışmanın deseninin deneysel görünümü verilmiştir.

Tablo 6. Çalışma Deseni Deneysel Görünümü

Gruplar	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
DG	BDBDÖ PÖYÖ PÇE	Var	BDBDÖ PÖYÖ PÇE
KG	BDBDÖ PÖYÖ PÇE	Yok	BDBDÖ PÖYÖ PÇE

DG: Ters Yüz Sınıf Modelinin uygulandığı deney gurubu, KG: Herhangi bir müdahalenin Kontrol Gurubu, BDBDÖ: Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği, PÖYÖ: Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği, PÇE: Problem Çözme Envanteri

Çalışma gruplarına seçkisiz atanmanın yapılamayacağı için bağımlı değişkenlere (bilgi işlemsel düşünme becerileri, programlama öz yeterlik düzeyleri ve problem çözme becerileri) göre grupların birbirlerine denk olmaları gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu kapsamda çalışmanın bağımlı değişkenleri olan bilgi işlemsel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve programlama öz yeterlik düzeylerini ölçmek amacıyla ön-testler gerçekleştirilmiştir. Ön-testlerde Korkmaz vd. (2015) tarafından geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği”, Kukul vd., (2017) tarafından öğrencilerin programlama öz yeterlik

düzeylerini ölçmek için geliştirilen “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği” ve Şahin vd., (1993) tarafından Türkçeye uyarlanan “Problem Çözme Evanteri” kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda deney ve kontrol gruplarının oluşturulması rastgele atanmadığında, grupların öğrenci niteliklerinin karışımı açısından mümkün olduğunca benzer özelliklere sahip olması sağlanmalıdır (McMillan ve Schumacher, 2010). Bu bağlamda ön test sonuçları incelenmiş ve Shapiro-Wilk testi sonucunda veriler normal dağılım gösterdiğinden ($p > .05$) bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Tablo 7’de verilen analiz sonuçları incelendiğinde gruplar arasındaki bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri [$t(52) = 0.704; p > .05$], programlama öz yeterlik düzeyleri [$t(43) = 0.451; p > .05$] ve problem çözme envanteri puanları [$t(43) = 0.894; p > .05$] açısından anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 7. Ön test analiz sonuçları

Değişken	Grup	N	$X(ort)$	SS	sd	t	p
BDBDÖ	Deney Grubu	26	3,12	0,36	52	0,704	0,458
	Kontrol Grubu	28	3,19	0,41			
PÖYÖ	Deney Grubu	26	3,33	0,36	52	0,451	0,654
	Kontrol Grubu	28	3,43	0,28			
PÇE	Deney Grubu	26	3,11	0,94	52	0,894	0,376
	Kontrol Grubu	28	3,19	0,64			

2.2. Çalışmanın Örneklem Grubu

Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Rize ilinin Çayeli ilçesinde bulunan bir lisede öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinden (n=54) oluşmaktadır. Çalışma öncesinde öğrencilerin tamamına BDBDÖ, BÖYÖ ve PÇE ön test olarak uygulanmıştır. Ölçme araçlarının ön test olarak uygulanması ile elde edilen puanların normal dağılım gösterdiği ve gruplar arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Buna dayanılarak, okulda bulunan bir sınıf deney grubu diğer sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma gruplarının simgesel gösterimi Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çalışma gurupları simgesel gösterimi

Grup	Atama	Ön test	Deneyisel İşlem	Son test
Deney Grubu (n =26)	-	D1.1	Ters Yüz Sınıf Modeli	D1.2
Kontrol Grubu (n =28)	-	K1.1	Müdahale yok	K1.2

Deney Grubu: Çevrimiçi ters-yüz öğrenme uygulamasına dayalı öğretimin yapılacağı grup
Kontrol Grubu: Konuların geleneksel düz anlatım yöntemi ile işleneceği grup.
D1.1, K1.1: Ön ölçümler
D1.2, K2.2: Son ölçümler

Tablo 8’de görüldüğü gibi rastgele yöntemle seçilen deney ve kontrol gruplarına ön testler uygulandıktan sonra deney grubuna çevrimiçi ters-yüz sınıf modeli uygulamasına dayalı öğretim yapılmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahale uygulanmadan olağan süreçte ders işlenmiştir.

2.2.1. Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Çalışmanın ön testi yapılırken öğrencilerin demografik bilgileri “Kişisel Bilgi Formu” aracılığı ile toplanmıştır. Deney ve Kontrol grubunun demografik özellikleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Çalışma gruplarının demografik özellikleri

		Kontrol Grubu		Deney Grubu	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Kız	16	57,1	12	46,2
	Erkek	12	42,9	14	53,8
Bilgisayarı Var mı?	Evet	22	78,6	18	69,2
	Hayır	6	21,4	8	30,8
Telefonu Var mı?	Evet	25	89,3	21	96,2
	Hayır	3	10,7	5	3,8
Tableti Var mı?	Evet	18	64,3	12	46,2
	Hayır	10	35,7	14	53,8
Yaşadığı Yerde	Evet	25	89,3	19	73,1

İnternet Erişimi Var Mı?	Hayır	3	10,7	7	26,9
Daha Önce Robotik Programlama Eğitimi Aldı Mı?	Evet	10	35,7	7	26,9
	Hayır	18	64,3	19	73,1
Bilsem veya Deneyap Eğitimi Alıyor Mu?	Evet	2	7,1	0	0
	Hayır	26	92,9	26	100

Tablo 9’da görüldüğü gibi kontrol grubunda 16 kız, 12 erkek, deney grubunda ise 12 kız, 14 erkek öğrenci yer almaktadır. Kontrol grubundan yer alan öğrencilerin 22’sinde bilgisayar, 25’inde telefon, 18’inde tablet bulunmaktadır. Kontrol grubundan yer alan öğrencilerin 18’inde bilgisayar, 21’inde telefon, 12’sinde tablet bulunmaktadır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 25’inin internete erişimi bulunmaktadır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ise 19’unun internete erişimi bulunmaktadır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 10’u daha önceden robotik programlama eğitimi almışken, deney grubunda yer alan öğrencilerin yedisi daha önceden robotik programlama eğitimi almıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin hiçbiri bilsem veya deneyap eğitimi almazken, deney grubunda yer alan öğrencilerin ikisi bilsem veya deneyap eğitimi almaktadır. Tablo incelendiğinde deney ve kontrol grubunun benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

2.4. Çalışma Verilerinin Toplanması

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçları ile veri toplama yöntemi ile ilgili bilgiler açıklanmıştır.

2.4.1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın nicel kısmının verileri, Korkmaz vd. (2015) tarafından geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği”, Kukul vd. (2017) tarafından geliştirilen “Programlama Öz Yeterlik Ölçeği” ve Şahin vd. (1993) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Problem Çözme Evanteri” kullanılmıştır. Kullanılan ölçme araçları ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.4.1.1. Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği

Çalışmada yer alan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin ölçülmesi amacı ile Korkmaz vd. (2015) tarafından geliştirilen “Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği” kullanılmıştır. BDBD ölçeği 5 dereceli likert tipi bir ölçek olup 5 faktör altında toplanan 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin orijinali Amasya Üniversitesinde ön lisans ve lisans düzeyinde eğitim gören öğrencilere uygulanmıştır. Ölçeğin lise öğrencilerine uygulanabilirliği için güvenilirlik çalışması Bulut ve Yılmaz (2021) tarafından yapılarak iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı Korkmaz vd. (2015) tarafından 0,809 olarak belirlenmiştir. Bulut ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan çalışmada ise 0,849 olarak belirlenmiştir. Diğer faktörlere ilişkin Cronbach Alpha değerlerinin Korkmaz vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada 0,640 ile 0,867 arasında değerler aldığı görülürken, Bulut ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan çalışmada 0,704 ile 0,752 arasında değer aldığı görülmektedir. Yaratıcılık faktörüne ilişkin Cronbach Alpha değeri 0,70 ya da daha yüksek olması beklenirken (Büyüköztürk, 2002) Korkmaz vd. (2015) tarafından yapılan çalışma 0,640 bulunmuştur. Bulut ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan çalışmada ise 0,70 üzerine çıkarak kabul edilebilir değer aralığına gelmiştir. Ölçeğin toplam puana dönük Cronbach Alpha değerinin Bulut ve Yılmaz (2021) tarafından yapılan çalışmada ölçeğin iç tutarlılığının yeterince yüksek olduğu ve lise öğrencilerine yapılacak olan çalışmalarda güvenilir ölçümler yapabildiği söylenebilir.

2.4.1.2. Programlama Öz Yeterlik Ölçeği

Çalışmada yer alan öğrencilerin programlama özyeterlik düzeyleri Kukul vd. (2017) tarafından geliştirilen “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği” ile belirlenmiştir. Ölçek 5’li Likert tipi olarak 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçek devlet okulunda okuyan 233 ortaokul öğrencisine uygulanarak geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenilirlik analizi incelendiğinde Cronbach alfa değeri 0,95 olarak bulunmuştur. Ölçeğin lise öğrencilerine uygunluğu ise Akbıyık (2019) tarafından ölçülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda mevcut ölçeğin lise öğrencileri üzerindeki güvenilirliği 0,93 olarak bulunmuştur.

2.4.1.3. Problem Çözme Envanteri

Çalışmada kullanılan Problem Çözme Envanteri P.P. Heppner ve C.H. Peterson tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye çevrilme çalışması Savaşır ve Şahin (1997) tarafından yapılmıştır. Ölçme aracının yaygın olarak kullanılan biçiminin Türkçeye uyarlaması Şahin vd. (1993) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracı, problem çözme yeteneğine güven, yaklaşma-kaçınma ve kişisel kontrol olarak üç alt boyuttan oluşmaktadır. Problem Çözme Envanteri ile ilgili Savaşır ve Şahin (1997) tarafından yapılan çalışmada Cronbach Alfa iç tutarlılığı 0.90 olarak belirlenmiştir. Alt ölçeklerin iç tutarlılığı 0.70 ile 0.85 arasında çıkmıştır. Ölçeğin ve alt ölçeklerin test tekrar- test güvenilirlik katsayıları 0.83 ile 0.89 arasında değiştiği belirtilmiştir.

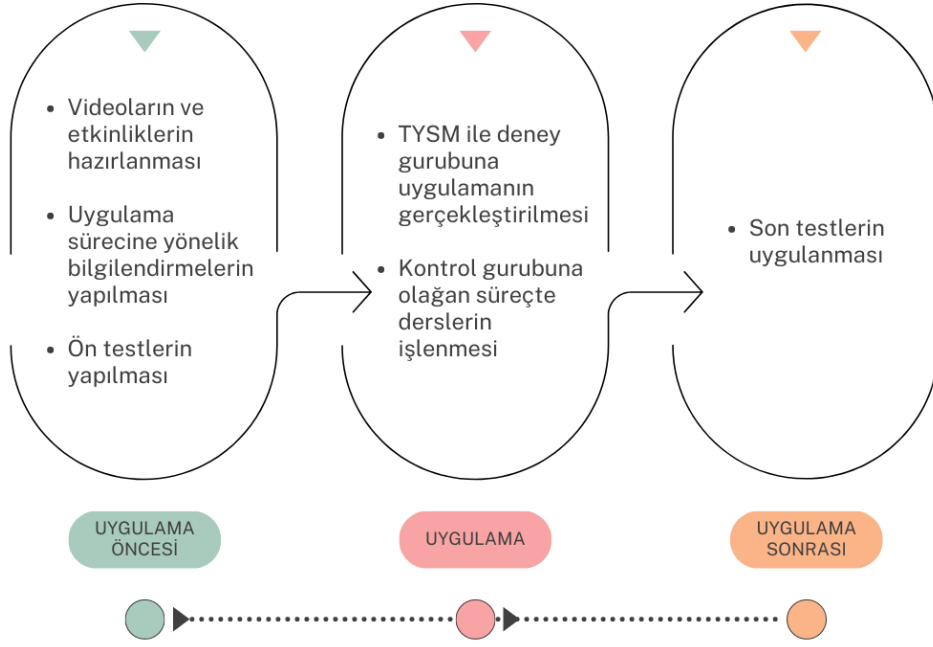
2.5. Deneysel Süreç

Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde bir lisede 9. sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci ile Bilgisayar Bilimi dersi kapsamında yürütülmüştür. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler ders kapsamında var olan programa bağlı olarak kazanımlar ve etkinlikler olağan şeklinde herhangi bir müdahale yapılmadan verilirken, deney grubu öğrencilerine aynı kazanım ve etkinlikler ters yüz sınıf modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Ters yüz sınıf modelinde sınıf içi etkinlikler kadar sınıf dışı etkinliklerde kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle deney grubu öğrencilerinin ders öncesi çalışmalarına verimli bir şekilde gerçekleştirebilmesi için ders içeriğinin uygun tasarlanıp hazırlanmasına özen gösterilmiştir. İçerikler hazırlanırken McLaughlin vd. (2021)'nin belirlediği içerik tasarım ilkeleri dikkate alınmıştır. Bu ilkeler doğrultusunda öğrencilerin daha fazla uygulama, keşif yapabilmeleri ve problem çözme süreçlerine katılabilmeleri için edinmeleri gereken temel kavramlara odaklanılmıştır. Ayrıca öğrenme hedefleri belirlenerek öğrencilerin derse hazırlanırken bu hedeflere odaklanmaları sağlanmıştır. Öğrenciler ders öncesi çalışmaları tamamlayıp sınıf ortamına geldiklerinde konu kazanım etkinliklerinin uygulanabilmesi için gerekli materyaller hazırlanmış ve içerikle uyumlu etkinlikler tasarlanmıştır.

Çalışma kapsamında öğrencilerin sınıf dışı etkinliklerini gerçekleştirebilmeleri için videolar ve sınıf içi etkinliklerde kullanılmak üzere çalışma kağıtları hazırlanmıştır. Hazırlanan videolar ve çalışma kağıtları için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında çalışan iki öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve önerilen düzenlemeler yapılmıştır. Bilgisayar Bilimi dersi kapsamında verilecek olan robotik kodlama kazanımları dikkate alınarak deneysel süreç sekiz hafta olarak planlanmıştır. Çalışma kapsamında ters yüz sınıf modelinin öğrencilere tanıtılması ve ön testlerin yapılması, deneysel işlem süreci ve son testlerin yapılması ile uygulama aşaması 10 haftada tamamlanmıştır. Uygulama sürecinin ilk haftasında öğrencilere ters yüz sınıf modeli ve öğrencilerin ders videolarını izleyecekleri Edpuzzle sistemi tanıtılarak süreç hakkında bilgi verilmiş ve ön testler yapılmıştır. Uygulama süreci sonraki sekiz hafta boyunca deney ve kontrol grubu için haftada iki ders saati (80 dk) olarak devam etmiştir. Deney grubu öğrencilerine teorik konular Edpuzzle sistemine yüklenen ders videoları ile verilmiştir. Öğrenciler ders videolarını okul dışı ortamda izleyerek konu ile ilgili teorik bilgileri edinmiş, okul ortamında ise araştırmacı tarafından kendilerine verilen çalışma kağıtları ile uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerine ders konuları standart şekilde anlatılmış ve uygulama yapmaları istenmiştir.

Ders süreci tamamlandıktan sonraki son hafta ise öğrencilere son testler uygulanarak deneysel süreç tamamlanmıştır. Uygulama süreci ile ilgili infografik şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Uygulama Süreci Adımları

Çalışma sürecinde işlenen konular ve konulara bağlı olarak gerçekleştirilen etkinlikler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Etkinlik Tablosu

Haftalar	Konu	Etkinlik	Süre
1.	Hafta	<ul style="list-style-type: none">• Ters Yüz Eğitim Modeli ve Süreç hakkında bilgi verilmesi• Edpuzzle uygulamasının tanıtılıp öğrencilerin kaydolması• Ön testlerin uygulanması	
2.	Hafta	Led Yakma <ul style="list-style-type: none">• Arduino arayüz tanıtımı• Devre elemanlarının tanıtılması• Led yakmak için gereken devrenin kurulması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 1 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda trafik lambası devresinin kurulması 40+40 dakika
3.	Hafta	Buton Kullanımı <ul style="list-style-type: none">• Buton devre elemanının tanıtılması• Buton kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 2 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda buton kullanarak ledlerin yakılması 40+40 dakika
4.	Hafta	Potansiyometre Kullanımı <ul style="list-style-type: none">• Potansiyometre devre elemanının tanıtılması• Potansiyometre kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 3 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda potansiyometre kullanarak sıralı led yakılması 40+40 dakika
5.	Hafta	PWM Pinleri <ul style="list-style-type: none">• PWM pinlerinin tanıtılması• PWM pinlerinin kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 4 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda potansiyometre kullanarak sıralı led parlaklığının ayarlanması 40+40 dakika
6.	Hafta	Buzzer Kullanımı <ul style="list-style-type: none">• Buzzer devre elemanının tanıtılması• Buzzer kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 5 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda kapı zili yapılması 40+40 dakika
7.	Hafta	HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü Kullanımı <ul style="list-style-type: none">• HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü devre elemanının tanıtılması• HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 6 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda park sensörünün hazırlanması 40+40 dakika

8.	Hafta	Servo Motor Kullanımı <ul style="list-style-type: none">• Servo Motor devre elemanının tanıtılması• Servo Motor kullanımı için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 7 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda sensörlü kapı kilidi uygulamasının hazırlanması	40+40 dakika
9.	Hafta	Potansiyometre İle Servo Kontrolü <ul style="list-style-type: none">• Potansiyometre İle Servo Motor kontrolü için devrenin kullanılması• Kurulan devre için gereken kodların anlatılması	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlik 8 - Öğrencilere verilen yönergeler doğrultusunda sensörlü gemi dümeninin yapılması	40+40 dakika
10.	Hafta	Son testlerin uygulanması		

Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecine katılımları Tablo 11’de verilmiştir. Öğrencilerin ders videolarını izleme sürelerine ilişkin veriler Edpuzzle sistemi içerisinde yer alan kayıtlardan elde edilmiştir. Sürece katılan öğrenciler Öğr1, Öğr2... Öğr25 şeklinde kodlanarak verileri tabloya işlenmiştir.

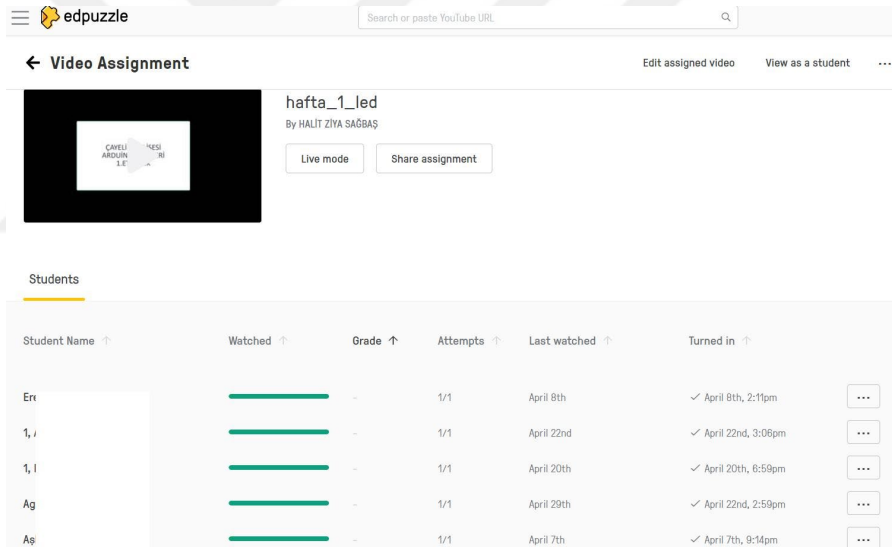
Tablo 11. Öğrencilerin derse katılım süreleri

Öğrenci	Video İzleme Süresi	Öğrenci	Video İzleme Süresi
Öğr1	50 dakika 17 saniye	Öğr14	50 dakika 17 saniye
Öğr2	50 dakika 17 saniye	Öğr15	50 dakika 17 saniye
Öğr3	50 dakika 17 saniye	Öğr16	50 dakika 17 saniye
Öğr4	50 dakika 17 saniye	Öğr17	50 dakika 17 saniye
Öğr5	50 dakika 17 saniye	Öğr18	50 dakika 17 saniye
Öğr6	50 dakika 17 saniye	Öğr19	50 dakika 17 saniye
Öğr7	50 dakika 17 saniye	Öğr20	50 dakika 17 saniye
Öğr8	50 dakika 17 saniye	Öğr21	45 dakika 25 saniye
Öğr9	50 dakika 17 saniye	Öğr22	45 dakika 25 saniye
Öğr10	50 dakika 17 saniye	Öğr23	45 dakika 25 saniye
Öğr11	50 dakika 17 saniye	Öğr24	45 dakika 25 saniye
Öğr12	50 dakika 17 saniye	Öğr25	40 dakika 52 saniye
Öğr13	50 dakika 17 saniye	Öğr26	27 dakika 49 saniye

Tablo 11’de deney grubuna katılan öğrencilerin kazanımlara yönelik hazırlanan videoları izleme sürelerine yer verilmiştir.

2.5.1. Öğrenme Yönetim Sisteminin Seçimi ve Kullanımı

Çalışmada öğrencilerin ders öncesi videoları izlemesi için Edpuzzle platformu kullanılmıştır. Edpuzzle, sisteme kayıtlı öğrencilerin kendilerine gönderilen videoları izleyip izlemediğinin tespitine yönelik veriler sunmaktadır. Bunun yanında öğrencilerin videoları ne oranda izlediğinin ve hangi saat aralıklarında izlediğinin tespitine yönelik veriler de sağlamaktadır. Edpuzzle bu özellikleri taşıdığı için bu çalışmada tercih edilmiştir. Çalışmanın başında öğrencilere Edpuzzle sisteminin kullanımı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonraki süreçte araştırmacı tarafından sistemde sanal sınıf oluşturularak öğrencilerin bu sanal sınıfa kaydolmaları sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından haftalık kazanıma göre ders videoları sisteme yüklenerek öğrencilere sunulmuştur. Şekil 4'te Edpuzzle sisteminde ders videolarının izlenme oranına yönelik görsel yer almaktadır.

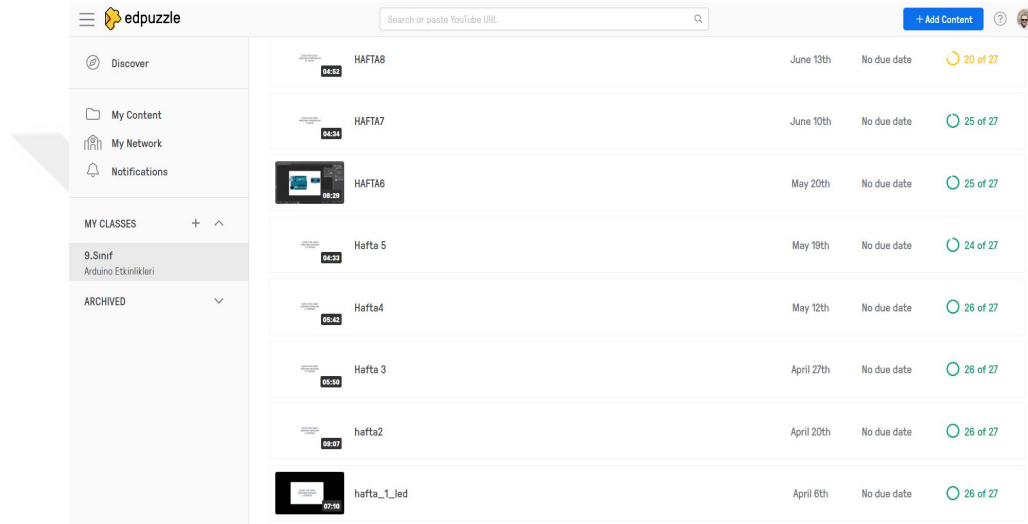


Şekil 4. Edpuzzle'da ders videolarının izlenme durumu

2.5.2. Ders Videolarının Hazırlanması

Ders videoları, araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra kazanımlara uygunluğuna yönelik uzman görüşü alınarak sisteme yüklenmiştir. Çalışma süreci boyunca toplam sekiz video hazırlanmış ve öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerin izleyeceği videoların uzunluğu öğrenci motivasyonlarını olumsuz etkileyebileceği için (November ve Mull, 2012; McLaughlin vd., 2016) videoların uzunluklarına dikkat edilerek 5-7 dakikalık videolar hazırlanmıştır. Videolar oluşturulurken çoklu

ortam ilkelerine dikkat edilmiştir. Bu ilkelerden tutarlık ilkesi göz önüne alınarak videolarda konu ile ilgili görsel harici öğelere yer verilmemiştir. Videolar bölümlene ilkesine göre tek ve uzun bir parça yerine parçalar halinde sunulmuştur. Öğrenciler için hazırlanan videolarda ses ve görüntü ilkesine dikkat edilerek makine sesi yerine gerçek insan sesi kullanılmıştır. Çalışmanın deney grubunda kullanılmak üzere toplam uzunluğu 50 dakika 17 saniye olan 8 ayrı ders videosu hazırlanmıştır. Şekil 5'te Edpuzzle sistemine yüklenen ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 5. Ders videolarının Edpuzzle sistemindeki görüntüsü.

2.5.3. Sınıf İçi Uygulamalar

Çalışmanın deneysel sürecinde ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerle sınıf içerisinde yapılan etkinlikler her haftanın kazanımlarına uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Sınıf içi uygulamada yapılan etkinlikler planlanırken, öğrenci özellikleri göz önünde tutulmuş ve öğrencilerin grupla da çalışabileceği, süreç içerisinde aktif öğrenme yapabileceği şekilde kurgulanmıştır. Etkinlikler bilgisayar laboratuvarında yapıldığı için öğrencilere aktif internet kullanma imkânı sağlanmıştır. Sınıf uygulamalarına başlamadan önce yapılacak etkinlik öğrencilere anlatılmıştır. Öğrencilere yapacakları etkinlikler için gereken devre elemanlarını ve robotik kartları seçip almaları için fırsat tanınmıştır. Öğrencilere sınıf içi uygulamalarında rehberlik yapılarak etkinlikleri tamamlamaları için

yönlendirilmiştir. Bu şekilde süreç tamamlanarak haftanın kazanımına ilişkin etkinlikler tamamlanmıştır.

2.5.4. Deneysel Süreçte Kontrol Grubu

Deney grubunda bulunan öğrencilere ters yüz sınıf modeli ile dersler işlenirken kontrol grubunda bulunan öğrenciler için de dersler olağan şekilde işlenerek kazanımlar ders süresi içerisinde verilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ile dersler işlenirken her türlü manipülasyondan kaçınılmış ve daha önceden süregelen şekilde sürecin tamamlanmasına dikkat edilmiştir. Kontrol gurubu öğrencileri ile derse başlanırken ilk olarak öğrencilerin önceki öğrenmelerini harekete geçirici sorular sorulmuş ve öğrencilerin dikkatleri ders kazanımlarına çekilmiştir. Daha sonra öğrencilere o haftanın kazanımı açıklanmış ve kazanım kapsamında anlatılacak olan konular kısa bir şekilde başlıklar halinde verilmiştir. Bu süreç tamamlandıktan sonra haftanın kazanımlarına ilişkin teorik konular öğretmen tarafından bilgisayar ve akıllı tahta aracılığı ile öğrencilere anlatılmıştır. Öğrencilere ders kazanımları aktarılırken gösterip yaptırma yöntemi tercih edilmiştir. Robotik programlama konularında öğrenciler iki aşamalı bir öğrenme sürecine girmektedir. Bunlardan ilki kullanılan programlanabilir karta yüklenecek kod bloklarının öğrenilmesi, ikincisi ise kurulacak olan devrenin elektronik bileşenlerinin öğrenilmesidir. Kontrol gurubu öğrencilerine derse hazırlık aşamasından sonraki süreçte kullanılan programlama kartına yazılacak blok kodlar detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğrencilerin konuyu anlamamaları durumunda konu tekrar anlatılarak ve öğrencilerin soruları detaylı olarak cevaplanarak teorik bilgileri tamamlamaları sağlanmıştır. İlk aşamadan sonra kullanılacak devre elemanları ve oluşturulacak devre öğrencilere anlatılmıştır. Oluşturulacak olan devre tek tek detaylı bir şekilde öğrencilere gösterilerek, öğrencilerin devreyi tam ve eksiksiz kurmaları sağlanmıştır. Teorik konuların öğrencilere verilmesinin ardından edindikleri kazanımları uygulamalı olarak gerçekleştirebilmeleri için uygun ortam sağlanmıştır. Öğrencilere bilgisayar laboratuvarında kazanımları doğrultusunda gerekli devre elemanları da robotik kartlar verilerek uygulama yapmaları sağlanmıştır. Uygulamalar sırasında öğrencilere aktif rehberlik yapılarak kazanımların pekiştirilmesine yardımcı olunmuştur.

2.5.5. Veri Toplama Süreci

Çalışma lise öğrencileri üzerinde uygulanacak olan bir deneysel süreç içerdiği için çalışma yapma izni ile ilgili Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu onayı alınmıştır. Uygulamanın yapılacağı okul MEB'e bağlı bir lise olduğu için gerekli olan çalışma izni okulun bağlı olduğu il milli eğitim müdürlüğünden alınmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin velilerinden veli izin belgesi alınmıştır. Çalışmaya katılmak istemeyen öğrenciler uygulamaya dahil edilmemiştir. Çalışmanın deney ve kontrol grubu öğrencileri ile yapılan uygulama kısmı 8 hafta, veri toplama süreci ile toplam 10 hafta sürmüştür. Veriler deney ve kontrol grubu öğrencilerinden ön test olarak uygulama başında, son test olarak ise uygulama sonunda toplanmıştır.

2.5.6. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında öğrencilerden toplanan veriler nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bilgisayarca düşünme becerileri düzeyi ölçeği, programlama öz yeterlik ölçeği ve problem çözme envanterinden alınan veriler bilgisayar ortamına aktarılarak analiz edilmiştir. Çalışmada yer alan araştırma sorularına göre kullanılan veri toplama aracı ve veri analiz teknikleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 12. Veri toplama aracı ve veri analiz teknikleri

Araştırma Sorusu	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Tekniği
1	BDBDÖ	Parametrik/Bağımsız Gruplar T Testi
2	PÖYÖ	Parametrik/Bağımsız Gruplar T Testi
3	PÇE	Parametrik/Bağımsız Gruplar T Testi

* BDBDÖ: Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği, PÖYÖ: Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği, PÇE: Problem Çözme Envanteri

Verilerin analizi için kullanılacak kestirimsel analiz tekniklerini belirlemek için normallik varsayımlarından Kolmogorov-Smirnov testi anlamlılık düzeyinin 0.05'ten büyük olması (Gürbüz ve Şahin, 2018), basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2.0 ile +2.0 aralığında olması (George ve Mallery, 2010) göz önüne alınmış ve

bununla birlikte histogram sonuçları da değerlendirilmiştir. Verilerin homojenliğini test etmek için ise Levene's homojenlik testi uygulanmıştır. Buna göre verilerin normal dağılım gösterdiği ve homojenliğin sağlandığı durumlarda analiz için parametrik test olan bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Ayrıca yüzde, frekans, aritmetik ortalama gibi betimsel istatistiklerden de faydalanılmıştır.

2.5.7. Çalışmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Çalışmada elde edilen verilerin toplanmasında birden çok veri toplama aracı kullanıldığından, veri toplama araçları ve veri toplama süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Ayrıca örneklem seçimi, katılımcı özellikleri, çalışmada gerçekleştirilen etkinliklerin geliştirilme ortamı ve süreci detaylı açıklanarak çalışmanın geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ekmekçi ve Konaç (2009) tarafından bu süreçlerin akademik çalışmaların en temel unsurlarından olduğu belirtilmiş ve süreçlerin detaylı açıklanmasının çalışmanın geçerliğini güçlendireceğini vurgulanmıştır. Bunların yanında çalışmada kullanılan yöntemlerin tercih edilme nedenleri alan yazın desteklenerek belirtilmiş ve çalışma ile ilgili geçerlik ve güvenilirlik önlemleri açıklanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemin alanyazına dayandırılması çalışmanın geçerliği açısından önem taşımaktadır (Topu vd., 2013). Çalışmanın güvenilirlik önlemleri olarak süreç boyunca uzman görüşlerine başvurulmuş ve bu görüşler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada alan uzmanlarına dil kontrolü yaptırılarak güvenilirlik önlemleri alınmıştır. Topu vd. (2013) dil kontrolünün akademik çalışmaların açıklık ve anlaşılabilirliği için önemli olduğunu vurgulamıştır. Araştırmamızda yüz-görünüş geçerliliği ve kapsam geçerliliği üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yüz görünüş geçerliliği kullanılan ölçeklerin neyi ölçtüğünün görüldüğü ile ilgilidir. Araştırmada kullanılan ölçeklerden Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini, Problem Çözme Envanteri öğrencilerin problem çözme becerilerini, Programlama Öz Yeterlik Ölçeği ise öğrencilerin programlama becerilerine yönelik öz yeterlik düzeylerini ölçmek üzere tasarlanmıştır. Bu kapsamda ölçekler için uzman görüşleri de alınmıştır. Kapsam geçerliği için kullanılan ölçekler araştırılmış ve ölçekler ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Çalışmanın iç geçerliğini etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır (Yurdakul,2013). Bu faktörlerden olan katılımcı özellikleri ile ilgili

bilgiler çalışma gurubunun demografik özellikleri bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur. Çalışma gurupları aynı okulda bulunan benzet düzeydeki öğrencilerden belirlenmiştir. Deney ve kontrol gurubunun uygulayıcısı araştırmacı olduğu için çalışmada araştırmacı etkisi kontrol altına alınmıştır. İç geçerliği etkileten bir diğer faktör de katılımcı kaybıdır. Öğrenciler aktif olarak örgün eğitime devam ettikleri için katılımcı kaybı yaşanmamış deney ve kontrol gurubu için tam katılım sağlanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için de çeşitli önlemler alınmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerin nasıl cevaplanacağı, ölçeklerde yer alan soruları cevaplamak için ne kadar süre verildiği yönerge ile katılımcılara sunulmuştur.



3. BULGULAR

Bu bölümde, robotik programlama öğretiminde ters yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundan araştırma sorularına göre elde edilen verilerin analizleri yer almaktadır. Analiz sonuçları tablolar kullanılarak sunulmuştur. Çalışma sonunda elde edilen bulgular araştırma soruları çerçevesinde organize edilerek sunulmuştur.

3.1. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarına etkisi

Çalışmanın birinci araştırma sorusu robotik programlama öğretiminde ters yüz sınıf modelinin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisini incelemek üzerinedir. Bu kapsamda deneysel süreç sonunda grupların bilgi işlemsel düşünme becerilerine ait son test puanları arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığını tespit etmek amacıyla t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 13. Deney ve kontrol guruplarının Bilgi işlemsel düşünme becerileri son test puanlarına ait bağımsız guruplar t-testi sonuçları.

Grup	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Deney	26	3.14	.35	52	-.43	.66	-.06
Kontrol	28	3.19	.45				

Tablo 14 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri son test puanları [$t_{(52)} = -.43$, $p > .05$, $r = -.06$] arasından anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

3.2. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin problem çözme envanteri puanlarına etkisi

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunda robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin, deney ve kontrol guruplarının problem çözme envanteri puanlarına etkisi incelenmiştir. Uygulama sonrası, deney ve kontrol guruplarından

elde edilen problem çözme envanterine ait son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 14. Deney ve kontrol gruplarının problem çözme envanteri son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları.

Grup	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Deney	26	3.18	.33	52	-.44	.65	-.09
Kontrol	28	3.21	.27				

Tablo 15 incelendiğinde deney ve kontrol gurubunda bulunan öğrencilerin problem çözme envanteri son test puanları [$t_{(52)} = -.44$, $p > .05$, $r = -.09$] arasından anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

3.3. Robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin programlama öz yeterlik puanlarına etkisi

Çalışmanın üçüncü araştırma sorusunda robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin grupların programlama öz yeterlik düzeyleri üzerindeki etkisini ele alınmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol gruplarının programlama öz yeterlik düzeyleri son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 15. Deney ve kontrol gruplarının programlama öz yeterlik düzeyleri son test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları.

Grup	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Ss</i>	<i>sd</i>	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Deney	26	3.95	.59	52	2.72	.00	.35
Kontrol	28	3.46	.71				

Tablo 16 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme envanteri son test puanları [$t_{(52)} = 2.72$, $p < .05$, $r = .35$] arasından anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Bu farkın deney gurubu lehine [$\bar{x}_{(\text{deney})} = 3.95$, $Ss = .59$ ve $\bar{x}_{(\text{kontrol})} = 3.46$, $Ss = .71$] olduğu söylenebilir. Etki büyüklüğü orta düzeyde [$r = .35$] oluşmuştur.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde çalışma sonunda elde edilen verilerin ilgili alanyazınla tartışılarak yorumlanması ile ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

4.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Yönelik Çalışma Sonuçları ve Tartışma

Çalışmada ilk olarak robotik programlama öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu ile dersin işlenişinde herhangi müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun, bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bu kapsamda öğrencilere ön test ve son test olarak Korkmaz vd. (2015) tarafından geliştirilen Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi (BDBD) Ölçeği uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bulgulardan yola çıkarak yapılan etkinliklerin ve uygulanan yöntemin öğrencilerin BİD becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. BİD becerileri ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle öğrencilerin BİD becerilerinin arttığı görülmektedir (Deryal, 2021; Totan, 2021; Fang vd., 2022; Tengler vd., 2022; Souza v.d, 2020). Öte yandan alanyazında ulaştığımız sonucu destekler şekilde araştırmalar da bulunmaktadır (Ergin, 2019; Djambong ve Freiman, 2016).

Yapılan çalışmada öğrencilerin BİD becerilerinde anlamlı bir fark oluşmamasında öğrencilerin pandemi sürecinden yeni çıkmalarının ve TYSM ile ilk defa karşılaşmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Örneklem grubumu daha önce TYSM ile herhangi bir çalışmaya katılmamış öğrencilerden oluşmaktadır. Bu durum öğrencilerin modeli tam olarak verimli uygulayamamalarına ve ders öncesi etkinlikleri yeterli düzeyde gerçekleştirememelerine neden olmuş olabilir. Öğrencilerin ders öncesi yapmaları gereken hazırlıkları tam ve eksiksiz olarak yerine getirmemeleri ders sırasında yapacakları etkinlikleri anlamamalarına ve bu etkinlikleri verimli bir şekilde gerçekleştiremeyeceklerinden ötürü BİD becerilerinde de olumlu bir gelişme yaşanmayacaktır. Kim ve Kim (2017) TYSM ile ilgili yapmış

oldukları araştırmalarında bu konuya vurgu yaparak öğrencilerin ders öncesi konulara yeterli vakit ayıramamasının TYSM'nin BİD becerilerine herhangi bir etki yapamayacağını belirtmiştir. Bunun yanında BİD becerilerini değişmemesinde çalışma süresinin de etkili olabileceği düşünölmektedir. BİD gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişmesi için uzun süreli etkinliklere ihtiyaç vardır. Yaptığımız çalışma sekiz haftalık bir uygulama sürecinden oluşmaktadır. Bu çalışma süreci öğrencilerin BİD becerilerini yeterli düzeyde değiştirmek için yetersiz kalmış olabilir. Bu durum için Kazakoff v.d (2013) öğrencilerin BİD becerilerinin gelişmesi için uzun süreleri etkinliklere ihtiyaçları olduğunu belirtmiştir. Yapılacak olan etkinlik süreçlerinin uzaması öğrencilerin BİD becerilerinin gelişmesinde daha etkili olacağı belirtilmektedir.

4.2. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Çalıma Sonuçları ve Tartışma

Çalımda öğrencilerin BİD becerilerindeki değişimin yanında problem çözme becerilerindeki değişim de incelenmiştir. TYÖM'nin kullanıldığı deney grubu ile herhangi bir müdahalenin yapılmadığı geleneksel öğretim ile eğitim gören kontrol grubunun problem çözme becerilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test puanları Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Problem Çözme Evanteri" kullanılarak toplanmıştır. Ölçekten elde edilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme envanteri son test puanları arasından anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde çalışmalarda genellikle öğrencilerin problem çözme becerilerinde artış gözlemlenen çalışmalar bulunmaktadır (Cehdioğlu, 2022; Ulaş, 2022; Argaw vd., 2017). Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için uygulamaya katılan bireylerin problem çözmeye karşı yeterli istek ve motivasyonunun bulunması gerekmektedir (Öztürk ve Yalçın, 2020). Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşmamasında öğrencilerin problem çözmeye ilişkin istek ve motivasyonlarının yeterli seviyede olmamasının neden olabileceği düşünölmektedir. Ayrıca Sinap ve Demirer (2022) çalışmalarında öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde gurup çalışmasının önemine değinmiştir. Uygulamada öğrencilerin yapmış oldukları gurup çalışmalarının yeterli

gelmemiş olabilmesi de öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmediği sonucunu ortaya çıkarabilmektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık oluşmamasında eğitim süresinin sekiz hafta ile sınırlı olmasının neden olabileceği de düşünülmektedir. Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) çalışmalarında öğrencilerin problem çözme becerilerinde artış yaşanmamasını eğitim süresinin kısa olması ile açıklamışlardır. Ayrıca Kukul ve Gökçearsan (2014) da problem çözme becerileri gibi üst düzey becerilerin gelişmesinde uzun süreli etkinliklerin daha verimli ve kalıcı olacağını belirtmiştir. Problem çözme becerileri gibi üst düzey beceri gerektiren yeterlikleri incelerken uzun süreli etkinliklerin yapılmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir.

4.3. Programlama Öz Yeterlik Düzeylerine Yönelik Çalışma Sonuçları ve Tartışma

Yapılan çalışmada TYSM ile bir robotik programlama eğitimi verildiği için öğrencilerin programlama öz yeterlik düzeylerindeki değişimde BİD ve problem çözme becerileri ile üçüncü bir unsur olarak belirlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin programlama öz yeterlik düzeyini incelemek için Kukul, Gökçearsan ve Günbatar (2017) tarafından geliştirilen “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin öğrencilere uygulanması sonucu elde edilen bulgular incelendiğinde deney ve kontrol gurubunda bulunan öğrencilerin problem çözme envanteri son test puanları arasından anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Bu farkın deney gurubu lehine olduğu söylenebilir. Etki büyüklüğü orta düzeyde oluşmuştur. Bu sonuç alan yazında yer alan araştırmaların sonuçları ile uyusmaktadır (Yıldız ve Durak,2018; Askar ve Davenport,2009; Kırcaburun vd., 2017).

Yıldız ve Durak (2018) araştırmalarının sonucunda öğrencilerin programlama kavramlarını öğrenme düzeylerinin, programlama öz yeterliliklerinin ve öğretim sürecine katılım düzeylerinin deneysel sürece bağlı olarak anlamlı ve daha olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç çalışmamız ile tutarlılık göstermiştir. Programlama eğitimi alan öğrencilerin deneysel süreç sonunda öz yeterlik algılarında artış olması beklenmektedir. Deneysel uygulama sırasında öğrencilere kendi öğrenme süreçlerini kontrol etme özerkliğinin tanınması, teorik

öğrenmeleri kendi başlarına çalışmaları ve bu çalışmalar sonucunda konuların öğrenilip öğrenilmediğini kontrol etme şanslarının olması öğrencilerin öz güvenlerinin gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir. Öğrencinin kendi kendine öğrenebildiğini, problemlerin üstesinde gelebildiğini ve belirli bir süreci kendi sorumluluğunda yürütebildiğini görmesi öğrencilerin öz güvenlerine ve öz yeterlik düzeylerine katkı sağladığı söylenebilir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar ve alan yazın incelemesi sonucunda TYSM'nin öğrencilerin programlama öz yeterlik düzeylerini olumlu yönde etki ettiğini ortaya koymaktadır.



5. ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlar doğrultusunda uygulamaya ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

5.1. TYSM'ye Yönelik Öneriler

1. TYSM'de öğrencilerin ders konularını öğretmen tarafından gönderilen videolar aracılığı ile öğrenmesi sebebi ile bu videolar iyi ve verimli bir şekilde yapılandırılarak hazırlanmalıdır.
2. Videolarda verilen teorik bilgiler ilgili kazanımı tam olarak kapsayacak şekilde yapılandırılarak konu ile ilgili eksik bir alan bırakılmamalıdır.
3. Öğrenciler TYSM ile ilk defa ders işliyorlarsa model mutlaka iyi bir şekilde anlatılmalı ve uygulamaya geçilmeden önce pilot uygulama yapılmalıdır.

5.2. BİD Becerilerine Yönelik Öneriler

1. Orta öğretim düzeyinde BİD becerileri ilgili yapılacak çalışmalarda örneklem grubu belirlenirken bireylerin önceki öğrenmeleri ve eğitimleri dikkate alınmalıdır.
2. BİD becerilerinin ölçülmesinde kullanılan yöntem ve etkinlik aracının çalışma grubunun seviyesine uygun olmasına dikkat edilmelidir.
3. BİD becerileri gibi üst düzey bilişsel yeteneklerin geliştirilmesinin hedeflendiği çalışmalarda, uygulama süreci uzun tutulmalıdır.

5.3. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Öneriler

1. Problem çözme etkinlikleri iyi planlanmalı ve gerçek hayatla ilişkilendirilmelidir.
2. Yapılacak etkinliklerin problem çözme basamaklarına uygunluğu kontrol edilmeli ve öğrenci düzeyine uygunluğa dikkat edilmelidir.
3. Yapılacak çalışmalara nitel yöntemler dahil edilmelidir.

5.4. Programlama Öz Yeterlik Düzeyine Yönelik Öneriler

1. Çalışmada kullanılacak programlama aracının öğrencilerin kullanabileceği seviyede olmasına dikkat edilmelidir.

2. Deneysel çalışmalarda kullanılacak yöntem öğrencilerin programlama öz yeterlik düzeylerinin değişmesinde doğrudan etkilidir. Bu yüzden yöntem seçilirken detaylı değerlendirme yapılmalıdır.

3. Çalışmada kullanılacak programlama dili grubun öz yeterlik düzeylerine etki etmektedir. Bu yüzden grup seviyesinin üzerinde bir programlama dili kullanılmamasına zen gösterilmelidir.



KAYNAKÇA

- Oluk, A., Korkmaz, Z., & Oluk, H. A. (2018, February 28). Effect of Scratch on 5th Graders' Algorithm Development and Computational Thinking Skills. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.399588>
- Aho, A. V. (2012, June 29). Computation and Computational Thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Allen, I. E. (n.d.). *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States*. <https://eric.ed.gov/?id=ED541571>
- Akçay, A., & Çoklar, A.N. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin algılanan öz yeterliklerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 2163-2176. doi:10.24106/kefdergi.2904
- Akbiyik, N. (2019). *Programlama eğitiminde arduino mikro denetleyici uygulamaları kullanımının lise öğrencilerinin programlama öz-yeterlikleri ve problem çözme becerileri üzerine etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1).
- Ariani, D. N., Sumantri, M. S., & Wibowo, F. C. (2022, December 20). The Impact of Android Module-Based Inquiry Flipped Classroom Learning on Mathematics Problem Solving and Creative Thinking Ability. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(24), 32–46. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i24.35749>
- Arnold, J. D. (1992). The Complete Problem solver: A total system for competitive decision making. (*No Title*).
- Arslan, K., & Akçelik, M. (2019). Programlama eğitiminde Scratch'in kullanılması: öğretmen adaylarının tutum ve algıları. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 41-61. <https://doi.org/10.32960/uead.455502>
- Bandura, A., 1986. Öz yeterlik teorisinin açıklayıcı ve öngörücü kapsamı. *Sosyal ve Klinik Psikoloji Dergisi*, 4 (3): 359-373.
- Bandura, A. (1997). The anatomy of stages of change. *American journal of health promotion: AJHP*, 12(1), 8-10.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.

- Bers, M. U. (2019, September 25). Coding as another language: a pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499–528. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3>
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas–Torres, M. B. (2019, September). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130–145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014, March). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Bishop, J., & Verleger, M. (n.d.). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *2013 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--22585>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education- Implications for policy and practice* (No. JRC104188). Joint Research Centre (Seville site).
- Bulut, A. E., & Yılmaz, M., (2021). Fen Lisesi Öğrencilerinin Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi. *Gazi Journal of Education Sciences (GJES)* , vol.7, no.1, 80-91.
- Cho, H. J., Zhao, K., Lee, C. R., Runshe, D., & Krousgrill, C. (2021, July 22). Active learning through flipped classroom in mechanical engineering: improving students' perception of learning and performance. *International Journal of STEM Education*, 8(1).
- Città, G., Gentile, M., Allegra, M., Arrigo, M., Conti, D., Ottaviano, S., ... & Sciortino, M. (2019). The effects of mental rotation on computational thinking. *Computers & Education*, 141, 103613.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking A guide for teachers. Computing at School*.
- P. Curzon et al., *Developing computational thinking in the classroom: a framework*, Comput. Sch. (2014), <https://eprints.soton.ac.uk/369594/10/DevelopingComputationalThinkingInTheClassroomaFramework.pdf>

- Menon, D., Romero, M., & Viéville, T. (2019, November 15). Computational thinking development and assessment through tabletop escape games. *International Journal of Serious Games*, 6(4), 3–18. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.319>
- Abpp, A. M. N. P., & D’Zurilla, T. J. (2006, September 18). *Problem-Solving Therapy*. Springer Publishing Company.
- Ekmekçi, A., & Konaç, E. C. E. (2009). Bilimsel yazımın bazı temel kuralları. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2(1).
- Fang, J. W., Shao, D., Hwang, G. J., & Chang, S. C. (2022, January 12). From Critique to Computational Thinking: A Peer-Assessment-Supported Problem Identification, Flow Definition, Coding, and Testing Approach for Computer Programming Instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1301–1324. <https://doi.org/10.1177/07356331211060470>
- Felder, R. M., & Brent, R. (2003, January). Designing and Teaching Courses to Satisfy the ABET Engineering Criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7–25. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2003.tb00734.x>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Vol. 7, p. 429). New York: McGraw-hill.
- Freina, L., Bottino, R., & Ferlino, L. (2019, September 20). Fostering Computational Thinking skills in the Last Years of Primary School. *International Journal of Serious Games*, 6(3), 101–115. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i3.304>
- Fülöp, M. T., Udvaros, J., Gubán, K., & Sándor, G. (2022, June 13). Development of Computational Thinking Using Microcontrollers Integrated into OOP (Object-Oriented Programming). *Sustainability*, 14(12), 7218. <https://doi.org/10.3390/su14127218>
- Gibson, J. P. (2012, July 3). Teaching graph algorithms to children of all ages. *Proceedings of the 17th ACM Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1145/2325296.2325308>
- Gong, D., Yang, H. H., & Cai, J. (2020, June 8). Exploring the key influencing factors on college students’ computational thinking skills through flipped-classroom instruction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00196-0>
- Gouws, L. A., Bradshaw, K., & Wentworth, P. (2013, July). Computational thinking in educational activities. *Proceedings of the 18th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1145/2462476.2466518>
- Gülbahar, Y. (2017). *Bilgi İşlemsel Düşünmeden Programlamaya*. Ankara: Pegem Akademi

- Gülbahar, Y., Kert, S. B., & Kalelioğlu, F. (2018, October 16). The Self-Efficacy Perception Scale for Computational Thinking Skill: Validity and Reliability Study. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.385097>
- Hu, C. F., Lin, Y. T., Wu, C. C., & Chen, H. C. (2022). A Programming Disposition Scale for High School Students. *Educational Technology & Society*, 25(2), 1-14.
- ISTE (2011). Operational Definition of Computational Thinking. Retrieved from: https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf
- ISTE. (2014). Computational thinking for all. Retrieved April 18, 2019, from <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=152&category=Solutions&article=Computational-thinking-for-all>
- ISTE (2016). ISTE Standards for Students. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-students>
- IBILI, E., GÜNBATAR, M. S., & SIRAKAYA, M. (2020, March 20). An Examination Of The Computational Thinking Skills: Sample Of Vocational High Schools. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 1067–1078. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.683577>
- Korkut-Owen, F. (2017). *Okul temelli önleyici rehberlik ve psikolojik danışma* (5.Baskı). Ankara: Anı yayıncılık
- KILIÇ, S. (2022, August 31). Çevrimiçi Eş Zamanlı Olarak Yürütülen Programlama Eğitiminin Ön Lisans Öğrencilerinin Programlamaya Yönelik Tutumlarına ve Öz Yeterliliklerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 339–358. <https://doi.org/10.19171/uefad.1088671>
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2015, Eylül). *Bilgi işlemsel düşünme nedir ve nasıl öğretilir?* 3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Trabzon, Türkiye.
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583- 596
- Karakaş, G. (2021). *Türkiye'de ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin tematik, metodolojik ve istatistiksel açıdan incelenmesi* (Master's thesis, Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- MAZMAN, S. G., & ALTUN, A. (2013). Programlama–I dersinin BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları üzerine etkisi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 2(3).

- Fornari, A., & Poznanski, A. (Eds.). (2021). How-to Guide for Active Learning. *IAMSE Manuals*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62916-8>
- McMillan J.H., and Schumacher S. (2010). *Research in education: Evidence-Based inquiry (7th ed.)*. London: Pearson.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018a). *Türkçe dersi (1-8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Güçlü Yarınlar İçin 2023 Eğitim Vizyonu*.
- Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?. *Distance learning*, 9(3), 85.
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009, July). Awareness of pattern and structure in early mathematical development. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 33–49. <https://doi.org/10.1007/bf03217544>
- McLaughlin, J. E., Roth, M. T., & Mumper, R. J. (2021). The Flipped Classroom: Freeing Up Class Time for Strategic Active Learning. *IAMSE Manuals*, 9–17. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62916-8_2
- Okmen, B. & Kilic, A. (2020). The effect of layered flipped learning model on students' attitudes and self-regulation skills. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 6(3), 409-426.
- Özkan, M.A., Kil, G.& Aldan Karademir, Ç. (2022) Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*. February, 11 (1), ss. 27-39.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *Int. J. Comput. Math. Learn.*, 1(1), 95-123.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.1007/bf00191473>
- Paristiwati, M., Cahyana, U., & Irsa Setara Bulan, B. (2019, September). Implementation of Problem-based Learning – Flipped Classroom Model in Chemistry and Its Effect on Scientific Literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9A), 56–60. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.071607>
- Patton, Q. M. (2014) *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Çev Edt: Bütün, M. ve Demir, S. B). Ankara: PegemA.
- Pesen,C. (2020). *İlkokullarda Matematik Öğretimi (8. Baskı)*. Ankara: Pegem.

- Rambally, G. (2017). Integrating computational thinking in discrete structures. *Emerging research, practice, and policy on computational thinking*, 99-119.
- Ramalingam, V., LaBelle, D., & Wiedenbeck, S. (2004, June). Self-efficacy and mental models in learning to program. In *Proceedings of the 9th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 171-175).
- Sade, A. (2020). *Kodlama öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünme becerilerine, matematik kaygı algılarına ve problem çözme algılarına etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: the developing definition*.
- SIRAKAYA, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 37(2), 79-90.
- SIRAKAYA, D. A. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Souza, I. M., Andrade, W. L., & Sampaio, L. M. (2022). Educational robotics applications for the development of computational thinking in a brazilian technical and vocational high school. *Informatics in Education*, 21(1), 147-177.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E., & Sözbilir, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme teorik temelleri. *Millî Eğitim*, 177.
- Tengler, K., Kastner-Hauler, O., Sabitzer, B., & Lavicza, Z. (2021, December 28). The Effect of Robotics-Based Storytelling Activities on Primary School Students' Computational Thinking. *Education Sciences*, 12(1), 10. <https://doi.org/10.3390/educsci12010010>
- Fatma, T. O. P. U., Baydaş, Ö., Turan, Z., & Göktaş, Y. (2013). Common reliability and validity strategies in instructional technology research. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 42(1), 110-126.
- Türnüklü, E. B., & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Ünlü, S. (2022). *Ters yüz öğrenme modeli ile kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişimi ve tutumlarına etkisi* (Master's thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Wing, J. (2014). *Computational thinking benefits society*. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 2014.
- Weller, D. P., Bott, T. E., Caballero, M. D., & Irving, P. W. (2022, July 25). Development and illustration of a framework for computational thinking practices in introductory physics. *Physical Review Physics Education Research*, 18(2). <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.18.020106>
- Yenice, N. (2012). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 36-58.
- Günhan, B. C., & Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 68-76.
- Yağcı, M. (2018). Lise Öğrencilerinin Bilgi-işlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2).
- Yıldız, M. (2021). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisinin Süreç Temelli Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon*.
- YILMAZ, M., & ÇİMEN, A. G. O. (2008). Biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin biyoloji öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 20-29.
- Yukselturk, E., & Altıok, S. (2017). An investigation of the effects of programming with Scratch on the preservice IT teachers' self-efficacy perceptions and attitudes towards computer programming. *British Journal of Educational Technology*, 48(3), 789-801.
- Kabakçı Yurdakul, I. (2013). Veri toplama araçlarında bulunması gereken nitelikler. A. A. Kurt (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları*.
- Zeng, C., Zhou, H., Ye, W., & Gu, X. (2022). iArm: design an educational robotic arm kit for inspiring students' computational thinking. *Sensors*, 22(8), 2957.

EKLER

Ek-1. Deney Süreci Etkinlikleri

1- Hafta	Etkinlik 1
Görev Bilgisi	Görev – 1 Görev Açıklaması: Yasemin evinden okula her gün yürüyerek gitmektedir. Yasemin okul yolu üzerinde birkaç noktada trafik ışıklarının eksikliğini hissetmektedir. Yaseminin bu problemi çözebilmesi için, -Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, -Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, -Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?
Problem Çözme Yöntemi	Problemın çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemın sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)
	Problemın çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)
	Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)

2- Hafta	Etkinlik 2
Görev Bilgisi	<p>Görev – 2 Görev Açıklaması: Ahmet evde kullandığı bilgisayarında online oyunlar oynamaktadır. Ahmet arkadaşları ile sohbet ederken onların bilgisayarlarının etrafını programlanabilir bir kart kullanarak led ışıklarla süslediklerini öğrenmiştir ve kendi kullandığı bilgisayarı da bu şekilde süslemeye karar vermiştir. Ahmet'in bu problemini çözebilmesi için, - Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, - Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, - Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
Problem Çözme Yöntemi	<p>Problem çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problem sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p> <p>Problem çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p> <p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

3- Hafta	Etkinlik 3
<p style="text-align: center;">Görev Bilgisi</p>	<p>Görev – 3 Görev Açıklaması: Geçtiğimiz hafta yapılan etkinlikte Ahmet’in bilgisayarını led ışıklar ile süslemesine yardımcı olmuştuk. Ahmet arkadaşları ile tekrar konuştuktan sonra ledleri bir devre elemanı ile kontrol etmesi gerektiğine karar vermiştir. Ahmet’in bu problemini çözebilmesi için, - Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, - Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, - Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
<p style="text-align: center;">Problem Çözme Yöntemi</p>	<p>Problem çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problem sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

4- Hafta	Etkinlik 4
Görev Bilgisi	<p>Görev – 4 Görev Açıklaması: Ahmet bilgisayarını süslemiş olduğu led ışıkları kontrol edebileceği devreyi tamamladıktan sonra bu led ışıkların oyun oynarken gözünü rahatsız ettiğini hissetmiştir. Ahmet’in bu problemini çözmesi için, -Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, -Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, -Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
Problem Çözme Yöntemi	<p>Problemin çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemin sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problemin çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

5- Hafta	Etkinlik 5
<p style="text-align: center;">Görev Bilgisi</p>	<p>Görev – 5 Görev Açıklaması: Yasemin okuldan eve döndüğü sırada kapı zillerinin bozulduğunu fark etmiştir. Yasemin'in bu problemi bilgisayar dersinde öğrendiği bilgiler doğrultusunda çözebilmesi için, - Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, - Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, - Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
<p style="text-align: center;">Problem Çözme Yöntemi</p>	<p>Problemün çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemün sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problemün çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

6- Hafta	Etkinlik 6
Görev Bilgisi	<p>Görev – 6 Görev Açıklaması: Eslem babasının arabayı park yerine geri geri park ettiği sırada zorlandığını fark etmiştir. Babasına bilgisayar dersinde öğrendiği konular çerçevesinde yardımcı olmak için ve problemini çözmek için, -Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, -Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, -Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
Problem Çözme Yöntemi	<p>Problemin çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemin sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problemin çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

7- Hafta	Etkinlik 7
<p style="text-align: center;">Görev Bilgisi</p>	<p>Görev – 7 Görev Açıklaması: Asaf okul koridorunda futbol oynarken bir arkadaşının sınıf kapısını açması sonucunda kapı kolu gözüne gelmiş ve büyük bir tehlikeden küçük bir yaralanma ile kurtulmuştur. Okuldaki sınıf kapılarının dışarı açılması bu şekilde tehlikelere neden olabilmektedir. Bu problemin çözülebilmesi için bilgisayar dersinde öğrendiği konular çerçevesinde, - Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, - Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, - Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
<p style="text-align: center;">Problem Çözme Yöntemi</p>	<p>Problemin çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemin sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problemin çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

8- Hafta	Etkinlik 8
<p style="text-align: center;">Görev Bilgisi</p>	<p>Görev – 8 Görev Açıklaması: Recep akşam izlediği Titanic filminin ardından gemilerin önlerine engel çıkmaları durumunda çarpmasını önleyeceği bir sistem geliştirmesi gerektiğini düşünmüştür. Bu problemin çözülebilmesi için bilgisayar dersinde öğrendiği konular çerçevesinde, - Gerekli malzeme listesini hazırlamasına, - Kullanılacak malzemelerle oluşturulacak devrenin hazırlanmasına, - Devrenin çalışması için gerekli olan kodların yazılmasına ve yüklenmesine, yardımcı olabilir misiniz?</p>
<p style="text-align: center;">Problem Çözme Yöntemi</p>	<p>Problem çözümüne başlamadan önce neler yaparsın? (Örneğin: Problemin sınırları üzerine düşünürüm. Benzer problemlerin nasıl çözüldüğüne bakarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü için çalışırken neler yaparsın? (Örneğin: problemi anlamaya çalışırım. Tüm adımları tek tek planlarım. vb.)</p>
	<p>Problem çözümü tamamlandıktan sonra neler yaparsın? (Örneğin: Ulaşılan çözümler üzerine düşünürüm ve başka alternatifler olup olmadığına bakarım vb.)</p>

Ek-2. Çalışmada Kullanılan Ölçekler

Problem Çözme Envanteri

Bu anketin amacı günlük yaşam problemlerinize genel olarak nasıl tepki gösterdiğinizi belirlemeye çalışmaktır. Burada söz konusu olan “problemler” kendini karamsar hissetme, arkadaşlarla anlaşamama, bir mesleğe (işe) yönelme konusunda yaşanan belirsizlikler ya da ayrılıp ayrılamam v.b karar verilmesi zor konularda hepimizin başına gelebilecek türden sorunlardır. Lütfen aşağıdaki maddeleri, içtenlikle ve bu tür sorunlarla karşılaştığınızda tipik olarak nasıl davrandığınızı göz önünde bulundurarak cevaplandırınız. Cevaplarınızı böyle sorunlarla karşılaştığınızda “gerçekten” ne yaptığınızı düşünerek vermeniz gerekmektedir. Her soru için kendinize su soruyu sormak cevaplandırmanızı kolaylaştırabilir “Burada sözü edilen davranışı ben ne sıklıkla yaparım?” Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz:

1. Her zaman böyle davranırım
2. Çoğunlukla böyle davranırım
3. Sık sık böyle davranırım
4. Arada sırada böyle davranırım
5. Ender olarak böyle davranırım
6. Hiçbir zaman böyle davranmam

Bir sorunu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam.	1	2	3	4	5	6
Zor bir soruna karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunu çözmek için gösterdiğim ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile başa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin işe yaradığını, neyin işe yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.	1	2	3	4	5	6
Sorunlarımı çözmek konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunun olduğunda onu çözebilmek için başvurabileceğim yolların hepsini düşünmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla karşılaştığımda neler hissettiğimi anlamak için duygularımı incelerim.	1	2	3	4	5	6
Bir sorun kafamı karıştırdığında duygu ve düşüncelerimi somut ve açık-seçik terimlerle ifadeye uğraşmam.	1	2	3	4	5	6
Başlangıçta sorunu fark etmesem de sorunlarımın çoğunu çözmeye yeteneğim vardır.	1	2	3	4	5	6
Karşılaştığım sorunların çoğu, çözebileceğimden daha zor ve karmaşıktır.	1	2	3	4	5	6
Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu kararlardan hoşnut olurum.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma ilk gelen yolu izlerim.	1	2	3	4	5	6
Bazen durup sorunların üzerinde düşünmek yerine gelişigüzel sürüklenip giderim.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla ilgili olası çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı olasılığını tek tek değerlendirmem.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	1	2	3	4	5	6
Genellikle aklıma gelen ilk fikir doğrultusunda hareket ederim.	1	2	3	4	5	6
Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbiriyle karşılaştırır, sonra karar veririm.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.	1	2	3	4	5	6
Belli bir çözüm planı uygulamaya koymadan önce, nasıl bir sonuç verileceğini tahmin etmeye çalışırım.	1	2	3	4	5	6
Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunun çözmeye çalışırken sıklıkla kullandığım bir yöntem; daha önce başıma gelmiş benzer sorunları düşünmektir.	1	2	3	4	5	6
Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5	6
Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım var.	1	2	3	4	5	6
Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde, bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yaşarım.	1	2	3	4	5	6
Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.	1	2	3	4	5	6
Yeni ve zor sorunları çözebilme yeteneğime güveniyorum.	1	2	3	4	5	6
Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla başa çıkma yollarını düşünürken çeşitli fikirleri birleştirmeye çalışmam.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla karşılaştığımda bu sorunun çıkmasına neden olabilecek benim dışımdaki etmenleri genellikle dikkate almam.	1	2	3	4	5	6
Bir konuyla karşılaştığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.	1	2	3	4	5	6
Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki, sorunumla başa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.	1	2	3	4	5	6
Bir karar verdikten sonra, ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunla karşılaştığımda, o durumla başa çıkabileceğimden genellikle pek emin değilimdir.	1	2	3	4	5	6
Bir sorunun farkına vardığımda, ilk yaptığım şeylerden biri sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.	1	2	3	4	5	6

Programlama Öz Yeterlik Ölçeği

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek bilimsel bir araştırma için geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Cevaplarınızı kesinlikle gizli tutulacağından emin olunuz. Araştırmanın başarısı sizin vereceğiniz cevaplara bağlıdır. Bu nedenle içtenlikle ve gerçek görüşlerinizi belirtmeniz bizim için büyük önem taşımaktadır. Her maddeyi dikkatle okuyup belirtilen görüşün sizin görüşünüze ne derece uyduğunu ya da uymadığını belirleyiniz. Soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız ve her madde için bir seçeneği işaretleyiniz. Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz:

1. Kesinlikle Katılmıyorum
2. Katılmıyorum
3. Kararsızım
- 4 Katılıyorum
5. Kesinlikle Katılıyorum

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Karşılaştığım bir problemin, programlama problemi olup olmadığını anlayabilirim.					
Karmaşık programlama problemlerini, küçük alt problemlere ayırarak çözebilirim.					
Bir programlama probleminin çözümlü çözülmeyeceği hakkında yorum yapabilirim.					
Programlama problemini çözmek için gerekli bilgiyi araştırırım.					
Programlama problemini çözmek için en uygun bilgiyi seçerim.					
Problemin çözümüne farklı çözüm yolları ile ulaşabilirim.					
Farklı çözüm yollarından hangisinin bir problemin çözümü için en doğrusu olduğunu belirleyebilirim.					
Programlama problemlerini çözmek için bana verilen çözüm yollarından farklı çözüm yolları önerebilirim.					
Programlama probleminin çözümünü adım adım belirlerim.					
Farklı çözüm adımlarından programlama probleminin çözümüne en uygun olanı seçerim.					
Çözüm adımlarını kağıt üzerinde şekiller çizerek gösterebilirim.					
Programlama probleminin çözümü için bulduğum adımları arkadaşlarımla paylaşırım.					
Çözüm adımları yanlış verilen bir programlama problemini düzeltebilirim.					
Programlama problemini çözmek için geliştirilen farklı adımları tartışabilirim.					
Programlama problemini çözmek için gereken hazırlıkları (değişken ve işlemleri belirleme) yapabilirim.					
Programlama değişkenlerinin nasıl kullanıldığını bilirim.					
Programlama problemini çözmek için tasarladığım işlemlerin sırasını gerektiğinde değiştirebilirim.					
Tekrar eden komutlar yerine döngü kullanabilirim.					
Programlamada +,-,*,./,>,<= operatörlerinin ne anlama geldiğini bilirim.					
Programlamanın aşamalarını bilirim.					
Program kodlarının nerede yazılacağını bilirim.					
Oluşturduğum programı çalıştırabilirim.					
Programın hatasız çalışmasını sağlayabilirim.					
Programın doğru sonuç üretmesini sağlayabilirim.					
Program üzerinde değişiklikler yapabilirim.					
Programdaki kodlama ile ilgili hataları düzeltebilirim.					
Oluşturduğum programı kaydedebilirim.					
Oluşturduğum programı internette başkalarıyla paylaşabilirim.					
Bir yazılım projesi geliştirme sürecini açıklayabilirim.					
Birden fazla yazılım projesi arasından verilen ölçütlere uygun olanını seçerim.					
Yazılım projesi fikrini adım adım açıklayabilirim.					

Bilgisayarca Düşünme Becerileri Düzeyi Ölçeği

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.

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

ETİK KURUL KARARI



T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU

DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 22/03/2022

Toplantı K. Sayısı : 2022/59

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi "Halit Ziya SAĞBAŞ "Robotik Programlama Öğretiminde Ters Yüz Sınıf Modelinin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi ve Programlama Öz Yeterlik Düzeyine Etkisi" isimli projesi kapsamında yürütülecek çalışmalar için izin talebi kurulumuzca değerlendirilmiş olup;

- Etik açıdan uygun bulunmuştur.
- Etik açıdan uygun bulunmamıştır.
- Etik açıdan önerilen değişikliklerin yapılmasıyla uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. Ahmet İshak DEMİR

Başkan



Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fener Mah. Zihni Derin Yerleşkesi 53100 RİZE
Tel: 0464 223 81 00 Faks: 0464 223 63 28
www.erdogan.edu.tr