T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKULLARDA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENME DESTEĞİ KULLANIMI

Gamze SOYLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Programı

Danışman

Prof. Dr. M. Betül YILMAZ

Mayıs, 2025

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKULLARDA PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENME DESTEĞİ KULLANIMI

Gamze SOYLU tarafından hazırlanan tez çalışması 13.03.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Programı **YÜKSEK LİSANS** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Betül YILMAZ
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mihriban Betül YILMAZ, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Serhat Bahadır KERT, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Dr. Öğr. Üyesi İsmail TONBULOĞLU, Üye
Marmara Üniversitesi _____

Danışmanım Prof. Dr. M. Betül YILMAZ sorumluluğunda tarafımca hazırlanan "Ortaokullarda Problem Çözme Becerileri Öğretiminde Öğrenme Desteği Kullanımı" başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Gamze SOYLU

İmza

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen ve her aşamasında yanımda olan değerli insanlara teşekkür etmek benim için bir onurdur.

Öncelikle, bilgi birikimi, rehberliği ve destekleriyle bu çalışmanın her adımında bana yol gösteren, kıymetli danışmanım Prof. Dr. M. Betül YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Kendisi, akademik ve kişisel gelişimime sağladığı katkılarla bu çalışmanın en önemli mihenk taşlarından biri olmuştur. Katkıları ve yönlendirmeleriyle tezimin bilimsel açıdan gelişmesine olanak sağlayan kıymetli jüri üyelerim Prof. Dr. Serhat Bahadır KERT ve Dr. Öğr. Üyesi İsmail TONBULOĞLU'na zamanlarını ayırıp tez savunmama katılarak değerli düşünce ve değerlendirmelerini paylaştıklarından dolayı teşekkür ederim.

Bu süreçte bana her zaman sevgi ve desteklerini sunan, sabır ve anlayışla yanımda olan eşim Adem SOYLU'ya gönülden teşekkür ediyorum. Hayatımı anlamlandıran canım oğlum Elyesa Oğuz ve canım kızım Aden Lena'ya ise, bana her daim ilham kaynağı oldukları ve varlıklarıyla mutluluğumu çoğalttıkları için çok teşekkür ederim, iyi ki varsınız. Bu süreçte beni her zaman destekleyen sevgili annem Hamide DOĞANER ve babam Hüseyin DOĞANER'e, varlığıyla güç bulduğum canım kardeşim Gözde SÖYLER'e sonsuz teşekkür ederim. Onların sevgisi ve desteği, bu zorlu süreçte en büyük dayanağım oldu.

Ayrıca, zor zamanlarımda beni yalnız bırakmayan, destekleri ve samimiyetleriyle güç veren kıymetli arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunarım. Onların varlığı bu süreci daha anlamlı ve keyifli kıldı. Bu çalışma, sevgi dolu ailemin, kıymetli hocalarımın ve değerli arkadaşlarımın katkıları olmadan tamamlanamazdı. Her birine yürekten teşekkür ederim.

Gamze SOYLU

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ vii
TABLO LİSTESİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT xi
1 GİRİŞ 1
1.1 Araştırmanın Amacı 5
1.2 Araştırma Soruları 5
1.3 Araştırmanın Önemi 6
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları 7
2 LİTERATÜR 9
2.1 Programlama Öğretimi ve Bilgisayarsız Öğrenme Yaklaşımları 9
2.1.1 Programlama Öğretiminin Tarihçesi 9
2.2 Algoritma Eğitimi 10
2.2.1 Algoritma Eğitiminin Tarihçesi 10
2.2.2 Algoritma Eğitiminin Önemi ve Faydaları 12
2.3 Bilgisayarsız Etkinlikler (Cs Unplugged) 13
2.3.1. Bilgisayarsız Programlamanın Önemi 14
2.3.2. Bilgisayarsız Programlamanın Faydaları 14
2.4 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Kavramı 15
2.4.1 Öğrenme Desteği Kavramı ve Teorik Temelleri 15
2.4.2 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Uygulama Yöntemleri 17
2.4.3 Öğrenme Desteğinin Öğrenme Sürecine Etkisi 19
2.4.4 Öğrenme Desteği Avantajları ve Dezavantajları 21
2.5 Programlama Öğretiminde Öğrenme Desteği 22
2.5.1 Öğrenme Desteği ile Programlama Eğitimi İlişkisi 22

2.5.2 Programlama Eğitiminde Öğrenme Desteği Uygulamaları 24

3 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 26

3.1 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Bilgisayarsız Etkinlikler ile İlgili Araştırmalar 26

3.2 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme desteği ile İlgili Araştırmalar 30

3.3 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme desteği ve Bilgisayarsız Etkinlikler ile İlgili Araştırmalar 33

4 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ 38

4.1 Araştırma Modeli 38

4.2 Çalışma Grubu 39

4.3 Veri Toplama Araçları 41

4.3.1 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 42

4.3.2 Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı 43

4.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 44

4.3.4 Araştırmacı Günlüğü ve Öğrenci Günlüğü 44

4.3.5 Çalışma Kâğıtları 47

4.4 Uygulama Süreci 48

4.4.1. Uygulama Kullanılan Ders Planlarının Geliştirilmesi 52

4.4.1.3 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Stratejilerinin Etkinliklerle Uygulanma Süreci 54

4.4.2 Uygulama Haftaları 57

4.4.3. Uygulama Sürecinin Ardından Yapılanlar 58

4.5 Veri Analiz İşlemleri 58

5 BULGULAR 60

5.1 Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Bulgular 60

5.2 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Bulgular 63

5.3 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular 65

5.4 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular 67

5.5 Öğrencilerin Bireysel ve Grup Çalışmalarına Yönelik Bulgular 68

5.5.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Yönelik Bulgular 68

5.5.2. Günlüklerden Elde Edilen Bulgular 74

6 TARTIŞMA 78

6.1 Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Tartışma 78

6.2 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Tartışma 83

6.3 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Tartışma 83

6.4 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerilerine Yönelik Tartışma 85

6.5 Öğrencilerin Bireysel ve Grup Çalışmalarına Yönelik Tartışma 86

7 ÖNERİLER 92

7.1 Araştırmadan Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Öneriler 92

7.2 Yeni Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler 92

8 SONUÇ 95

KAYNAKÇA 97

A ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI DERS PLANLARI 106

B YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL RAPORU 114

C YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU 115

D BİLGİSAYARSIZ ETKİNLİKLER 116

E ÖĞRENCİLERİN ANKET NORMALLİK GRAFİKLERİ 117

F MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI OKUL İZNİ 120

G KODLAMA KORSANLARI 121

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 122

KISALTMA LİSTESİ

PÇBBÖ	Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçeği
ZPD	Yakınsak Gelişim Alanı

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Araştırma Modeli 39
Tablo 4.2. Çalışma Grubu 40
Tablo 4.3. Araştırmanın Uygulama Süreci 49
Tablo 4.4. Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları Kazanımları 52
Tablo 5.1. Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları 61
Tablo 5.2. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Ön Test-Son Test Bağımlı t-Testi Sonuçları 61
Tablo 5.3. Programlama Eğitimi Durumuna Göre Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları 63
Tablo 5.4. Programlama Eğitimi Durumuna Göre Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları 64
Tablo 5.5. PÇBBÖ Alt Boyutlarının Ön ve Son Test Verilerinin Normallik Testi Sonuçları 65
Tablo 5.6. PÇBÖÖ Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Örnekler İçin T-Testi Sonuçları 66
Tablo 5.7. Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları (Programlama Eğitimi Durumuna Göre) .67
Tablo 5.8. Programlama Eğitimi Durumuna Göre PÇBÖÖ Ön Test ve Son Test Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları 67

ÖZET

Ortaokullarda Problem Çözme Becerileri Öğretiminde Öğrenme Desteği Kullanımı

Gamze SOYLU

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Programı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. M. Betül YILMAZ

Öğrenme desteği, öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemek ve bilişsel becerilerini geliştirmek amacıyla geçici rehberlik sağlayan bir öğretim stratejisidir. Bu çalışma, bilgisayarsız etkinlikler kullanılarak Öğrenme desteğinin 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin bilgisayar veya dijital araçlar kullanmadan algoritmik düşünme, mantıksal akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan uygulamalardır. Sekiz hafta süren uygulama sürecinde, "Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları" konusuna yönelik öğrenme kazanımlarını desteklemek amacıyla, araştırmacı tarafından ASSURE öğretim tasarımı modeli temel alınarak geliştirilen bilgisayarsız etkinlikler uygulanmıştır.

Bu araştırmada, paralel karma desen kullanılmıştır. Nicel veriler, “Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği” ve “Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı” ile toplanırken; nitel veriler “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu”, “Öğrenci Günlükleri”, “Araştırmacı Günlüğü” ve “Öğrenci Çalışma Kâğıtları” aracılığıyla elde edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişimi analiz etmek için bağımlı örnekler t-testi uygulanmış ve ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Nicel analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin problem çözme becerisi algısı ve performansı açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Algı ölçeği sonuçlarına göre, öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarında olumlu bir değişim gözlenmiştir. Benzer şekilde, problem çözme performansı ölçme aracına göre de öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Nitel bulgular ise, öğrencilerin bireysel çalışmalarda deneme-yanılma yoluyla bağımsız problem çözme süreçlerini geliştirdiklerini; grup çalışmalarında ise akran desteği ve fikir alışverişiyle alternatif çözüm yolları ürettiklerini göstermiştir. Ancak sürecin bazı öğrencilerde motivasyonel zorluklara ve grup dinamiklerinde kararsızlıklara neden olduğu da gözlemlenmiştir.

Bulgular doğrultusunda, bilgisayarsız etkinliklerin ve Öğrenme desteğinin farklı eğitim düzeylerinde ve konu alanlarında uygulanmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Öğretim materyallerinin gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirilerek zenginleştirilmesi, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve motivasyonlarını artırabilir. Ayrıca, öğretmenlerin Öğrenme desteğini etkili bir şekilde uygulayabilmesi için eğitim programları düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Öğrenme Desteği, Algoritma, Problem Çözme Becerileri, Bilgisayarsız Etkinlikler

ABSTRACT

The Use Of Learning Support In Teaching Problem Solving Skills In Secondary Schools

Gamze SOYLU

Department of Computer Education and Instructional Technology

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. M. Betül YILMAZ

Learning support is an instructional strategy that provides temporary guidance to support students' learning processes and improve their cognitive skills. This study aims to examine the effect of learning support using computer-free activities on 6th grade students' problem solving skills. Computer-free activities are applications that allow students to develop algorithmic thinking, logical reasoning and problem solving skills without using computers or digital tools. During the eight-week implementation process, computer-free activities developed by the researcher based on the ASSURE instructional design model were implemented to support the learning outcomes related to the "Problem Solving Concepts and Approaches" topic.

In this study, parallel mixed design was used. Quantitative data were collected through “Problem Solving Skill Perception Scale” and “Problem Solving Skill Identification Measurement Tool”; qualitative data were obtained through “Semi-structured Interview Form”, “Student Diaries”, “Researcher Diary” and “Student Worksheets”. Dependent samples t-test was applied to analyze the development in students' problem solving skills and it was determined that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test values.

According to the results of the quantitative analysis, there was a significant increase between the pre-test and post-test scores in terms of students' perception and performance of problem solving skills. According to the results of the perception scale, a positive change was observed in students' perceptions of problem solving skills. Similarly, according to the problem solving performance measurement tool, it was determined that the post-test scores of the students were statistically significantly higher than the pre-test scores.

Qualitative findings showed that students developed independent problem solving processes through trial and error in individual studies, and produced alternative solutions through peer support and exchange of ideas in group studies. However, it was also observed that the process caused motivational difficulties in some students and instability in group dynamics.

In line with the findings, it is thought that the implementation of computer-free activities and learning support at different educational levels and subject areas may be effective. Enriching instructional materials by associating them with real life problems can increase students' problem solving skills and motivation. In addition, it is recommended that training programs should be organized for teachers to apply learning support effectively.

Keywords: Scaffolding, Algorithm, Problem Solving Skills, Cs Unplugged

1
GİRİŞ

Problem çözme becerileri, bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözmek için gerekli olan analitik, eleştirel ve yaratıcı düşünme süreçlerinin bir birleşimini içermektedir (Kaylan, 2024). Bu beceriler, yalnızca akademik başarıya ulaşmada değil, aynı zamanda bireylerin kariyerlerinde, sosyal ilişkilerinde ve günlük yaşamlarındaki zorluklarla etkili bir şekilde başa çıkmalarında da hayati bir rol oynamaktadır (Çimşir, 2019). Modern toplumların karmaşık yapısı ve sürekli değişen ihtiyaçları, bireylerden çok boyutlu problem çözme yetkinliklerine sahip olmalarını talep etmektedir. Özellikle teknolojinin hızla ilerlediği bir çağda, bireylerin karşılaştıkları sorunlara yenilikçi çözümler üretebilme becerisi, yalnızca bireysel başarıyı değil, aynı zamanda toplumsal gelişimi de destekleyen temel unsurlardan biri haline gelmiştir (Çağatay, 2020). 21. yüzyılın eğitim anlayışı bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeyi, müfredatların merkezine yerleştirmiştir. Bu yaklaşım, yalnızca bilgi aktarımına dayalı geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek öğrencilerin etkileşimli, uygulamalı ve öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında aktif rol almalarını sağlamayı amaçlamaktadır (Bülbül, 2024). Özellikle ortaokul düzeyinde, problem çözme becerilerinin kazandırılması, öğrencilerin yalnızca mevcut derslerinde değil, ilerleyen eğitim süreçlerinde karşılaşacakları karmaşık ve disiplinler arası görevlerle başa çıkmalarına olanak tanımaktadır (Bayar, 2023). Bu süreçte öğrenciler, yalnızca belirli bir çözümü öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda sistematik düşünme, alternatif çözüm yolları geliştirme ve uygulamalı deneyimlerden öğrenme gibi temel becerileri de edinir. Böylece problem çözme becerileri, bireyleri hem akademik hem de sosyal yaşamlarında daha özgüvenli ve etkili karar alıcılar haline getirmektedir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014).

Programlama eğitimi, günümüz eğitim sisteminde yalnızca öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için güçlü bir araç olarak görülmekle kalmayıp, aynı

zamanda bireylerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmasını destekleyen temel bir öğrenme alanı olarak kabul edilmektedir (Brennan ve Resnick, 2012). Programlama, öğrencilerin analitik düşünme, algoritmik yaklaşım ve mantıksal akıl yürütme becerilerini desteklemekte ve bu becerileri daha geniş yaşam alanlarına taşıyabilecekleri bir zemin hazırlamaktadır (Yadav, Hong ve Stephenson, 2016). Öğrenciler programlama yoluyla, bir problemi sistematik bir şekilde çözme, karmaşık süreçleri daha küçük parçalara ayırma ve alternatif çözüm yolları geliştirme becerilerini edinirler. Bu süreç, yalnızca akademik başarı için değil, aynı zamanda öğrencilerin ileride karşılaşacakları teknolojik, sosyal ve mesleki zorluklarla başa çıkabilmeleri için de kritik öneme sahiptir. Ayrıca, programlama eğitimi, öğrencilerin teknolojik okuryazarlıklarını artırarak onları pasif teknoloji kullanıcıları yerine, aktif teknoloji üreticileri haline getirmeyi hedeflemektedir (Atalay ve Gönül, 2023). Günümüz dijital dünyasında, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilme ve bu teknolojiyi geliştirebilme becerisi, bireylerin topluma katkı sağlamasında ve kariyer fırsatlarını değerlendirmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Brennan ve Resnick, 2012). Ancak, programlama eğitiminin soyut yapısı, kullanılan kavramların teknik karmaşıklığı ve hataların düzeltilmesi gibi süreçler, özellikle ortaokul düzeyindeki öğrenciler için öğrenmeyi zorlaştırabilmektedir (Aslandağ ve Çetinkaya, 2019). Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinden uzaklaşmasına ve programlama kavramlarına karşı direnç geliştirmesine yol açabilir (Mavili ve Kartal, 2022). Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için programlama öğretiminde öğrenme desteği gibi yapılandırılmış stratejilerin uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Öğrenme desteği, öğrencilerin mevcut bilgi düzeyleri ile ulaşmaları gereken öğrenme hedefleri arasındaki boşluğu kapatmayı amaçlayan bir öğretim stratejisidir (Üstünel ve Tokel, 2017). Eğitimde problem çözme becerilerinin öğretilmesi, yalnızca bilgi aktarımına dayalı geleneksel yöntemlerin kullanılması halinde yeterince etkili olamamaktadır. Bunun yerine, öğrencilerin aktif katılımını, iş birliğini ve uygulamalı öğrenme deneyimlerini içeren modern öğretim stratejilerinin benimsenmesi gerekmektedir (Bayar, 2023). Öğrenme desteği, öğretmenin öğrencinin öğrenme sürecine kademeli olarak rehberlik ettiği, karmaşık görevleri daha anlaşılır ve uygulanabilir parçalara böldüğü bir yaklaşımdır (Türker ve Bıkmaz, 2019; Üstünel ve Tokel, 2017). Bu süreçte öğretmen, öğrencinin

öğrenme aşamalarında ihtiyaç duyduğu seviyede destek sağlar ve öğrencinin bilgiyi kendi başına uygulayabileceği bir noktaya ulaşmasıyla birlikte bu desteği yavaş yavaş azaltır. Örneğin, programlama öğretiminde bir algoritma oluşturma görevi verildiğinde, öğretmen ilk aşamada öğrencilere örnek algoritmalar sunar, ardından algoritma adımlarını açıklayarak öğrencinin kendi çözüm yollarını geliştirmesine rehberlik eder. Son aşamada ise öğrenci, tamamen bağımsız olarak benzer görevleri gerçekleştirebilecek seviyeye ulaşır. Bu bağlamda, öğrenme desteği, öğrencilerin mevcut bilgi düzeyleri ile ulaşmak istedikleri öğrenme hedefleri arasındaki boşluğu kapatmalarına yardımcı olan etkili bir öğretim stratejisi olarak öne çıkmaktadır (Sharma ve Hannafin, 2007). Öğrenme desteği, özellikle karmaşık öğrenme görevlerini adım adım basitleştirerek öğrencilerin bu görevleri daha kolay anlamalarını ve uygulamalarını sağlamaktadır (Çelik ve Dönmez, 2024). Bu yöntem, programlama eğitiminde kullanılan soyut kavramların daha somut ve anlaşılabilir hale gelmesine yardımcı olurken, öğrencilerin adım adım ilerleyerek bağımsız öğrenme becerileri kazanmalarını desteklemekte ve Öğrenme Desteği ile sağlanan rehberlik, öğrencilerin programlama süreçlerine daha kolay uyum sağlamalarını sağlamakta ve öğrenmeye yönelik isteklerini artırmaktadır (Yadav, Hong ve Stephenson, 2016).

Bilgisayarsız etkinlikler (CS Unplugged) gibi yenilikçi yöntemler, öğrencilerin algoritma ve programlama kavramlarını anlamalarına olanak tanıyan etkili öğrenme araçlarıdır. Bu yöntem programlama öğreniminde kullanılan soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak öğrencilerin daha derin bir kavrayış geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Chen vd., 2023; Çimşir, 2019;). Bilgisayarsız etkinlikler, teknolojik araçlara bağımlılık olmaksızın gerçekleştirildiği için, öğrencilerin bilişsel yüklerini azaltmakta ve öğrenme süreçlerine daha kolay uyum sağlamalarını sağlamaktadır. Örneğin, akış şemaları çizmek, algoritma adımlarını kâğıt üzerinde düzenlemek veya grup etkinliklerinde somut nesnelerle algoritmik problemleri çözmek, öğrencilerin programlama kavramlarını anlamalarını kolaylaştıran önemli uygulamalardır (Gül ve Güyer, 2023). Bu yöntemler, özellikle teknolojik altyapının sınırlı olduğu okullarda veya bireysel öğrenme süreçlerinde güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Öğrenciler, bilgisayarsız etkinlikler aracılığıyla algoritmik düşünme becerilerini geliştirirken, aynı zamanda mantıksal akıl yürütme, iş birliği ve problem çözme gibi kritik becerileri de kazanmaktadır. Bu süreçte öğrenme

destekleriyle birleştirilen bilgisayarsız programlama etkinlikleri, bireysel öğrenme deneyimlerinin yanı sıra grup çalışmalarında da öğrenme başarısını artırmaktadır (Vieira vd., 2023; Yılmaz, 2023). Grup etkinliklerinde öğrencilerin fikir alışverişinde bulunması, algoritmik çözümleri tartışması ve farklı perspektifleri değerlendirmesi hem öğrenme süreçlerini zenginleştirmekte hem de sosyal becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca, bilgisayarsız etkinliklerin kullanılması öğrencilerin teknoloji araçlarının dikkat dağıtıcı unsurlarından uzaklaşarak, doğrudan problem çözme süreçlerine odaklanmalarını sağlamaktadır. Bu etkinlikler, öğrencilerin programlama öğrenimine yönelik kaygılarını azaltırken, öğrenme sürecine olan motivasyonlarını da artırmaktadır.

Araştırmalar, bilgisayarsız etkinliklerinin yalnızca programlama becerilerini geliştirmekle kalmayıp, öğrencilerin bağımsız öğrenme kapasitelerini ve yaratıcı düşünme yeteneklerini de desteklediğini göstermektedir (Çimşir, 2019). Öğrenme desteği ile birleştirildiğinde, bilgisayarsız etkinliklerinin etkisi daha da artmaktadır (Gül ve Güyer, 2023; Yıldırım, 2024; Yılmaz, 2023). Öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen adım adım etkinlikler, öğrencilerin karmaşık problemleri daha kolay kavramalarına olanak tanımaktadır. Rehberliğin kademeli olarak azaltılmasıyla birlikte, öğrencilerin bağımsız öğrenme becerileri gelişmekte ve öğrenme süreçleri daha kalıcı hale gelmektedir. Bu yöntemler, yalnızca akademik başarıyı artırmakla kalmamakta, aynı zamanda öğrencilerin teknolojiyi üretici bir şekilde kullanabilmelerini sağlayan temel becerileri kazanmalarına da katkıda bulunmaktadır (Brennan ve Resnick, 2012; Grover ve Pea, 2018).

Araştırmalar, öğrenme desteği ile programlama eğitiminin, öğrencilerin yalnızca teknik bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmelerini desteklediğini göstermektedir (Belland, 2014; Mavili ve Kartal, 2022; Sharma ve Hannafin, 2007). Özellikle ortaokul düzeyinde uygulanan öğrenme desteği stratejileri, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmekte ve karmaşık problemler karşısında bağımsız çözüm yolları üretebilmelerine olanak tanımaktadır (Vieira vd., 2023).

Öğrenme desteği, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirme ve algoritmik düşünme süreçlerini destekleme potansiyeliyle eğitim alanında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bilgisayarsız etkinliklerle birleştirilen bu yöntem, karmaşık kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak öğrencilerin daha etkili öğrenme

deneyimleri yaşamalarına olanak tanımaktadır. Eğitimde yenilikçi öğretim yaklaşımlarının incelenmesi, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına rehberlik edecek yöntemlerin geliştirilmesi ve öğrenci başarısının artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır (Aslandağ ve Çetinkaya, 2019; Belland 2014; Mavili ve Kartal, 2022).

1.1 Araştırmanın Amacı

Günümüzde problem çözme becerileri, bireylerin sadece akademik yaşamda değil, günlük hayatta da karşılaştıkları zorlukları aşabilmeleri için kritik bir öneme sahiptir (Çakar, 2024). 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan bu yetkinlik, özellikle ilköğretim döneminde geliştirilmesi gereken temel bir öğrenme alanıdır (Çağatay, 2020). Ancak, öğrencilerin problem çözme becerilerini doğrudan etkileyen öğretim yöntemleri literatürde hala üzerinde çalışmaya devam edilen bir konudur. Bu noktada, Öğrenme desteği, öğrencilerin öğrenme süreçlerine rehberlik ederek, karmaşık problem durumlarını adım adım çözebilmelerini sağlayan etkili bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı, 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde öğrenme desteği çerçevesinde kullanılan bilgisayarsız etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme becerilerine olan etkisini incelemektir. Bu kapsamda, çalışmada öğrenme desteği etkileşimli öğrenme ortamlarının oluşturulmasında bir araç olarak ele alınmış ve öğrencilerin problem çözme süreçlerine katkıları değerlendirilmiştir. Bu bağlamda araştırma soruları aşağıdadır:

1.2 Araştırma Soruları

Bu araştırma, 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dâhilinde kullanımının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkililiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın temel soruları aşağıdaki gibidir:

1. Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarını değiştirmiş midir?

2. Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı 6. Sınıf öğrencilerinin daha önceden programlama eğitimi almış olmaları, problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde etkili midir?
3. Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştirmiş midir?
4. Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı 6. Sınıf öğrencilerinin daha önceden programlama eğitimi almış olmaları, problem çözme becerilerinin gelişimi üzerinde etkili midir?
5. Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dâhilinde kullanımının öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları üzerindeki etkileri nelerdir?

Bu sorular doğrultusunda araştırma, hem öğrencilerin problem çözme süreçlerine yönelik gelişimlerini değerlendirmekte hem de öğrenme desteğinin ortaokul düzeyinde uygulanabilirliğini bilimsel verilerle ortaya koymayı hedeflemektedir.

1.3 Araştırmanın Önemi

21. yüzyıl eğitim paradigmalarında problem çözme becerileri, bireylerin eleştirel düşünme, yaratıcı çözüm üretme ve karar verme yetkinliklerini geliştirerek toplumsal ve akademik başarılarını destekleyen önemli bir öğrenme alanıdır (Bülbül, 2024). Ancak, özellikle ortaokul düzeyinde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde karşılaştıkları zorlukların aşılması adına etkili yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu araştırmanın önemi hem teorik hem de pratik açıdan aşağıdaki unsurlarda öne çıkmaktadır:

Öğrenme Desteği kavramı, Vygotsky' nin (1978) "Yakınsak Gelişim Alanı" kavramına dayanarak, öğrencinin bağımsız olarak gerçekleştiremeyeceği görevleri öğretmen veya deneyimli bir kişi rehberliğinde adım adım öğrenmesini sağlamaktadır. Araştırmanın öğrenme desteğinin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde uygulanabilirliğini ortaya koyarak, teori ile uygulama arasındaki ilişkiye ışık tutması beklenmektedir.

Araştırma, ortaokul düzeyindeki Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenlerine, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla bilgisayarsız etkinlikler ve Öğrenme desteğini nasıl kullanabileceklerine dair somut bir rehber sunmaktadır. Öğretmenler, çalışmada sunulan etkinlik tasarımlarını

inceleyerek kendileri etkileşimli öğrenme ortamlarını oluşturabilir ve öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini destekleyebilirler. Ayrıca, öğretim tasarımı sürecinde ASSURE modelinin Öğrenme desteği dâhilinde uygulanabilirliği ortaya konarak, öğretim tasarımı yapan eğitimcilere örnek bir model sağlanmaktadır.

Bu çalışma, öğrencilere problem çözme sürecinde bağımsız düşünme, mantıksal analiz ve işbirlikçi öğrenme gibi becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. Öğrenme desteği, öğrencilerin karmaşık görevleri adım adım öğrenmesini sağlayarak hem akademik özgüvenlerini artırmakta hem de gelecekteki öğrenme süreçlerine olumlu bir katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, bilgisayarsız etkinliklerin nasıl kullanılacağına dair doğru öğretim tasarımı uygulamaları sunulması, teknoloji erişimi sınırlı olan okullarda dahi etkili programlama eğitimi verilmesini mümkün kılarak eğitimde fırsat eşitliğine katkı sağlamaktadır. Çalışmanın, ortaokul düzeyinde programlama eğitimi kapsamında öğrenme desteğinin nasıl uygulanabileceğine dair yol gösterici bir rehber sunması beklenmektedir. Araştırma hem öğretmenler hem de eğitim programı geliştiricileri için problem çözme becerilerini geliştirme adına somut öneriler sunarak, literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Ayrıca araştırma, Öğrenme desteğinin öğrenci performansı üzerindeki etkisini bireysel algıdan öte, kanıta dayalı olarak inceleyerek literatüre somut bir bulgu sunmayı hedeflemektedir. Araştırmanın bulgularının gelecekte yapılacak programlama eğitimi ve problem çözme becerileri çalışmalarına da somut katkıları olması beklenebilir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma, İstanbul'un Beykoz ilçesindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Uygulama süreci toplamda sekiz hafta ile sınırlıdır. Daha uzun süreli bir çalışma, bilgisayarsız etkinliklerin ve öğrenme desteği stratejilerinin uzun vadeli etkilerini değerlendirme açısından daha kapsamlı bilgiler sağlayabilirdi. Araştırmada kullanılan etkinlikler ve materyaller, yalnızca bilgisayarsız etkinliklere dayanmaktadır. Çalışma, bilgisayarlı etkinliklerin bu süreçteki potansiyel etkilerini kapsamamaktadır. Araştırma, öğrencilerin bireysel teknoloji kullanım geçmişlerini ve bu konudaki deneyimlerini kapsamamaktadır.

Öğrencilerin daha önceki teknoloji ve programlama deneyimlerinin sonuçlar üzerindeki etkisi tam olarak incelenememiştir.

2
LİTERATÜR

2.1 Programlama Öğretimi ve Bilgisayarsız Öğrenme Yaklaşımları

2.1.1 Programlama Öğretiminin Tarihçesi

Programlama öğretiminin kökleri, bilgisayarların ortaya çıkışı ve bilimsel hesaplamaların artan gereksinimi ile 20. yüzyılın ortalarına dayanmaktadır. İlk olarak 1950'li yıllarda, programlama dilleri, matematiksel ve mühendislik problemlerini çözmek amacıyla geliştirilmeye başlanmıştır. FORTRAN (Formula Translation) dili, 1957 yılında IBM tarafından geliştirilen ilk yüksek seviyeli programlama dili olarak kabul edilmektedir. Bu dönemlerde programlama eğitimi, mühendisler ve bilim insanlarına yönelik olarak yürütülmüş ve oldukça sınırlı bir kitleye hitap etmiştir (Backus, 1957; Metcalf vd., 2024).

1960'lı yıllarda, bilgisayar bilimlerinin akademik bir disiplin olarak kabul edilmesiyle birlikte, programlama eğitimi üniversitelerin müfredatında yer almaya başlamıştır. ALGOL ve COBOL gibi dillerin geliştirilmesiyle programlama, bilimsel hesaplamaların yanı sıra iş dünyasının ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir araç haline gelmiştir. Bu süreçte programlama eğitiminde soyut düşünce, algoritma tasarımı ve mantıksal akıl yürütme becerilerine odaklanılmıştır (Knuth, 1997; Nofre, 2021; Veinot, 1966).

1970'li yıllarda, BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) dili, programlama öğrenimini kolaylaştırarak lise düzeyinde ve üniversite öncesi eğitimlerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. BASIC, programlama öğretimini daha geniş kitlelere ulaştırarak öğrencilere algoritmik düşünme becerilerini kazandırmayı hedeflemiştir (Kemeny ve Kurtz, 1978; Wang, 2022; Vieira vd., 2023). Bu dönemde programlama eğitiminin eğitim teknolojileri ile birleşerek öğretim süreçlerini desteklemeye başlaması önemli bir dönüm noktasıdır.

1980'li yıllar, kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla programlama eğitiminin daha erişilebilir hale geldiği bir dönem olmuştur. Logo gibi çocuklara yönelik eğitim dilleri, özellikle ilkokul ve ortaokul düzeyinde programlama eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır. Logo, Seymour Papert'in Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı temelinde geliştirilmiş ve çocukların problem çözme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olarak görülmüştür (Laprade ve Lassiter, 2023; Papert, 1980; Staub, 2021).

1990'lı yıllardan itibaren, programlama eğitimi web tabanlı teknolojiler ve nesne yönelimli programlama dilleri ile çeşitlenmiştir. Java, Python ve C++ gibi dillerin kullanımıyla birlikte programlama eğitiminde proje tabanlı öğrenme, problem çözme ve uygulamalı öğretim süreçleri öne çıkmıştır (Gordon vd., 2022).

2000'li yıllar ile birlikte programlama eğitimi, dijital okuryazarlık ve 21. yüzyıl becerileri kapsamında ele alınmaya başlanmıştır. Özellikle 2010 sonrası dönemde, bilgisayarsız programlama gibi yaklaşımlar, programlama öğretiminde teknolojiye erişimi olmayan bölgeler için etkili bir çözüm sunmuştur. Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayarak programlama öğretimini daha kapsayıcı hale getirmiştir (Çakıroğlu, 2022; Chen vd., 2023; Yuliana vd., 2021).

Programlama öğretimi, ilk dönemlerinde dar bir kitleye hitap eden teknik bir alan olarak başlamış, zamanla ilkokuldan yükseköğretime kadar uzanan geniş bir eğitim yelpazesinde yer bulmuştur. Günümüzde programlama öğretimi, yalnızca bilgisayar bilimleri eğitimi değil, bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi becerilerini geliştiren disiplinler arası bir öğrenme alanı olarak kabul edilmektedir (Alagöz ve Bilgiç, 2023; Yılmaz, 2023).

2.2 Algoritma Eğitimi

2.2.1 Algoritma Eğitiminin Tarihçesi

Algoritmalar, matematiksel ve mantıksal düşünmenin temeli olarak geçmişten günümüze kadar önemli bir rol oynamıştır. İsmi ve kökeni, 9. yüzyılda yaşamış olan ünlü matematikçi El-Harezmi'ye dayanan algoritmalar, problemlerin adım adım çözümüne dayalı bir süreçtir ve günümüz programlama eğitimlerinin yapı taşını oluşturmaktadır (Dagiene vd., 2022; Yolcu, 2018).

20. yüzyılın ortalarından itibaren, bilgisayar bilimlerinin doğuşu ve bilgisayarların geliştirilmesiyle birlikte algoritmalar, bilimsel hesaplamalar ve mühendislik problemlerinin çözümünde sistematik bir yaklaşım olarak kullanılmıştır. Alan Turing'in 1936'da sunduğu Turing Makinesi kavramı, algoritmaların modern hesaplama teorisindeki önemini ortaya koymuştur. Turing'in teorik çalışmaları, günümüzdeki algoritma temelli programlama dillerinin ve eğitim süreçlerinin temelini oluşturmaktadır (Denning, 2017; Durak, 2009).

1970'li yıllarda, algoritma eğitimi, yalnızca üniversite düzeyinde bilgisayar bilimleri ile sınırlı kalmış olsa da, Seymour Papert'in Logo programlama dili ile çocuklara algoritmik düşünme öğretimi büyük bir ivme kazanmıştır. Papert'in Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı temelinde geliştirilen bu yaklaşım, öğrencilere problem çözme ve mantıksal düşünme becerileri kazandırmayı amaçlamıştır (Grover ve Pea, 2018). Bu dönemde ilk ve ortaöğretim müfredatlarına algoritmik düşünme kavramı dahil edilmeye başlanmıştır.

2000'li yıllarla birlikte, algoritma eğitimi yalnızca bilgisayar bilimleri öğrencileri için değil, geniş bir yaş grubuna yönelik hale gelmiştir. Özellikle programlama eğitiminin erken yaşta verilmesi, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına katkıda bulunmaktadır (Voogt vd., 2015). Bu dönemde geliştirilen CS Unplugged bilgisayarsız etkinlikler, algoritma eğitimini teknolojiden bağımsız bir ortamda da uygulanabilir hale getirmiştir. Bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin somut etkinliklerle algoritma kavramlarını öğrenmesini sağlayarak, teknolojiye erişim imkanı kısıtlı olan okullar için alternatif bir çözüm sunmaktadır (Bell, Andreae, ve Lambert, 2010; Chen vd., 2023).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, algoritma eğitiminin sadece programlama öğretmekle kalmayıp öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı çözüm üretme becerilerini de geliştirdiğini göstermektedir. Özellikle algoritmaların eğitsel oyunlar ve bilgisayarsız etkinliklerle desteklenmesi, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırmaktadır (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2018). Algoritma eğitimi tarihsel bir temele dayanmakla birlikte, günümüzde bilgisayarsız programlama, oyun temelli öğrenme ve proje tabanlı öğretim yöntemleri ile zenginleşmiş ve daha geniş kitlelere ulaşır hale gelmiştir. Modern eğitim sistemlerinde algoritmik düşünme becerisi, sadece programlama değil, yaşam boyu öğrenme ve problem çözme

yetkinliklerini geliştiren önemli bir eğitim hedefi haline gelmiştir (Vieira vd., 2023).

2.2.2 Algoritma Eğitiminin Önemi ve Faydaları

Günümüzde bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesi, bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı çözüm üretme becerilerini ön plana çıkarmıştır. Algoritma eğitimi, öğrencilerin bu becerileri kazanmalarını sağlayarak onların 21. yüzyıl yetkinliklerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır (Grover ve Pea, 2018). Algoritmik düşünme, sadece programlama öğretiminde değil, çeşitli disiplinler arası sorunların çözümünde de temel bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Algoritma eğitiminde elde edilebilecek faydalar aşağıda sıralanmaktadır:

- Problem Çözme ve Analitik Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi: Algoritma eğitimi, bireylerin karşılaştıkları problemleri adım adım çözümleme ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar. Öğrenciler, karmaşık bir problemi basit alt problemlere ayırarak çözüm üretebilmeyi öğrenirler (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014; Vieira vd., 2023). Bu süreç, onların hem akademik başarılarını artırmakta hem de yaşam boyu karşılaşacakları problemlerde analitik düşünme yeteneklerini desteklemektedir.
- Algoritmik Düşünmenin Temellerinin Atılması: Algoritma eğitimi, programlama öğretiminin temelini oluşturan algoritmik düşünme becerisini kazandırmaktadır. Algoritmik düşünme, öğrencilerin çözüm üretirken mantıksal sıralama, hata ayıklama (debugging) ve verimli çözüm yolları geliştirme yeteneklerini geliştirmelerini sağlar (Dagiene vd., 2022). Bu beceriler, öğrencilerin yalnızca bilgisayar bilimleri alanında değil, matematik ve fen gibi disiplinlerde de başarılı olmalarına katkı sunar.
- Disiplinler Arası Öğrenme Fırsatları Sunması: Algoritma eğitimi, fen, matematik, mühendislik ve sosyal bilimler gibi farklı disiplinlerle entegre edilerek disiplinler arası öğrenmeyi desteklemektedir. Özellikle STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) eğitimi kapsamında algoritmik düşünme, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik problemlere yönelik çözümler geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Voogt vd., 2015). Algoritmalar, karmaşık problemlerin sistematik bir şekilde çözülmesini

sağlayarak öğrencilerin farklı disiplinlerde eleştirel düşünmelerini teşvik eder.

- Teknoloji Okuryazarlığının Desteklenmesi: Algoritma eğitimi, bireylerin teknoloji okuryazarlığını artırarak onları dijital dünyanın aktif üreticileri haline getirmektedir. Günümüzde dijital araçların tüketicisi olmak yerine, bu araçları geliştiren bireyler yetiştirmek büyük önem taşımaktadır (Brennan ve Resnick, 2012). Algoritmaların anlaşılması, öğrencilerin programlama dillerini öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve kodlama eğitimine temel oluşturmaktadır.
- Erken Yaşta Programlama Eğitimi İçin Zemin Hazırlaması: Algoritma eğitimi, özellikle erken yaşta verildiğinde, öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar, erken yaşlarda kazanılan algoritmik düşünme becerilerinin, öğrencilerin ilerleyen yaşlarda daha karmaşık programlama dillerini ve algoritma tasarımlarını öğrenmelerini kolaylaştırdığını göstermektedir (Futschek, 2006). Bu süreçte bilgisayarsız programlama etkinlikleri, algoritmik düşünme becerilerini desteklemede önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.
- Günlük Hayatta Problemlerin Sistematik Çözümüne Katkı: Algoritma eğitimi, öğrencilerin sadece akademik problemlere değil, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara da sistematik ve mantıksal çözümler geliştirmelerini sağlar. Algoritmalar, süreçlerin adım adım planlanmasını ve değerlendirilmesini öğreterek bireylerin zaman yönetimi ve karar verme becerilerini desteklemektedir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014).

Algoritma eğitimi, bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerini geliştiren önemli bir öğrenme alanıdır. Günümüzde dijital dönüşümün bir parçası olarak algoritmalar, yalnızca programlama eğitimi için değil, yaşam boyu öğrenme ve disiplinler arası uygulamalar için de kritik bir öneme sahiptir. Eğitim sistemlerinde algoritma öğretiminin yaygınlaştırılması, bireylerin 21. yüzyıl becerilerini kazanmasını sağlayarak onları geleceğe hazırlayacaktır.

2.3 Bilgisayarsız Etkinlikler (Cs Unplugged)

Bilgisayarsız programlama, öğrencilerin programlama ve algoritmik düşünme becerilerini bilgisayar kullanmadan geliştirmelerine olanak sağlayan bir eğitim

yaklaşımıdır (Çimşir, 2019). Bu yaklaşım, özellikle bilgisayar erişimi sınırlı olan eğitim ortamlarında etkili bir öğrenme aracı olarak öne çıkmaktadır. CS Unplugged adıyla bilinen bu yöntem, öğrencilerin soyut kavramları somut etkinlikler yoluyla anlamalarını ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır (Chen vd., 2023; Çelik ve Dönmez, 2024; Vieira vd., 2023).

2.3.1. Bilgisayarsız Programlamanın Önemi

Tüm okullarda yeterli sayıda bilgisayar ve teknolojik altyapı bulunmaması, programlama eğitiminin uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, bu sınırlılığı ortadan kaldırarak programlama eğitimini erişilebilir ve kapsayıcı hale getirmektedir (Curzon vd., 2014). Programlama eğitiminin amacı, öğrencilere kod yazmayı öğretmenin ötesinde, algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırmaktır. Bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin algoritmik düşünme süreçlerini somutlaştırarak, karmaşık problem durumlarına yönelik çözüm yolları geliştirmelerini desteklemektedir (Yılmaz, 2023).

Bilgisayarsız etkinlikler, öğrenmeyi oyunlaştırma ve etkileşimli etkinlikler yoluyla daha eğlenceli hale getirmektedir. Öğrenciler, kâğıt, kalem, kartlar veya fiziksel nesneler kullanarak algoritma oluşturma, hata ayıklama ve problem çözme gibi becerileri eğlenerek öğrenmektedirler (Yadav ve Berthelsen, 2021). Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, öğrencilere soyut programlama kavramlarını somutlaştırarak öğretme imkânı sunmaktadır. Örneğin, döngüler, koşullu ifadeler ve algoritma adımları gibi kavramlar fiziksel etkinlikler aracılığıyla öğrencilere aktarılmaktadır (Gün, 2020). Bu da öğrencilerin konuyu daha kolay anlamalarını sağlamaktadır.

2.3.2. Bilgisayarsız Programlamanın Faydaları

Bilgisayarsız etkinlikler, öğrencilerin problem çözme süreçlerine odaklanmasını sağlayarak, çözüm üretme ve analitik düşünme becerilerini geliştirir. Bu tür etkinliklerde öğrenciler adım adım düşünerek mantıksal çözüm yolları oluşturmayı öğrenirler (Yadav, Hong, ve Stephenson, 2016). Ayrıca, bu etkinlikler grup çalışmalarıyla birleştirildiğinde, öğrencilerin iş birliği yapma ve farklı bakış açılarını değerlendirme becerileri de desteklenmektedir (Grover ve Pea, 2018).

CS Unplugged etkinlikleri, öğrencilerin grup çalışmaları aracılığıyla işbirlikçi öğrenme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bir problemi birlikte çözmeye çalışmak, öğrenciler arasında iletişim ve takım çalışması becerilerini güçlendirmektedir (Bell, Andreae ve Lambert, 2010). Aynı zamanda, öğrencilerin sorumluluk paylaşmayı ve fikirlerini açıkça ifade etmeyi öğrenmeleri için uygun bir ortam sağlayarak bireysel ve sosyal becerilerin dengeli bir şekilde gelişmesine katkı sunmaktadır (Denning, 2015).

Dijital çağda teknoloji yoğun bir eğitim ortamı bazen dikkat dağınıklığına neden olabilmektedir. Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, öğrencilerin teknolojiden bağımsız olarak öğrenme süreçlerine odaklanmalarını sağlar ve kavramsal öğrenmeyi derinleştirir (Brennan ve Resnick, 2012). Bilgisayarsız programlama etkinlikleri, özellikle ilkokul ve ortaokul düzeyinde programlama eğitimi için uygundur. Erken yaşta problem çözme ve algoritmik düşünme becerilerinin kazandırılması, öğrencilerin ilerleyen eğitim hayatlarında daha ileri düzey programlama bilgilerini kolayca edinmelerine katkıda bulunur (Futschek, 2006).

Bilgisayarsız programlama (CS Unplugged) etkinlikleri, öğrencilerin programlama öğrenme süreçlerini destekleyen etkili bir yöntemdir (Chen vd., 2023). Bu yaklaşım, teknolojiye erişimin sınırlı olduğu durumlarda alternatif bir çözüm sunarken, algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerinin kazandırılmasını da sağlamaktadır (Ersoy vd., 2011; Yıldırım, 2024). Ayrıca, eğlenceli ve etkileşimli öğrenme ortamları oluşturarak öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmakta ve programlama öğretimini daha geniş bir kitleye ulaştırmaktadır (Chen vd., 2023; Yılmaz, 2023).

2.4 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Kavramı

2.4.1 Öğrenme Desteği Kavramı ve Teorik Temelleri

Öğrenme desteği, öğrencilerin kendi başlarına gerçekleştiremeyecekleri görevleri, bir öğretmen, akran veya deneyimli bireyin rehberliğinde adım adım gerçekleştirmelerine olanak sağlayan öğretimsel bir yaklaşımdır. İlk olarak Wood, Bruner ve Ross (1976) tarafından ortaya atılan bu kavram, Vygotsky'nin (1978) Yakınsak Gelişim Alanı kuramına dayanmaktadır. Bu kapsamda öğrenme desteği,

öğrencinin mevcut yetkinliği ile potansiyel öğrenme kapasitesi arasındaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

2.4.1.1 Yakınsak Gelişim Alanı

Vygotsky'nin (1978) Sosyokültürel Öğrenme Kuramı, öğrenmenin sosyal bir etkileşim süreci içerisinde gerçekleştiğini savunur. Vygotsky (1978), öğrenmenin etkili olabilmesi için öğrencinin mevcut bilgi düzeyini aşan ancak uygun rehberlik ve destekle başarabileceği öğrenme alanında gerçekleşmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu alan, Yakınsak Gelişim Alanı (Zone of Proximal Development- ZPD) olarak tanımlanmaktadır (Atalay ve Gönül, 2023; Vygotsky, 1978;).

Yakınsak Gelişim Alanı, iki temel seviyeden oluşur:

- Öğrencinin tek başına gerçekleştirebildiği görevler (mevcut düzey).
- Öğrencinin bir rehber veya destek ile gerçekleştirebileceği görevler (potansiyel düzey).

Öğrenme desteği, Yakınsak Gelişim Alanı'nın bu iki seviyesini birleştirerek öğrencilerin öğrenme süreçlerini desteklemeyi amaçlar. Bu yöntemde, öğretmen veya rehber kişi, öğrencinin mevcut bilgi düzeyini aşması için gerekli olan desteği sağlar. Örneğin, programlama öğretiminde, öğrenci tek başına temel bir algoritmayı yazabilme becerisine sahipken, daha karmaşık bir algoritma oluşturmak için öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duyabilir. Öğrenme desteği, bu rehberliği adım adım sunar ve zamanla rehberlik azaltılarak öğrencinin bağımsız olarak aynı görevi gerçekleştirebilmesi sağlanır. Böylece, Yakınsak Gelişim Alanı, öğrenme desteğinin temel çerçevesini oluşturur ve yöntemin etkili bir şekilde uygulanmasına rehberlik eder (Sharma ve Hannafin, 2007; Van de Pol, Volman, ve Beishuizen, 2010).

2.4.1.2 Öğrenme Desteği

Öğrenme Desteği, öğrencinin ZPD içerisinde kalmasını sağlayarak öğrenme sürecini kolaylaştırır. Bu süreç, eğitimde geçici destek sağlama ve destek çekildikçe öğrencinin bağımsız olarak öğrenebilme yeteneğinin geliştirilmesi fikrini vurgular (Bayar, 2023). Rehberlik zamanla kademeli olarak azaltılır ve öğrenci bağımsız öğrenen birey haline gelir.

Wood, Bruner ve Ross (1976), öğrenme desteğini oluştururken aşağıdaki temel unsurları vurgulamaktadır:

- Ortak Problemi Tanımlama: Öğretmen veya rehber, öğrencinin anlamakta zorlandığı alanı belirler.
- Görevlerin Küçük Parçalara Bölünmesi: Karmaşık görevler, öğrencinin adım adım ilerleyebileceği daha küçük görevler halinde sunulur.
- Modelleme ve Rehberlik: Öğretmen, öğrenme sürecini modelleyerek öğrencinin gözlem ve uygulama yoluyla öğrenmesini sağlar.
- Motivasyon ve Teşvik: Öğrencinin öğrenme sürecine olan ilgisini sürdürmesi için destek sağlanır.
- Geri Bildirim ve Değerlendirme: Öğrencinin ilerleme durumu sürekli olarak gözlemlenir ve gerekli geri bildirimler verilerek destek sürdürülür.

Öğrenme desteği, eğitim ortamında öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmek için kullanılmaktadır. Özellikle karmaşık görevleri öğrenmede etkili olan bu yöntem, öğretmenin veya rehberin desteğiyle öğrencinin ZPD sınırları içerisinde adım adım ilerlemesini sağlar. Yapılan araştırmalar, öğrenme desteğinin bilişsel gelişimi desteklediğini ve öğrencinin motivasyonunu artırdığını göstermektedir (Looi vd., 2018; Sharma ve Hannafin, 2007).

Günümüzde öğrenme desteği, bilişim teknolojileri ve programlama eğitiminde karmaşık kavramların öğretiminde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Algoritma, programlama ve problem çözme gibi konularda öğrencilerin bireysel ilerleme hızlarına uygun destek sağlanması, öğrenme sürecini daha verimli hale getirmektedir. Bilgisayarsız etkinlikler gibi somut uygulamalar, öğrenme desteği ile birleştirilerek öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmekte önemli bir rol oynamaktadır (Aslandağ ve Çetinkaya, 2019; Bell, Andreae ve Lambert, 2010).

2.4.2 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Uygulama Yöntemleri

Öğrenme Desteği uygulama yöntemleri, öğrencilerin kendi başlarına gerçekleştirmekte zorlandıkları görevlerde geçici rehberlik sağlanarak öğrenme sürecini kademeli olarak bağımsız hale getirmeye yönelik stratejilerden oluşur. Bu yöntemler, öğrencilerin Yakınsak Gelişim Alanı içerisinde ilerlemelerini

desteklemekte ve öğrenmenin kalıcılığını artırmaktadır. Öğrenme desteğinin uygulama yöntemleri farklı eğitim ortamlarında çeşitli biçimlerde uygulanabilir.

- Adım Adım Görev Bölme: Karmaşık bir öğrenme görevi, öğrencinin başarabileceği daha küçük alt görevler halinde sunulur. Bu şekilde öğrencilerin sürece odaklanmaları kolaylaştırılır ve öğrenme kaygısı azaltılır. Örneğin, algoritma öğretiminde bir problemi çözmek için adımların sıralı bir şekilde oluşturulması sağlanabilir (Sharma ve Hannafin, 2007). Öğretmen, her bir adımda rehberlik ederek öğrencinin doğru çözüme ulaşmasını sağlar.
- Modelleme: Modelleme, öğretmenin veya rehberin bir görevi nasıl gerçekleştirdiğini örnek olarak göstermesi anlamına gelir. Öğrenciler, bu süreçte öğretmeni gözlemleyerek ve taklit ederek öğrenirler. Programlama eğitimi gibi soyut konularda öğretmenlerin kod yazma sürecini adım adım göstermesi, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmaktadır (Van de Pol, Volman ve Beishuizen, 2010).
- Düşünme Süreçlerini Yüksek Sesle Açıklama: Bu yöntemde öğretmen, bir görevi yerine getirirken düşünme sürecini yüksek sesle açıklar. Böylece öğrenciler, bir problemin nasıl analiz edileceğini ve çözüm adımlarının nasıl sıralanacağını öğrenirler. Programlama öğretiminde öğretmenin bir algoritmayı çözerken yaptığı mantıksal açıklamalar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olmaktadır (Belland, 2014).
- Soru Sorma ve Rehberlik Etme: Öğrenme desteği sürecinde öğretmen, öğrencilere çözüm yolunu doğrudan vermek yerine, soru sorarak ve ipuçları vererek doğru cevaba ulaşmalarına rehberlik eder. Bu yöntem, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmeyi amaçlar. Örneğin:
    - "Bir sonraki adımda ne yapmamız gerektiğini düşünelim."
    - "Hangi çözüm yolu bu problemi çözebilir?"
- Görsel ve Fiziksel Destek Sağlama: Öğrenme desteği sürecinde görsel ve fiziksel materyaller kullanılarak öğrenme desteklenebilir. Örneğin, algoritma eğitimi sırasında akış şemaları, çizelgeler veya somut nesneler kullanarak öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri kolaylaştırılır (Puntambekar

ve Hübscher, 2005). Bilgisayarsız etkinliklerde öğrencilerin birebir nesnelerle çalışarak algoritma mantığını kavramaları sağlanabilir.

- Geri Bildirim ve Değerlendirme: Öğrenme desteği sürecinde öğretmen, öğrencinin ilerleme durumunu sürekli olarak gözlemleyip geri bildirim sağlar. Etkili geri bildirim, öğrencinin hatalarını fark etmesine ve çözüm yolları geliştirmesine yardımcı olur. Geri bildirim süreci, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını artırarak bağımsız hale gelmelerine katkı sağlar (Sharma ve Hannafin, 2007).
- Aşamalı Destek Azaltma: Öğrenme desteğinin en kritik aşamalarından biri olan aşamalı destek azaltma (fading), öğrencinin görevi kendi başına gerçekleştirme aşamasına getirilmesini amaçlar. Sürecin başlangıcında öğretmen veya rehber tarafından sağlanan destek yoğun olurken, öğrencinin yetkinliği arttıkça bu destek kademeli olarak azaltılır. Araştırmalar, aşamalı destek azaltmanın, öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üstlenmelerine ve özyönetim becerilerini geliştirmelerine olanak tanıdığını göstermektedir (Belland, Kim, ve Hannafin, 2013; Van de Pol, Volman, ve Beishuizen, 2010).

Yukarıdaki bu adım adım görev bölme, modelleme, düşünme süreçlerini açıklama, rehberlik etme ve aşamalı destek azaltma gibi yöntemler, öğrencilerin Yakınsak Gelişim Alanı içinde ilerlemelerini sağlayarak öğrenme sürecini etkili ve kalıcı hale getirmektedir. Özellikle bilişim teknolojileri ve programlama eğitiminde bu yöntemlerin kullanılması, öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır.

2.4.3 Öğrenme Desteğinin Öğrenme Sürecine Etkisi

Öğrenme desteği, öğrencilerin öğrenme sürecini kademeli bir şekilde bağımsız hale getirerek etkili öğrenmeyi destekleyen bir öğretim stratejisidir. Türkiye'deki eğitim sistemi, özellikle beceri temelli öğrenme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik yeni yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır. Öğrenme desteği, bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmakta ve öğrenme sürecini etkileşimli ve öğrenci merkezli hale getirmektedir (Ari, 2017).

- Öğrencinin Aktif Katılımını Sağlama: Geleneksel öğretim yöntemlerinde bilgi, genellikle öğretmen tarafından tek yönlü aktarılırken; öğrenme

desteği, öğrencinin aktif katılımını esas alır. Öğrenme desteği, öğrencilerin yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle ilişkilendirerek anlamalarını kolaylaştırır. Öğrenciye rehberlik edilen her adımda, karmaşık kavramların parçalanarak anlaşılır hale gelmesi sağlanır. Özellikle programlama, matematik veya bilim derslerinde karmaşık problemler küçük görevler halinde sunularak öğrencinin öğrenme yükü hafifletilir (Belland, Kim, ve Hannafin, 2013).

- Problem Çözme Becerilerini Geliştirme: Öğrenme desteği, özellikle problem çözme odaklı öğrenme süreçlerinde etkilidir. Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) güncel öğretim programları, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Örneğin, 6. sınıf matematik veya fen bilimleri derslerinde öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen problem çözme etkinlikleri, öğrencilerin karmaşık görevleri sistematik bir şekilde analiz etmelerine ve çözüm üretmelerine olanak sağlar (MEB, 2010).
- Öğrenme Motivasyonunu Artırma: Araştırmalar, öğrenme desteğinin öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırdığını göstermektedir (Sharma ve Hannafin, 2007). Öğrenci, rehberlik edilen süreçte başarılı oldukça öğrenmeye yönelik öz güveni ve istekliliği artar. Öğretmenin öğrencinin ilerlemesini gözlemlemesi ve doğru zamanlarda müdahalede bulunması, öğrencinin görevleri başarma duygusunu pekiştirir.
- Bilişsel Yükü Azaltma: Öğrenme desteği, öğrencinin bilişsel yükünü hafifleterek karmaşık öğrenme süreçlerini daha yönetilebilir hale getirir. Özellikle soyut kavramların öğretiminde, somut örnekler ve modellemeler kullanılarak öğrencinin anlama düzeyi artırılır (Looi vd., 2018; Van de Pol, Volman, ve Beishuizen, 2010).
- Kademeli Bağımsızlık Sağlama: Eğitim öğretim süreçlerinde öğrencinin öğrenmeyi öğrenme becerisini kazanması önemlidir. Öğrenme desteği, sürecin başında öğretmen rehberliği ile başlayan öğrenmenin, öğrencinin bağımsız şekilde görevleri tamamlayabileceği bir aşamaya dönüşmesini hedefler. Örneğin, bilişim teknolojileri dersinde bir algoritma problemini çözmek, başlangıçta öğretmen rehberliği ile gerçekleştirilirken; süreç sonunda öğrencinin benzer görevleri bağımsız şekilde çözebilmesi sağlanır

(Çelik ve Dönmez, 2024; Çimşir, 2019). Öğrenme desteği, Türkiye'deki eğitim sisteminde öğrencilerin aktif katılımını, problem çözme becerilerini ve motivasyonlarını artırmada önemli bir role sahiptir. Özellikle bilişim teknolojileri ve problem çözme odaklı derslerde, öğrenme desteği öğrencilerin karmaşık görevleri başarıyla yerine getirmelerini ve bağımsız öğrenen bireyler olmalarını desteklemektedir (Doğanay ve Yüce, 2010; Türker ve Bıkmak, 2019).

2.4.4 Öğrenme Desteği Avantajları ve Dezavantajları

Öğrenme desteği, öğrencilerin karmaşık görevleri aşamalı olarak öğrenmelerini sağlayan etkili bir öğretim stratejisi olarak eğitim alanında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Belland vd., 2013; Sharma ve Hannafin, 2007). Bu yöntemin, öğrenme sürecine sunduğu katkılar kadar bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Öğretmenin rehberliğinin kademeli olarak azaltıldığı bu yaklaşım, doğru uygulandığında etkili öğrenme ortamları oluştursa da, uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken unsurlar bulunmaktadır.

2.4.4.1 Öğrenme Desteğinin Avantajları

Öğrenme desteği, öğrenciyi öğrenme sürecinin merkezine alarak aktif katılımını sağlar. Öğrenciler, rehberlik altında görevleri adım adım öğrenirken, düşünme süreçlerine dâhil olur ve öğrenme sorumluluğunu üstlenirler. Bu süreç, öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini geliştirir (Belland, Kim ve Hannafin, 2013). Öğrenme desteği, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri sistematik bir şekilde çözmeyi öğrenmelerine yardımcı olur. Görevlerin küçük adımlara bölünmesi ve öğretmenin rehberliği, öğrencilerin karmaşık problem durumlarında mantıksal çözüm yolları geliştirmelerini sağlar. Öğrencinin görevlerde başarıya ulaşması, öğrenme motivasyonunu artırır. Öğrenme desteği sürecinde sağlanan rehberlik, öğrencinin başarısızlık korkusunu azaltarak öz güvenini destekler (Sharma ve Hannafin, 2007). Bu durum, özellikle soyut ve karmaşık konularda öğrenme istekliliğini artırır.

Öğrenme desteği, öğrencilerin bireysel öğrenme hızına uygun olarak rehberliğin ayarlanmasını sağlar. Öğrencinin ihtiyaç duyduğu seviyede sağlanan destek, öğrenme sürecini bireyselleştirir ve daha etkili hale getirir (Van de Pol, Volman ve Beishuizen, 2010). Öğrenme desteği, karmaşık görevleri küçük ve anlaşılır

parçalara ayırarak öğrencinin bilişsel yükünü hafifletir. Öğrenci, her aşamayı adım adım öğrenerek sürecin bütününü kavrayabilir. Bu durum, kalıcı öğrenmeyi destekler (Looi vd.., 2018).

2.4.4.2 Öğrenme Desteğinin Dezavantajları

Öğrenme desteği sürecinde öğretmenin sağladığı rehberlik, öğrencinin aşırı bağımlı hale gelmesine neden olabilir. Özellikle destek zamanında çekilmediğinde öğrenci, kendi başına problem çözme becerilerini yeterince geliştiremeyebilir (Puntambekar ve Hübscher, 2005).

Öğrenme desteği, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre destek sağlanmasını gerektirdiği için zaman alıcı bir süreçtir. Öğretmenlerin her öğrenciye yeterli rehberlik sağlayabilmesi için ek zaman ve kaynaklara ihtiyaç duyulabilir (Belland vd., 2013). Öğrenme desteğinin etkili olabilmesi için öğretmenin doğru zamanlarda ve doğru seviyede rehberlik sağlaması gerekmektedir. Yanlış uygulamalar, öğrencinin öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir. Örneğin, fazla rehberlik sağlanması öğrencinin bağımsız öğrenmesini engelleyebilirken, yetersiz rehberlik ise öğrenmeyi zorlaştırabilir.

Öğrenme desteği, bireysel rehberlik gerektirdiği için kalabalık sınıflarda uygulanması güç olabilir. Öğretmenin her öğrenciye yeterli zaman ayıramaması, yöntemin etkili sonuçlar vermesini engelleyebilir. Bazı öğrenciler, rehberlik sürecini gereksiz veya fazla müdahaleci bulabilir. Bu durum, öğrencinin motivasyonunun düşmesine ve öğrenme sürecinden uzaklaşmasına neden olabilir. Bu noktada öğretmen rehberliğinin dengeli sağlanması önemlidir (Van de Pol vd., 2010). Öğrenme desteği, öğrenci merkezli ve etkili bir öğrenme stratejisi olarak birçok avantaja sahip olmakla birlikte, uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken sınırlılıklar da barındırmaktadır. Yöntemin etkili olabilmesi için öğretmenin rehberliğinin doğru zamanda ve doğru düzeyde sağlanması, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımının desteklenmesi önem taşımaktadır.

2.5 Programlama Öğretiminde Öğrenme Desteği

2.5.1 Öğrenme Desteği ile Programlama Eğitimi İlişkisi

Programlama eğitimi, öğrencilere algoritmik düşünme, problem çözme ve sistematik analiz gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı amaçlayan önemli bir

öğrenme alanıdır. Ancak programlama öğretimi, özellikle başlangıç seviyesindeki öğrenciler için karmaşık, soyut ve zorlayıcı bir süreç olabilmektedir. Öğrenme desteği, bu zorlukların üstesinden gelmek ve öğrencilerin programlama becerilerini aşamalı olarak geliştirmek için etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Grover ve Pea, 2018).

Öğrenme desteği, öğrencinin mevcut bilgi düzeyinden yola çıkarak öğretmenin rehberliğiyle karmaşık programlama görevlerini gerçekleştirmesini destekleyen bir öğretim sürecidir. Bu yöntem, Yakınsak Gelişim Alanı ilkeleri doğrultusunda öğrencinin öğretmen rehberliğinde aşamalı olarak öğrenmesini ve nihayetinde bağımsız öğrenen birey haline gelmesini sağlar (Basu vd., 2017; Vygotsky, 1978). Programlama öğretiminde öğrenme desteğinin uygulanması, öğrencilere aşağıdaki katkıları sağlar:

- Programlama, öğrenciler için başlangıçta soyut bir dil olarak algılanabilir. Öğrenme desteği, karmaşık programlama kavramlarını daha küçük, anlaşılabilir parçalara ayırarak öğretir. Öğrenciler, adım ilerleyerek hem programlama dilinin mantığını kavrar hem de bu kavramları uygulama pratiği yapar (Sharma ve Hannafin, 2007).
- Öğretmenin programlama görevini modellemesi, öğrencilerin nasıl düşünmeleri ve ilerlemeleri gerektiğini anlamalarını sağlar. Bu süreçte öğretmen, kodlama aşamalarını adım gösterir ve düşünme sürecini açıklayarak öğrencinin kodu nasıl oluşturacağını öğrenmesine rehberlik eder (Çelik ve Dönmez, 2024; Çimşir, 2019). Programlama eğitiminin önemli bir boyutu, öğrencilerin yazdıkları kodlarda oluşan hataları bulma ve düzeltme süreçleridir. Öğrenme desteği, öğrencinin hatayı kendi başına keşfetmesini sağlamak için ipuçları ve rehberlik sağlar. Öğretmen, öğrenciye doğrudan çözüm sunmak yerine sorular yönelterek hatanın kaynağını anlamasına yardımcı olur (Dagiene vd., 2022; Gül ve Güyer, 2023).
- Programlama görevlerinde öğrenme desteği sağlanması, öğrencinin başarı duygusunu pekiştirir ve öğrenmeye olan motivasyonunu artırır. Adım adım ilerleyerek başarıya ulaşan öğrenci, programlamaya yönelik algısını olumlu yönde geliştirir ve zorlu görevlerle baş edebileceğine inanır (Belland, Kim, ve Hannafin, 2013). Programlama eğitimi sırasında öğrenme desteği

sağlanarak, öğrencinin aşırı bilişsel yük altında kalması önlenir. Özellikle sözdizimi hatalarının sıklıkla yaşandığı durumlarda, öğrenme desteği öğrencinin program mantığına odaklanmasını sağlar. Bu süreç, öğrencinin kavramsal öğrenmesini kolaylaştırır ve kod yazma becerisini geliştirmesine yardımcı olur (Puntambekar ve Hübscher, 2005).

- Öğrenme desteği, programlama eğitiminde yalnızca teknik bilgi öğretimiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda öğrencinin eleştirel düşünme, hata bulma ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Öğretmen rehberliğinde sağlanan bu destek, öğrencilerin kodlama sürecini anlamlandırmalarını ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar (Basu vd., 2017; Vieira vd., 2023). Yapılan araştırmalar, öğrenme desteği ile programlama öğretiminin, öğrencilerin programlama görevlerini tamamlama süresini kısalttığını ve öğrenme kalitesini artırdığını göstermektedir (Grover ve Pea, 2018; Van de Pol, Volman, ve Beishuizen, 2010).

Öğrenme desteği, programlama eğitimiyle güçlü bir ilişki içerisindedir. Karmaşık programlama kavramlarını adım adım öğretmek, modelleme yoluyla rehberlik etmek ve hata ayıklama süreçlerini desteklemek, öğrencilerin programlama becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin programlama dilini öğrenmelerini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda bağımsız öğrenme ve problem çözme becerilerini de destekler (Dagiene vd., 2022; Sharma ve Hannafin, 2007).

2.5.2 Programlama Eğitiminde Öğrenme Desteği Uygulamaları

Programlama eğitimi, öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir süreçtir. Ancak programlama öğrenimi, özellikle başlangıç seviyesindeki öğrenciler için soyut ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Öğrencilerin programlama kavramlarını anlaması, görevleri başarıyla tamamlaması ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermesi için öğrenme desteği oldukça etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Grover ve Pea, 2018).

2.5.2.1 Programlama Eğitiminde Uygulamaları

- Blok Tabanlı Programlama Araçları: Programlama öğretiminde öğrenme desteği sağlamak için Scratch, Blockly gibi blok tabanlı programlama

araçları kullanılmaktadır. Bu tür araçlar, karmaşık sözdizimi (syntax) problemlerini ortadan kaldırarak öğrencinin programlamaya odaklanmasını sağlar. Öğretmen rehberliğinde adım adım ilerleyen öğrenciler, algoritmik düşünme becerilerini geliştirebilirler (Alp, 2019).

- Bilgisayarsız Programlama Etkinlikleri: Öğrenme desteği, programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinlikler ile de uygulanmaktadır. Öğretmen, algoritma adımlarını somut etkinlikler yoluyla öğreterek öğrencinin soyut kavramları anlamasını kolaylaştırır. Örneğin, bir görevde öğrencilere kâğıt üzerinde akış şeması çizdirilerek problem çözme adımları modellenir (Aydoğdu, 2019; Çimşir, 2019).
- Adım Kodlama Görevleri: Öğrenme desteğiyle öğretmen, öğrencilerin daha karmaşık programlama görevlerini çözmesini sağlamak için adım adım kodlama alıştırmaları sunar. Her bir adımda rehberlik sağlanarak öğrencinin hataları düzeltmesi ve doğru sonuca ulaşması desteklenir (Anılan ve Gezer, 2020).
- Akıllı Öğretim Sistemleri: Teknoloji destekli öğrenme ortamlarında, öğrencinin ilerleme düzeyine göre otomatik geri bildirim veren akıllı öğretim sistemleri kullanılarak öğrenme desteği sağlanmaktadır. Bu sistemler, öğrencinin yaptığı hataları analiz ederek anında geri bildirim sunar ve öğrenme sürecini bireyselleştirir (Öek vd., 2010).

Öğrenme desteği, programlama eğitiminde öğrencilerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek için etkili bir stratejidir. Görevlerin adım bölünmesi, modelleme, hata ayıklama süreçleri ve rehberlik edici sorular gibi ilkelerle uygulandığında, öğrencilerin programlama kavramlarını anlamalarını ve bağımsız öğrenme becerilerini kazanmalarını sağlamaktadır (Çimşir, 2019; Yılmaz, 2023).

3
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Bilgisayarsız Etkinlikler ile İlgili Araştırmalar

Bilgisayarsız kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerindeki etkileri literatürde önemli bir yer tutmaktadır.

Kırçalı'nın (2019) çalışmasında, K12 düzeyinde algoritma öğretiminde bilgisayarsız ve bilgisayarlı araçların bilgi işlemsel düşünme, algoritma başarısı, güdülenme ve öğrenme stratejileri açısından karşılaştırmalı etkileri incelenmiştir. Araştırma, 6. sınıf düzeyinde üç farklı grup üzerinde yürütülmüş; bir grup Code.org, bir grup bilgisayarsız etkinlikler, bir grup ise Scratch ile eğitim almıştır. Çalışma sonucunda, her üç yöntemin de öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve algoritma başarılarını geliştirdiği, ancak gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bilgisayarsız etkinliklerin, bilgisayarlı araçlar kadar etkili olabileceği vurgulanmış ve programlama eğitiminin hedef kitleye uygun şekilde tasarlandığında başarılı sonuçlar verebileceği belirtilmiştir. Kırçalı'nın (2019) çalışması bilgisayarsız etkinliklerin etkili bir öğretim aracı olabileceğini vurgularken, benzer şekilde Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu (2019) da bu etkinliklerin farklı bilişsel beceriler üzerindeki etkilerini inceleyerek literatüre katkı sağlamıştır. Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu'nun (2019) çalışmasında, 5. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, bu etkinliklerin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliği ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Ancak, problem çözme becerisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Öğrenciler etkinliklere yüksek motivasyonla katılmış, ancak bilgisayar bilimi ile matematik arasındaki ilişkiyi kurmada zorlanmışlardır.

Özel'in (2019) çalışmasında, farklı programlama yöntemlerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin (10-12 yaş) bilgi işlemsel düşünme becerisi ve programlama başarısı

üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sekiz hafta süren eğitimde, robotik programlama alan grubun, blok ve metin tabanlı programlama gruplarına kıyasla daha yüksek öz yeterlik algısına ve programlama başarısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak, istatistiksel olarak anlamlı fark yalnızca robotik programlama ile blok tabanlı programlama grupları arasında bulunmuştur. Cinsiyetin ise değişkenler üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların ardından, farklı yaş gruplarına odaklanan araştırmalar da programlama eğitiminin etkilerini ortaya koymuştur. Bu kapsamda, Parmaksız'ın (2019) çalışması okul öncesi döneme yönelik önemli bulgular sunmaktadır. Parmaksız'ın (2019) çalışmasında, okul öncesi eğitim kurumlarında verilen programlama eğitiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, bilgisayarlı ve bilgisayarsız etkinliklerin kullanıldığı belirlenmiş, ancak öğretmenlerin programlama eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu konuda hizmet içi eğitim taleplerinin olduğu ortaya konmuştur. Çalışma, programlama eğitimi alan çocukların, sözel olmayan muhakeme ve bilişsel yetenekler açısından anlamlı bir gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, programlama eğitiminin oyunlaştırma ve uygun materyal desteği ile daha etkili olabileceği vurgulanmıştır.

Gün'ün (2020) araştırması, 8. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş ve bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin soyutlama becerilerine etkisini incelemiştir. Deney grubundaki öğrenciler, mevcut öğretim programına ek olarak bu etkinlikleri uygularken, kontrol grubu yalnızca mevcut programı takip etmiştir. Sonuçlar, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin örüntü tanıma, problemi yapılandırma ve matematiksel model seçme gibi becerilerinde anlamlı gelişim sağladığını göstermektedir.

Türkiye'de yapılan araştırmaların yanı sıra, uluslararası literatürde de bilgisayarsız etkinliklerin farklı boyutlarıyla ele alındığı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu bağlamda, Huang ve Looi'nin (2021) çalışması, K–12 düzeyinde yürütülen bilgisayarsız eğitim yaklaşımlarını daha geniş bir perspektiften değerlendirmektedir. Huang ve Looi'nin (2021) çalışmasında, K–12 düzeyinde bilgisayarsız bilgisayar bilimi ve bilgi işlemsel düşünme eğitimine yönelik araştırmalar incelenmiştir. Çalışma, bilgisayarsız yaklaşımların bilgisayar bilimine erişimi artırmada etkili olduğunu ancak bu yöntemlerin dezavantajları ve erişim

kısıtları olduğunu vurgulamaktadır. Araştırma, bilgisayarsız eğitim modellerinin nasıl geliştirilebileceğine dair öneriler sunarken, bilgi işlemsel düşünme eğitiminde eşit erişimi sağlamak için 10 araştırma sorusu önermektedir.

Çakıcı ve Özdemir'in (2022) ilkokul düzeyinde gerçekleştirdiği çalışmada, bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin öğrencilerin dikkatini toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin bu tür etkinlikler sayesinde hızlı düşünme, doğru tahmin yapma, yön kavramını öğrenme ve farklı çözüm yolları geliştirme becerilerinin arttığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrenciler, bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin eğlenceli ve öğretici olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma, erken yaşta uygulanan bilgisayarsız etkinliklerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde, bilgisayarsız etkinliklerin etkisini daha geniş bir perspektifte değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Li, Wang, He, Cheng ve Wang'ın (2022) çalışmasında, bilgisayarsız etkinlikler (UA) ve programlama egzersizleri (PE) yöntemlerinin bilgi işlemsel düşünme eğitimindeki etkinliği meta-analiz yoluyla incelenmiştir. Sonuçlar, her iki yaklaşımın da bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini, ancak programlama egzersizlerinin daha etkili olduğunu göstermektedir. Bilgisayarsız etkinliklerin özellikle ilkokul öğrencileri için daha faydalı olduğu, ancak daha uzun süreli öğretim gerektirdiği belirtilmiştir. Çalışma, bilgi işlemsel düşünme eğitiminde farklı yaş gruplarına uygun öğretim stratejileri önererek, bilgisayarsız etkinliklerin diğer derslerle bütünleştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Bilgisayarsız etkinliklerin farklı yaş gruplarında uygulanabilirliğini ele alan araştırmalar ise okul öncesi dönemden itibaren etkili sonuçlar ortaya koymaktadır. Çakıroğlu, Mumcu, Atabay ve Aydın'ın (2022) çalışmasında, bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin okul öncesi çocuklarının problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmaya, 4-5 yaş grubundaki okul öncesi öğrencileri katılmış ve Code.org etkinlikleri kullanılmıştır. Bulgular, bu etkinliklerin öğrencilerin problem çözme süreçlerinde özellikle anlama ve planlama becerilerini geliştirdiğini, ancak uygulama ve değerlendirme aşamalarında gelişimin daha sınırlı kaldığını göstermektedir. Çalışma, okul öncesi dönemde problem çözme becerilerini destekleyen etkinliklerin önemine dikkat çekmektedir.

Bilgisayarsız ve bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin etkisini karşılaştıran Yılmaz'ın (2023) araştırmasında, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri incelenmiştir. Deney grubunda Tospaa bilgisayarsız kodlama oyunu, kontrol grubunda ise Scratch kullanılmıştır. Sonuçlara göre, bilgisayarsız etkinlikler öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini anlamlı şekilde artırmış, ancak bilgisayarlı ve bilgisayarsız yöntemler arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu durum, bilgisayarsız etkinliklerin de problem çözme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Bilgisayarsız etkinliklerin etkili sonuçlar vermesine rağmen, etkileşimli öğrenme ortamlarının da bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini ele alan çalışmalar bulunmaktadır. Öztaş'ın (2023) 5. ve 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmada, etkileşimli öğrenme ortamının bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Dokuz hafta süren çalışmada, yaş değişkeninin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde belirleyici olduğu, ancak cinsiyetin etkili olmadığı bulunmuştur. Ayrıca, dijital okuryazarlık ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler uygulamaları yararlı ve eğlenceli bulurken, öğretmenler ortamın üst düzey düşünme becerilerini desteklediğini, ancak öğrenci etkileşiminin artırılması gerektiğini belirtmiştir.

Bu tür bireysel araştırmaların yanı sıra, alandaki genel eğilimleri değerlendiren sistematik incelemeler de konunun bütüncül olarak ele alınmasını sağlamaktadır. Çavdar ve Beydoğan'ın (2023) çalışmasında, Türkiye'de bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B^3) etkinliklerine yönelik yapılan araştırmalar sistematik olarak incelenmiştir. Çalışmaların çoğunlukla 6. sınıf öğrencileriyle yürütüldüğü, kodlama ve algoritma öğretimi ile bilgi işlemsel düşünme becerilerine odaklandığı belirlenmiştir. Araştırmalarda, B^3 etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, derse aktif katılım sağladığı ve düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Chen, arkadaşlarının (2023) çalışmasında, K–12 düzeyinde bilgisayarsız etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirme potansiyeli sistematik bir inceleme ve meta-analiz yoluyla değerlendirilmiştir. 2006-2022 yılları arasında yapılan 49 çalışmanın incelendiği araştırmada, bilgisayarsız etkinliklerin özellikle bilgisayar bilimi ve STEM eğitiminde yaygın olarak kullanıldığı ve en çok tahta ve

kart oyunlarıyla uygulandığı belirlenmiştir. Meta-analiz bulguları, bilgisayarsız etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmede güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma, bu etkinliklerin sınıf düzeyi, ders süresi ve kullanılan araçlar gibi değişkenlere bağlı olarak farklı etkiler yaratabileceğini vurgulayarak, K–12 eğitiminde etkili bir öğretim stratejisi sunduğunu ortaya koymaktadır.

Bilgisayarsız etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme üzerindeki genel etkisini ortaya koyan bu sistematik çalışma, benzer biçimde daha dar yaş gruplarına odaklanan meta-analizlerle desteklenmektedir. Zhang ve arkadaşlarının (2024) çalışmasında, K–9 (ilkokul ve ortaokul) öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmede bilgisayarsız programlama etkinliklerinin etkisi meta-analiz yoluyla incelenmiştir. 2006-2023 yılları arasında yapılan 15 deneysel ve yarı deneysel çalışmanın analizi, bilgisayarsız programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine olumlu katkı sağladığını (Hedges' g = .631) göstermiştir. Ayrıca, bu etkinliklerin etkisinin öğrencinin sınıf düzeyi, çalışma süresi ve disiplinler arası entegrasyon gibi değişkenlere bağlı olduğu belirlenmiştir. Çalışma, ortaokul öğrencilerinde bu becerilerin geliştirilmesine özel önem verilmesi gerektiğini ve disiplinler arası işbirliğiyle bilgisayarsız etkinliklerin daha etkili hale getirilebileceğini önermektedir.

Bu tür bulgular, özellikle ortaokul düzeyinde yapılan çalışmalarla da pekiştirilmektedir; bilgisayarsız yaklaşımların yaratıcı problem çözme becerilerine olan etkisi ise ayrı bir araştırma odağı olarak ele alınmaktadır. Aytekin ve Topçu'nun (2024) çalışmasında, bilgisayarlı ve bilgisayarsız bilgi işlemsel düşünme yaklaşımlarının 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri (CPSS) üzerindeki etkileri incelenmiştir. Dört hafta süren araştırmada, bilgisayarsız etkinliklerin geleneksel sorgulama temelli fen etkinliklerine kıyasla CPSS gelişiminde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma, ortaokul düzeyinde bilgisayarsız bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirme potansiyelini vurgulamaktadır.

3.2 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme desteği ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla öğrenme desteğinin kullanıldığı araştırmalar incelenmektedir.

Raes, Schellens, De Wever ve Vanderhoven'in (2012) çalışmasında, web tabanlı işbirlikçi sorgulama öğreniminde farklı öğrenme desteği türlerinin lise öğrencileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. 18 sınıftan 347 öğrencinin katıldığı dört haftalık çalışmada, öğretmen destekli, teknoloji destekli ve her iki yöntemin birleştiği öğrenme desteği koşulları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, çoklu öğrenme desteği stratejilerinin alan bilgisi kazanımı ve üstbilişsel farkındalığı artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına göre farklı destek türlerinin sağlanmasının web tabanlı sorgulama öğrenimini güçlendirdiği belirlenmiştir.

Web tabanlı öğrenme ortamlarında çoklu öğrenme desteğinin etkili olduğu bu bulgular, farklı bağlamlarda uygulanan yapılandırılmış destek yaklaşımlarıyla da desteklenmektedir. Rahmani'nin (2013) çalışmasında, problem temelli oyunlaştırmada öğrenme desteğinin (peer scaffolding) 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada, akran desteği alan öğrencilerin, bireysel çalışan öğrencilere kıyasla daha yüksek düzeyde yansıtıcı düşünme ve çift döngülü öğrenme (double-loop learning) sergilediği belirlenmiştir. Ancak, temel ve bütünleşik bilimsel süreç becerileri açısından akran desteği ile bireysel öğrenme arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışma, bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde akran desteğiyle yapılandırılmış problem temelli oyunlaştırmanın potansiyelini vurgulamaktadır.

İlköğretim düzeyindeki bu bulgular, yükseköğretim ortamında gerçekleştirilen çalışmalarla daha geniş bir perspektife taşınmakta ve öğrenme desteğinin farklı yaş gruplarında da benzer olumlu etkiler yarattığı görülmektedir. Cao, Zheng ve Yin'in (2015) çalışmasında, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmek için öğrenme desteği sağlanan bir öğretim çerçevesinin etkileri incelenmiştir. Çalışmada, proje tabanlı topluma hizmet öğrenimi kapsamında farklı destek yöntemleri (geleneksel seminer, çevrimiçi materyaller ve e-posta yoluyla sağlanan yönlendirmeler) kullanılmıştır. Bulgular, öğrenme desteğinin öğrencilerin öz yeterlik, yaratıcı strateji kullanımı ve mühendislik alanına ilgilerini artırdığını göstermektedir. Çevrimiçi öğrenme yönteminin

öğrenme sürecini en fazla desteklediği, e-posta ile verilen yönlendirmelerin ise öğrencilerin öz yeterliklerini ve kariyer kimliklerini güçlendirdiği tespit edilmiştir.

Filgona ve Sakiyo'nun (2020) çalışmasında, öğrenme desteği (scaffolding) ve beyin fırtınası yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin (Junior Secondary School II) sosyal bilgiler dersindeki akademik başarısı ve öğrenme kalıcılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, bu yöntemlerin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin başarılarını ve bilgiyi uzun süre hatırlama yetilerini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Ayrıca, cinsiyetin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Öğrenme desteğinin akademik başarıya katkısına yönelik bu bulgular, daha erken yaş gruplarında yürütülen araştırmalarla da desteklenmektedir. İsmail ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında, öğrenme desteği (scaffolding) yönteminin 5-6 yaş aralığındaki okul öncesi çocukların problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma, anneler tarafından uygulanan beş farklı destek seviyesini içeren bir öğrenme desteği müdahalesini değerlendirmiştir. Sonuçlar, öğrenme desteği alan çocukların, problem çözme görevlerinde anlamlı bir gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Bulgular, ebeveynlerin çocuklarının problem çözme becerilerini geliştirmede uygun destek sağlamalarının önemini vurgulamaktadır.

Okul öncesi düzeydeki bu etkili sonuçlar, ortaöğretim düzeyinde yürütülen fen temelli uygulamalarda da benzer biçimde gözlemlenmiştir. Purwanto ve Hariyati'nin (2023) çalışmasında, meslek lisesi 10. sınıf öğrencilerinin momentum ve impuls konusundaki problem çözme becerilerine, problem temelli öğrenmede kullanılan prosedürel öğrenme desteğinin etkisi incelenmiştir. Çalışma, öğrenme desteği sağlanan öğrencilerin problem çözme becerilerinin, keşfetmeye dayalı öğrenme yöntemi uygulanan gruba kıyasla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bulgular, prosedürel öğrenme desteğinin fen eğitiminde problem çözme becerilerini geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Ortaöğretim düzeyindeki bu uygulamaların yanı sıra, yükseköğretim düzeyinde gerçekleştirilen araştırmalar da öğrenme desteğinin etkisini pekiştirmektedir. De Souza ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında, öğrenme desteğinin üniversite düzeyindeki bilgisayar bilimi öğrencilerinin büyük ölçekli problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma, güçlü öğrenme desteğinin öğrencilerin

öğrenme sürecini kolaylaştırdığını ve başarılarını artırdığını göstermiştir. Yeterli öğrenme desteği sağlanmayan ödevlerde öğrencilerin başarı ve devamlılığının düştüğü tespit edilmiştir. Bulgular, büyük ölçekli projelerde öğrenme desteğinin öğrenci başarısı için kritik olduğunu ortaya koymaktadır.

Liu'nun (2023) çalışmasında, özel konuşmanın (private speech) eğitimdeki rolü ve problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma, özel konuşmanın 2-6 yaş aralığında en yaygın olduğunu, ilkokul dönemiyle birlikte azaldığını ancak görevlerin zorluk seviyesine bağlı olarak devam ettiğini göstermektedir. Çalışma, öğrenme desteğinin özel konuşmayı teşvik ederek öğrencilerin problem çözme süreçlerini destekleyebileceğini ve öğretmenlerin öğrencilerin yetkinlik seviyelerini değerlendirmesine yardımcı olabileceğini öne sürmektedir. Ayrıca, özel konuşmanın ADHD ve otizm spektrum bozukluğu (ASD) olan çocukların yürütücü işlevlerini geliştirmede önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Öğrenme sürecinde bireysel farklılıkları ve içsel stratejileri öne çıkaran bu bulgular, programlama eğitiminde anlık ve kişiselleştirilmiş destek araçlarının etkisini inceleyen çalışmalarla da örtüşmektedir. Lai, Jeng ve Huang'ın (2023) çalışmasında, programlama derslerinde öğrencilerin bağımsız problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla anlık yanıt veren bir öğrenme destek aracı kullanılmıştır. Çalışmaya, farklı öğrenme stillerine sahip üniversite öğrencileri katılmıştır. Sonuçlar, özellikle düşük başarı gösteren öğrencilerin performanslarında anlamlı bir iyileşme olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, öğretmenlerin sadece sözdizimi öğretimine değil, öğrencilerin arka plan bilgilerini ve hata ayıklama becerilerini de geliştirmeye odaklanmaları gerektiğini önermektedir.

3.3 Problem Çözme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Öğrenme desteği ve Bilgisayarsız Etkinlikler ile İlgili Araştırmalar

Bilgisayarsız etkinlikler ve öğrenme desteğinin bir arada kullanımıyla ilgili çalışmalar literatürde sınırlıdır. Mevcut araştırmalar genellikle problem çözme becerilerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca bu tür çalışmalar genellikle bilgi işlemsel düşünme başlığı altında incelenmiştir. Bu bölümde, öğrenme desteği ve bilgisayarsız etkinliklerin birlikte ele alındığı veya bilgi işlemsel düşünme üzerine araştırmaların bulguları özetlenmiştir.

Brennan ve Resnick'in (2012) çalışmasında, nitel araştırma yöntemi kullanılarak, Scratch programlama ortamında gerçekleştirilen tasarım tabanlı öğrenme etkinliklerinin gençlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini nasıl geliştirdiği incelenmiştir. Çalışmada, bilgi işlemsel düşünme üç ana boyutta ele alınmıştır: kavramlar (örneğin, iterasyon ve paralellik), uygulamalar (örneğin, hata ayıklama ve projeleri yeniden düzenleme) ve bakış açıları (dünya ve kendileri hakkında oluşan perspektifler). Portföy analizi, eser tabanlı görüşmeler ve tasarım senaryoları gibi değerlendirme yöntemleri kullanılarak gençlerin programlama sürecinde edindikleri beceriler analiz edilmiştir. Çalışma, bu süreçte portföy analizi ve eser tabanlı değerlendirme yöntemleri önermektedir.

Brennan ve Resnick'in bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerini uygulamalı örneklerle ele aldığı çalışması, daha sonraki araştırmalarda öğretim stratejilerinin genel eğilimlerinin analiz edilmesine de zemin hazırlamıştır. Lye ve Koh'un (2014) çalışmasında, programlama yoluyla bilgi işlemsel düşünme öğretimindeki mevcut eğilimler incelenmiştir. Çalışma, K-12 seviyesinde bilgi işlemsel uygulamalar ve perspektiflere odaklanan daha fazla müdahale çalışmasının yapılmasını önermektedir. Ayrıca, yapılandırmacı problem çözme ortamlarının bilgi işlemsel düşünmeyi geliştirmek için etkili olduğu belirtilmiştir.

Literatürde genel eğilimlerin belirlenmesine yönelik bu değerlendirmeler, Türkiye özelinde yürütülen uygulamalı çalışmalarla da desteklenmiştir. Yünkül ve arkadaşlarının (2017) ortaokul öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada, Scratch eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiği ve bu beceriler ile programlama başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Bu bulgular, bilgi işlemsel düşünmenin gelişimiyle birlikte bireysel farklılıkların etkisini araştıran çalışmalarla daha da detaylandırılmıştır. Korucu, Gençtürk ve Gündoğdu'nun (2017) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma, sınıf seviyesinin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, ancak cinsiyet ve teknoloji kullanımı gibi diğer değişkenlerin anlamlı bir farklılık yaratmadığını ortaya koymuştur.

Öğrenci değişkenlerine odaklanan bu araştırmalar, farklı okul türleri ve öğrenim kademelerinde bilgi işlemsel düşünmenin nasıl farklılık gösterdiğini ortaya koyan

bulgularla desteklenmiştir. Yağcı'nın (2018) çalışmasında, lise öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin okul türüne göre farklılık gösterdiği, ancak sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından fark bulunmadığı tespit edilmiştir.

Bu bağlamda, bilgi işlemsel düşünmenin yalnızca bireysel ve çevresel faktörlerle sınırlı kalmadığı, aynı zamanda disiplinler arası bir düşünme modeli olarak değerlendirilmesi gerektiği yönünde görüşler de literatüre yansımaktadır. Li ve arkadaşlarının (2020) çalışmasında, bilgi işlemsel düşünmenin yalnızca bilgisayar bilimi ve matematikle sınırlı olmadığı, STEM ve entegre STEM eğitiminde de önemli bir düşünme modeli olduğu vurgulanmıştır. Çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin çok yönlü doğasını ele alarak, disiplinler arası eğitimde nasıl kullanılabileceğini tartışmaktadır.

Kukul ve Çakır'ın (2020) çalışmasında, öğrenme desteği temelli oyun programlama etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme ve 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, bu etkinliklerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini, öz güvenlerini ve motivasyonlarını artırdığını göstermektedir. Çalışma, programlama öğretiminde farklı öğrenme desteği stratejilerinin kullanılmasının önemine vurgu yapmaktadır.

Öğrenme desteğinin öğrencilerin bilişsel ve motivasyonel gelişimine katkı sunduğu bu bulgular, farklı öğrenen profilleriyle gerçekleştirilen çalışmalarla da desteklenmiştir. Küçük ve Sönmez'in (2022) yarı deneysel desende gerçekleştirdiği çalışmada, kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, eğitsel robot kullanılan öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde daha yüksek bir gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Özel yetenekli bireylerle yürütülen bu çalışma, farklı içerik alanlarında ve üst sınıf düzeylerinde gerçekleştirilen araştırmalarla da benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Yett'in (2023) çalışmasında, 7. ve 8. sınıf öğrencileri için öğrenme desteğiyle desteklenen bilgi işlemsel düşünme, ağ teknolojileri ve siber güvenlik müfredatının etkileri incelenmiştir. Çalışma, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde ve genel akademik performanslarında önemli gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Ancak, öğrencilerin bilişimle ilgili ilgilerinde belirgin bir değişiklik

gözlemlenmemiştir. Araştırma, müfredatın öğrenci öğrenme süreçlerini izleme ve değerlendirme açısından nasıl uyarlanabileceğine dair öneriler sunmaktadır.

Bu kapsamda, öğrenme desteğiyle zenginleştirilen öğretim uygulamaları yalnızca bireysel becerilere değil, aynı zamanda grup dinamikleri ve sosyal becerilere de odaklanan yaklaşımlarla sürdürülmüştür. Çelik'in (2023) çalışmasında, bilgisayarsız kodlama eğitiminde rol tabanlı takım çalışması yönteminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin işbirlikli çalışma ve problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma, bu yöntemin öğrencilerin işbirlikli çalışma becerilerini anlamlı derecede geliştirdiğini, ancak problem çözme becerileri açısından kontrol grubu ile deney grubu arasında belirgin bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur. Çalışma, sosyal ve duygusal öğrenme becerilerinin desteklenmesinde bu yöntemin etkili olduğunu göstermektedir.

Loğoğlu'nun (2023) çalışmasında, 5-6 yaş okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki ilişkisel tarama modeli ile incelenmiştir. Çalışmada, çocukların bilgi işlemsel düşünme becerileri "Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği (TechCheck)", problem çözme becerileri ise "Dört Yedi Yaş Grubu Çocuklar İçin Problem Çözme" ölçeği ile değerlendirilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, bilgi işlemsel düşünme becerileri cinsiyete göre farklılık göstermezken, okul öncesi eğitim alma ve ebeveyn eğitim durumu değişkenlerinde anlamlı farklılık göstermiştir.

Okul öncesi düzeyde bilgi işlemsel düşünme ile problem çözme arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bu çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin daha üst düzey disiplinlerdeki tanım ve uygulamalarıyla desteklenmiştir. Hurt ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında, K–12 fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünmenin (CT-S) tanımı ve uygulama çerçevesi önerilmiştir. Çalışma, bilgi işlemsel düşünmenin fen öğreniminde problem çözme, matematiksel akıl yürütme ve eleştirel düşünmeden nasıl ayrıldığını açıklamaktadır. Ayrıca, bilgi işlemsel araçların fen eğitimiyle entegrasyonunun önemine vurgu yapmaktadır.

Fen eğitimi bağlamında bilgi işlemsel düşünmenin kuramsal çerçevesi ele alındıktan sonra, bu becerilerin ortaokul öğrencileri üzerindeki doğrudan etkisini inceleyen deneysel çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Temel ve Mumcu'nun

(2024) çalışmasında, bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve tutumlarına etkisi deneysel bir araştırma ile incelenmiştir. Karma yöntem kullanılan çalışmada, deney grubundaki öğrenciler bilgi işlemsel düşünme etkinliklerine katılmış, kontrol grubu ise geleneksel öğretimle devam etmiştir. Sonuçlar, etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerini ve matematik dersine bakış açılarını olumlu yönde etkilediğini, ancak bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

4
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

4.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada, nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının beraber kullanıldığı karma araştırma modeline başvurulmuştur. Bu yolla her iki araştırma yaklaşımının yararlarından faydalanılarak daha kapsamlı bir şekilde verilerin analizi mümkün olmaktadır. Karma yöntem araştırmaları ile nitel ve nicel veri toplama yöntemlerinde araştırmanın farklı yönleri ortaya konulduğu için birden fazla veri toplama yöntemi kullanmak gereklidir (Denzin, 1978). Bu araştırmada kullanılan desen, yakınsayan paralel desendir (Cresswell ve Clark, 2020). Bu desende, nicel ve nitel veriler aynı anda veya birbirine yakın zamanlarda toplanarak analiz edilir. Nitel ve nicel verilerin birleştirilmesi ise her iki analizin ayrı ayrı tamamlanmasından sonra yapılır (Fetters, Curry, ve Creswell, 2013).

Bu çalışmada nitel veriler araştırma sürecinde, nicel veriler ise uygulama öncesi ve sonrasında toplanmıştır. Nicel veriler için tek grup öntest-sontest deneysel modeli kullanılmıştır. Bu modelde araştırmada kullanılan ölçme araçları uygulama öncesi ve sonrasında aynı gruplar üzerinde uygulandığı için zayıf deneysel model olarak nitelendirilir (Gay vd., 2012). Araştırmanın uygulama sonrasında öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgiler edinilmeye çalışılmıştır. Tüm uygulamalardan sonra nitel ve nicel verilerin analizleri ayrı şekilde yürütülüp sonuçlar ilişkilendirilerek birlikte yorumlanmıştır. Araştırmanın deseni Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırma Modeli

Araştırma Öncesi Ölçme Araçları	**Uygulama Süreci ve Süreçteki Ölçme Araçları**	**Araştırma Sonrası Ölçme Araçları**
Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı	Bilgisayarsız Etkinlikler Araştırmacı Günlükleri Öğrenci Günlükleri	Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere, araştırma deseni üç temel aşamadan oluşmaktadır. Araştırma öncesi ölçme araçları, öğrencilerin mevcut problem çözme becerilerinin başlangıç seviyesini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Bu aşamada, "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" kullanılmıştır. Uygulama süreci ise araştırmanın ana odak noktasıdır ve öğrencilerin öğrenme süreçleri "Bilgisayarsız Etkinlikler" gerçekleştirilirken "Araştırmacı Günlükleri" ve "Öğrenci Günlükleri" aracılığıyla detaylı bir şekilde gözlemlenmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları sırasında edindikleri deneyimlere dair nitel veriler toplanmıştır. Araştırma sonrası ölçme araçları, uygulamanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu aşamada, "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" tekrar uygulanmış, gönüllülük esasına göre belirlenen 20 öğrenci ile "Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler" gerçekleştirilerek nitel verilerle araştırmanın kapsamı genişletilmiştir.

4.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında İstanbul'un Beykoz ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 125 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların bu şekilde belirlenmesinin nedeni

araştırmacının o okulda Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak görev yapıyor olması ve bu sınıflarda Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine giriyor olmasıdır.

Araştırmacı tarafından oluşturulan "Kişisel Bilgi Formu" ile toplanan katılımcılara ait demografik bilgilere göre, katılımcılar 10-12 yaşlarındaki kız ve erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin yaş aralığı 11 ile 14 arasındadır ve ortalaması 11.38'dir. 6-C sınıfında 14 kız, 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-D sınıfında 16 kız, 16 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-E sınıfında 20 kız, 12 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-F sınıfında 18 kız, 14 erkek öğrenci bulunmaktadır. Çalışma grubunun demografik verileri Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışma Grubu

Değişkenler		**Frekans**	**Yüzde**
Cinsiyet	Erkek	57	45,6
	Kız	68	54,4
	Toplam	**125**	**100,0**
Yaş	11	81	64,8
	12	42	33,6
	13	1	0,8
	14	1	0,8
	Toplam	**125**	**100,0**
Baba Eğitim Durumu	Üniversite	34	27,2
	Lise	40	32,0
	Ortaokul	25	20,0
	İlkokul	24	19,2
	Okuma-Yazma Bilmiyor	2	1,6
	Toplam	**125**	**100,0**
Anne Eğitim Durumu	Üniversite	26	20,8
	Lise	41	32,8
	Ortaokul	25	20,0

Tablo 4.2. Çalışma Grubu (Devamı)

	İlkokul	28	22,4
	Okuma-Yazma Bilmiyor	5	4,0
	Toplam	**125**	**100,0**
Öğrencinin Odası	Var	78	62,4
	Yok	47	37,6
	Toplam	**125**	**100,0**
Programlama Eğitimi	Okulda aldı	37	29,6
	Kursta aldı	10	8,0
	Ailemden birisi öğretti	14	11,2
	Almadım	64	51,2
	Toplam	**125**	**100,0**

Tablo 4.2'de de görüldüğü üzere, katılımcıların anne-babaları ağırlıklı olarak üniversite ve lise mezunudur. Katılımcıların çoğunluğunun kendisine ait odaları vardır ve hemen hemen yarısı (% 49) daha önceden ya okulda ya ailesinde ya da bir kursta programlama eğitimi alan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmacının araştırma öncesinde öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmalar ve gözlemler ve öğrencilerin gelişim dönemleri de dikkate alınarak 6. sınıf öğrenciler ile bu çalışmanın yürütülmesine karar verilmiştir.

4.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, veriler nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılarak toplanmıştır. Araştırma toplamda sekiz hafta sürmüş, uygulama süreci dersin yıllık planı ve okulun akademik takvimi doğrultusunda 3.ve 7. haftalar arasında toplam 5 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler, çalışmanın ikinci haftasında ön test ve sekizinci haftasında son test olarak uygulanan "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" ile elde edilmiştir.

Nitel veriler, "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu", "Öğrenci Günlükleri", "Araştırmacı Günlüğü" ve "Öğrenci Çalışma Kâğıtları" teknikleri ile toplanmıştır.

Bu bağlamda, "Öğrenci Günlükleri", "Araştırmacı Günlükleri" ve "Öğrenci Çalışma Kâğıtları" aracılığıyla uygulama süreci boyunca, yani ikinci hafta ile yedinci hafta arasında eş zamanlı olarak toplanmıştır. "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" ile gönüllülük esasına göre belirlenen 20 öğrenciden elde edilen veriler ise uygulamanın son haftasında, yani sekizinci haftada toplanmıştır.

4.3.1 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

"Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği" Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirme sürecinde dokuz farklı ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 850 öğrenciden elde edilen verilerle analizleri gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde ölçekteki maddelerin kapsam geçerliliğinin belirlenmesi için uzman görüşüne başvurulmuş, ölçeğin yapı geçerliliği için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Orijinal çalışmadaki analizlere göre ölçek iki alt boyut ve 22 maddeden (15 olumlu - 7 olumsuz) oluşmaktadır. Orijinal çalışmada ölçeğin birinci faktörünün varyansın yüzde 30.239'unu, ikinci faktörünün ise varyansın % 9.976'nı açıkladığı bulunmuştur. İlk alt boyut "Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algısı (15 madde)", ikinci alt boyut ise "Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı (7 madde)" şeklindedir. Ayrıca ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha değeri .88 olarak raporlanmıştır. Bu çalışmada toplanan veriler üzerinde yapılan analizlerde de hesaplanan Cronbach Alpha değeri tüm ölçek için .742' dir. Bu değer ölçeğin ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri algılarını belirlemeye yönelik araştırmalarda kullanılabilecek geçerli ve güvenilir yapıda bir ölçek olduğu düşünülmektedir.

Ölçek beşli Likert yapısında bir ölçektir ölçek maddeleri "Tamamen Katılıyorum (5)", "Katılıyorum (4)", "Kararsızım (3)", "Katılmıyorum (2)" ve "Hiç Katılmıyorum (1)" şeklinde cevaplanmaktadır. Buna göre ölçeğin alt boyutlarından ve tamamından elde edilecek puan ortalamalarında 1 – 1.80 aralığı "Hiç Katılmıyorum", 1.81 – 2.60 aralığı "Katılmıyorum", 2.61 – 3.40 aralığı "Kararsızım", 3.41 – 4.20 aralığı "Katılıyorum" ve 4.21 – 5.00 aralığı "Tamamen Katılıyorum" olarak değerlendirilebilir.

4.3.2 Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı

"Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" Sezgin (2011) tarafından geliştirilmiştir ve performans ölçmeyi amaçlayan sorulardan oluşmaktadır. Ölçek 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıfında öğrenim gören 262 öğrenciden elde edilen veriler üzerinde yapılan analizlerdeki bulgulara dayalı olarak geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında yapı geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen ölçek sekiz sorudan oluşmaktadır. Testteki tüm sorular kritik ayırt edicilik gücü düzeyi olan (0.20) üzerinde olduğu için testteki soruların başarılı ve başarısız öğrencileri iyi ayırt ettiği söylenebilir. Ölçekte yer alan tüm sorular için madde toplam korelasyonlarını .20 ile .60 arasında değişkenlik göstermekte ve t değerlerinin $p<.01$ yani anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ölçekteki soruların güvenirliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik oldukları söylenebilir. Bu bulgulara göre soruların öğrencileri problem çözme becerisi performansları açısından ayırt ettiği söylenebilir.

Ölçek çalışmasında yapı geçerliğini ölçmek için yapılan ön uygulama sonucunda elde edilen puanlar üzerinde faktör analizi yapılmış ve analiz sonuçlarına göre ölçme aracı iki faktörden oluşmuştur. Birinci faktörün (1, 2, 3, 4. sorular) ve ikinci faktörün (5, 6, 7, 8. sorular) dörder maddeden oluştuğu belirlenmiştir. İlk faktördeki sorular problemin çözümü öncesi ile ilgili işlemler olduğu için faktör "çözüm öncesi işlemler", ikinci faktörde yer alan sorular ise problemin sonuçları ile ilgili işlemler olduğu için faktör "çözüme yönelik işlemler" olarak isimlendirilmiştir. Bu iki faktörün açıkladığı toplam varyans %59'dur. Sonuç olarak ölçme aracının %59 oranında geçerli olduğunu söylenebilir.

Orijinal ölçeğin yapı geçerliği için uzman görüşleri alınıp güvenirliği için hesaplanan KR20 iç tutarlık katsayısı .76 olarak hesaplanmıştır ve test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir. Bu değer ölçme aracının bünyesinde bulundurduğu sekiz soru ile problem çözme becerisini %76 oranında açıkladığını gösterir. Ölçeğin test tekrar test yöntemi ile güvenirlik katsayısı da hesaplanmış ve bu işlem sonucundaki korelasyon katsayısı .94 olarak bulunmuştur. Eldeki çalışmada toplanan veriler üzerinde yapılan analizlerde de hesaplanan KR20 iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tümü için .801 olarak hesaplanmıştır ve bu ölçeğin ilköğretim öğrencilerinin problem çözme performanslarını belirlemeye yönelik

araştırmalarda kullanılabilecek geçerli ve güvenilir yapıda bir ölçme aracı olduğu düşünülmektedir.

4.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Programlama eğitiminde öğrenme desteği kullanımı konusunda uygulanan etkinlikleri beş hafta boyunca deneyimlemiş öğrencilerin uygulamalar hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla her gruptan gönüllü olan birer öğrencinin seçilmesiyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Ek C). Görüşmeler, araştırmanın sekizinci haftasında yapılmış, öğrencilerle birebir görüşülmüş ve her görüşme yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Araştırmacı tarafından, literatür taraması sonucunda öğrencilerin uygulama sürecindeki deneyimlerini ve düşüncelerini tespit etmek için sekiz açık uçlu soru hazırlanmıştır. Nitel araştırmalarda sürece ilişkin toplanan verileri desteklemek için yarı yapılandırılmış görüşmelerden sıklıkla faydalanılabileceği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmacı, yarı yapılandırılmış görüşme yönteminde soruları önceden hazırlamış, ancak görüşme esnasında esneklik sağlayarak oluşturulan soruların tartışılmasına da izin vermiştir (Ekiz, 2009).

4.3.4 Araştırmacı Günlüğü ve Öğrenci Günlüğü

Araştırmacı günlüğü, araştırmanın uygulanmasını ve araştırma sürecindeki gözlem ve deneyimlerini düzenli bir biçimde kaydeden, araştırmacının kişisel ifadelerini içerisinde barındıran çok önemli bir veri toplama yöntemidir (Mills, 2007). Nitel araştırma sürecinde, uygulamanın etkinliğini, süreçte karşılaşılan zorlukları ve bu zorluklara yönelik çözüm yollarını ayrıntılı bir şekilde değerlendirmek amacıyla sürekli ve ayrıntılı veri toplama ve bu verilerin analizi büyük önem taşır. Bu bağlamda da araştırmacı günlüğü, araştırmanın ilerleme sürecinde yaşananları yakından takip edip kaydetmek ve sürecin her adımını ileriye dönük analizlerde ayrıntılı bir şekilde incelemek için önemli bir araçtır (Erdoğan ve Akbaba, 2019).

Araştırmacı tarafından her hafta gerçekleştirilen etkinliklerden sonra uygulama sürecindeki önemli kısımları daha sonraki veri analiz sürecinde araştırmacıya hatırlatmak, süreçte yaşanılan ve gözlemlenen önemli olayları düzenli bir şekilde notlarla kayıt altına almak ve öğrencilerin uygulamada yaşadıkları olumlu ve olumsuz deneyimlerini, öğrencilerin programlama eğitiminde ihtiyaç duydukları

öğrenme desteği türlerini ve hangi desteğin çözüme ulaştırdığı veya süreçte eksiklikler varsa bunların belirlenmesi ve diğer haftadaki uygulamada dikkat edilmesi gereken unsurlar için her ayrıntı araştırmacı günlüğüne not alınmıştır.

Araştırmacı günlüklerinde olduğu gibi öğrenci günlüklerinde de benzer unsurlar araştırmacı tarafından öğrencilere anlatılıp her haftanın uygulamasından sonra uygulamaya ait yaşanılan olumlu ve olumsuz olaylar ve süreçteki öğrenme desteği stratejilerinin türlerine ait deneyimler araştırmacı tarafından her gruptan tesadüfi şekilde seçilmiş olan grup liderleri tarafından sistemli ve düzenli bir şekilde yazılmıştır. Araştırmacı her haftanın başında bir önceki haftanın öğrenci günlüklerini veri toplama sürecinin sistemli şekilde ilerlemesi adına düzenli bir şekilde belirlenen öğrencilerden toplamış ve veri analizi sürecinde kullanmak üzere muhafaza etmiştir.

4.3.4.1 Araştırmacı Günlüğü

Araştırmacı günlüğünden toplanan veriler aşağıdaki listelenmiştir.

Öğrenciler, "Hataları Bulalım" etkinliğinde, öğretmen rehberliği ile yanlış komutları anlamayı ve düzeltmeyi öğrendi. Ayrıca, akran desteğiyle her grup diğer grupların hatalarını kontrol ederek öneriler sundu. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmiştir.

"Duman Kemiklerini Arıyor" etkinliğinde bireysel rehberlik ön plandaydı. Öğrenciler, öğretmenin bireysel rehberliği sayesinde etkinliğin başlangıç noktalarını anlamakta daha başarılı oldu. Ayrıca, akran desteğiyle karmaşık bir kodlama adımını çözmek için grup liderleri diğer gruplara rehberlik etti.

"Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" etkinliğinde, öğretmen bir problem üzerinden adım adım algoritma yazımı konusunda model oluşturdu. Bu model, öğrencilerin kendi algoritmalarını geliştirmeleri için bir rehber görevi gördü. "Noktalarda Ne Saklı?" etkinliğinde, akran desteği öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşarak daha hızlı çözümler üretmesini sağladı.

"Renkler Sıralanıyor" ve "Labirentten Çıkış" etkinliklerinde ipucu verme stratejisi kullanıldı. Öğretmen, bir sonraki adım için küçük ipuçları vererek öğrencilerin

problem çözme sürecini destekledi. Grup liderleri, kendi çözüm yollarını diğer gruplarla paylaşarak öğrenme sürecine katkıda bulundu.

Son haftada, öğretmen rehberliği ve akran desteği eşit şekilde sağlandı. Özellikle, tamamlanmamış etkinliklerin bitirilmesi aşamasında her grup öğretmen rehberliğinden faydalandı. Grup liderleri, genel değerlendirme sırasında deneyimlerini paylaşarak akran öğrenimine katkıda bulundu.

4.3.4.2 Öğrenci Günlükleri

Öğrenci günlüklerinden toplanan veriler aşağıdaki şekilde listelenmiştir.

Öğrenci günlükleri, öğrenme sürecinde öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları sırasında yaşadıkları deneyimleri, güçlü oldukları yönleri ve karşılaştıkları zorlukları öğrenci perspektifinden anlamaya olanak tanımaktadır. Bu günlükler, **öğrenme desteği**nin etkilerini ve öğrencilerin bu süreçteki kazanımlarını detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır.

"Hataları Bulalım" etkinliğinde, öğrenciler rehberlik ve akran desteğiyle doğru komutlara ulaşmayı başardı. "Uzay Gezisi" çalışmasında yönlendirme ipuçları, grup içi işbirliğiyle birlikte etkinliklerin başarıyla tamamlanmasını sağladı. Öğrenciler, bireysel katkılarıyla grup içinde destekleyici bir ortam oluşturdu.

"Hangi Resim?" etkinliği sırasında, öğrenciler öğretmenin verdiği rehberlik sayesinde renkli canavarların farklılıklarını anlamakta başarılı oldu. Grup üyeleri kendi buldukları çözümleri paylaşarak işbirliği içinde çalışmayı deneyimledi. "Duman Kemiklerini Arıyor" etkinliğinde grup dinamikleri belirginleşmiş, öğrenciler birbirlerine rehberlik ederek etkinlikleri tamamlamıştır.

"Noktalarda Ne Saklı?" etkinliğinde, bireysel rehberlik ve akran desteği öğrencilerin sorunları daha hızlı çözmesini sağlamıştır. "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" etkinliği sırasında, öğrenciler bireysel başarılarını grup içinde paylaşarak kolektif öğrenmeye katkıda bulunmuştur.

Öğrenciler, "Yük Treni" ve "Renkler Sıralanıyor" etkinliklerinde birbirlerine ipuçları vererek çözüme ulaşmıştır. Grup çalışmaları sırasında, bireysel

algoritmaların paylaşılması ve geri bildirim verilmesi öğrencilerin öğrenme sürecini desteklemiştir.

Son haftada, "Meraklı'nın Yolu" etkinliğinde öğrenciler grup içinde stratejilerini tartışarak etkinlikleri tamamlamıştır. "Sınıftaki Algoritma" çalışmasında her grup kendi algoritmalarını oluşturarak diğer gruplara rehberlik etmiş ve öğrenme ortamında destekleyici bir atmosfer oluşmuştur.

4.3.5 Çalışma Kâğıtları

Çalışma kâğıtları, öğrencilerin uygulamalarda öğrendiklerini düşünce süzgecinden geçirip yorumlayabilme imkânı buldukları önemli bir eğitsel araçtır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu eğitsel araçlar, öğrencilerin etkinliklerde öğrendiklerini ifade etmelerine, pekiştirmelerine ve öğrendikleri bilgiyi bireysel olarak değerlendirmelerini sağlar. Bunun yanında öğretmenlere de süreçle ilgili önemli bilgiler sunar. Bunlar; öğrencilerin etkinliklerdeki ilgileri, tutumları, motivasyonları ve algı düzeyleridir. Çalışma kâğıtları aracılığıyla elde edilen bu geri bildirimler sayesinde eğitim süreçleri ile ilgili daha detaylı bilgiler elde edilebilmektedir.

Bu araştırmada, 6. sınıflar için Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersine ilişkin araştırma kapsamındaki "Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları" konu alanına ait öğrenme kazanımları ile ilgili kâğıt kalem etkinliği şeklinde olan bilgisayarsız etkinlikler için "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" ve "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" kitapları kullanılmıştır. "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" kitabı çocukların, kodlamayı ve programlamayı bilgisayarsız etkinlikler aracılığıyla eğlenerek öğrenebilmeleri ve kodlamanın eğlenceli ve keşfedici yüzünü hikâyeler ile kendi günlük hayatlarıyla bağlantı kurup problem çözme becerilerini keşfetmeleri için MEB'in 2018 yılında yayınladığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi hedef ve kazanımlarına uygun olarak, yapılandırmacı ve öğrenci odaklı yaklaşımlarına göre hazırlanan bir kitaptır (Horosan Yıldız, Karaçam Duman, ve Bozkurtlar Peçe, 2019). MEB'in Google işbirliği ile hazırladığı Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabında yer alan teknolojik tabanlı olmayan sınıflarda öğrencilerin problem çözme becerilerini desteklemek ve programlama deneyimlerini artırmak için onlara

bireysel ya da işbirliği içerisinde çalışma fırsatı sunan bilgisayarsız etkinlikler sunulmuştur. (Gülbahar ve diğ., 2018) Bu çalışma kapsamında bu etkinliklerden toplamda 25 adet kullanılmıştır (Ek D). Öğrencilerin Öğrenme Desteği sürecinde ihtiyaç duyması halinde "Ek Bilgisayarsız Etkinlikler" kapsamında "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" kitabındaki etkinlikler kullanılmıştır (Ek G). Her hafta uygulanan çalışma kâğıtları uygulama sonrasında grupların isimlerinin de üzerine yazılmış bir şekilde toplanarak araştırmacı tarafından veri analizi sürecinde diğer veri toplama araçlarına destek olup araştırmanın güvenirliliğine olumlu katkı sunması düşüncesiyle muhafaza edilmiştir.

4.4 Uygulama Süreci

Bu araştırmanın uygulama süreci, ortaokul 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (BTvY) Dersinde, "Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları" konu alanına yönelik belirlenen kazanımlar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu kazanımlar; "Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer", "Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder" ve "Verilen bir problemi analiz eder" ifadeleriyle yapılandırılmıştır. Araştırma, tez yazarı araştırmacı tarafından ASSURE öğretim tasarımı modeli temel alınarak hazırlanmış ders planları doğrultusunda yürütülmüş ve öğrenme desteği ile bilgisayarsız etkinlikler kullanılmıştır.

Uygulama, İstanbul'da bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 125 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma süreci sekiz hafta olarak planlanmıştır.

Planlanan çalışma ile ilgili olarak ilk önce Yıldız Teknik Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Ek B). Ardından MEB izni için etkinliklerin uygulanacağı okulun yetkili personelinden onay alınmıştır (Ek F).

İlk hafta öğrencilerin bilgilendirilmesi ve Kişisel Bilgi Formu' nun uygulanması ile başlamıştır. İkinci haftada, öğrencilerin mevcut problem çözme beceri seviyelerini belirlemek amacıyla "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" ön test olarak uygulanmıştır. Bu süreç, uygulamanın temellerini hazırlamak ve öğrencilerin başlangıç seviyelerini anlamak açısından önemli bir aşamadır.

Üçüncü haftadan itibaren, belirlenen kazanımlar doğrultusunda programlama eğitimine başlanmıştır. Programlama etkinlikleri beş hafta boyunca, haftada iki ders saati (40+40 dakika) olarak uygulanmıştır. Etkinlikler, öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve yaratıcı çözüm geliştirme becerilerini destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Örneğin, "Her Yerde Algoritma", "Uzay Gezisi", "Labirentten Çıkış" ve "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" gibi etkinlikler öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları yapmalarına olanak tanımıştır. Etkinlikler sırasında öğretmen rehberliği ile problem çözme adımları detaylandırılmış ve öğrencilerin bireysel öğrenme deneyimleri gözlemlenmiştir. Aynı zamanda, her etkinlik sonrasında öğrencilerden günlük tutmaları istenmiş, bu günlükler öğrencilerin öğrenme süreçlerini anlamak ve karşılaştıkları zorlukları analiz etmek için kullanılmıştır. Ayrıca, uygulama boyunca araştırmacı günlükleri tutulmuş ve öğrencilerin çalışmaları sistematik bir şekilde değerlendirilmiştir.

Uygulamanın son haftasında, öğrencilerin problem çözme becerilerindeki değişimi değerlendirmek amacıyla "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" tekrar uygulanmıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin süreçle ilgili deneyimlerini ve görüşlerini derinlemesine anlamak için "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır.

Araştırmaya ait uygulama süreci Tablo 4.3' de verilmiştir.

Tablo 4.3. Araştırmanın Uygulama Süreci

Haftalar	**Uygulamalar**
1. Hafta Öğrencilerin Bilgilendirilmesi	Kişisel Bilgi Formunun Uygulanması Öğrencilere yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verilmesi
2. Hafta Nitel Veri Toplama Araçlarının Ön-test Olarak Uygulanması	Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı

Tablo 4.3. Araştırmanın Uygulama Süreci (devamı)

3. Hafta Programlama Eğitimi Uygulama sürecinde Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Etkinlik 1: Her Yerde Algoritma Ardışık Adımlarla Maceraya Giden Yol Sonucu Tahmin Et Nektar Toplayan Arı Sıra Sıra İşlemler Ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
4. Hafta Programlama Eğitimi Uygulama sürecinde Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Etkinlik 2: Adım Adım Sıraladım Tohumdan Sofraya Hazine Adası Çiçek Robotu Hataları Bulalım Ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
5. Hafta Programlama Eğitimi Uygulama sürecinde Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Etkinlik 3: Uzay Gezisi Meyve Toplayan Robot Hangi Resim? Dişlerimi Fırçalıyorum Çözüyorum, Kodluyorum Ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri

Tablo 4.3. Araştırmanın Uygulama Süreci (devamı)

6. Hafta Programlama Eğitimi Uygulama sürecinde Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Etkinlik 4: Duman Kemiklerini Arıyor Hangisini Seçmeliyim? Noktalarda Ne Saklı? Nereden Nereye? Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum Ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
7. Hafta Programlama Eğitimi Uygulama sürecinde Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Etkinlik 3: Yük Treni Renkler Sıralanıyor Labirentten Çıkış Meraklı' nın Yolu Sınıftaki Algoritma Ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
8. Hafta Nitel Veri toplama araçlarının son test uygulanması Uygulama sonrası Nicel veri toplama araçlarının uygulanması	Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Uygulama süresince hedeflenen kazanımlar Tablo 4.4.'te verilmiştir. Araştırmanın 3., 4. ve 5. haftalarında, öğrencilerin problem çözme becerilerinin temel yapı taşlarını anlamalarını sağlamak amacıyla, verilen bir problemi çözmek için uygun adımları kullanma, problem çözme sürecindeki adımları fark etme ve analiz yapma becerilerine odaklanılmıştır. 6. ve 7. haftalarda ise, temel kazanımlara ek olarak, doğrusal mantık yapısını açıklama ve bu yapıyı içeren algoritmalar geliştirme gibi daha ileri düzey becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Bu kazanımlar,

öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha kapsamlı ve sistematik bir yaklaşım geliştirmelerine olanak tanımıştır.

Tablo 4.4. Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları Kazanımları

3, 4. ve 5. Hafta Programlama Eğitimi	Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer. Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder. Verilen bir problemi analiz eder.
6. ve 7. Hafta Programlama Eğitimi	Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer. Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder. Doğrusal mantık yapısını açıklar. Doğrusal mantık yapısını içeren algoritmalar geliştirir.

4.4.1. Uygulama Kullanılan Ders Planlarının Geliştirilmesi

Araştırmada kullanılan ders planları, 6. sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinin "Problem Çözme Kavramı ve Yaklaşımları" konu alanına uygun olarak yapılandırılmıştır. Konu seçimi, öğrencilerin yaş grubu, bilişsel gelişim düzeyi ve problem çözme becerilerinin desteklenmesi hedeflenerek yapılmıştır. Ders planlarının süresi, müfredat çerçevesinde haftada iki ders saati (40+40 dakika) olacak şekilde belirlenmiş ve uygulamanın toplam süresi sekiz hafta olarak planlanmıştır.

Ders planlarının tasarımında ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli kullanılmıştır. Bu modelin seçilmesinin temel nedeni, öğrenci merkezli bir yaklaşımı desteklemesi ve öğretim sürecini planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında sistematik bir yapı sunmasıdır. Ayrıca, ASSURE modelinin öğrenme desteğini uygulama sırasında esnek bir şekilde kullanılmasını kolaylaştırması, modelin tercih edilmesinde etkili olmuştur.

4.4.1.1 ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli

ASSURE Öğretim Tasarımı Modeli, öğretim sürecinin altı aşamada planlanmasını öneren bir modeldir:

1. Analiz Et: Öğrencilerin özellikleri (yaş, ilgi alanları, öğrenme düzeyleri) analiz edilir. Bu araştırmada, öğrencilerin problem çözme beceri düzeyleri ön testlerle belirlenmiştir.
2. Amaç Belirle: Öğrencilerin ulaşması gereken öğrenme hedefleri netleştirilir. Bu araştırmada, "Verilen bir problemi analiz eder ve çözüme uygun adımları belirler" gibi hedefler belirlenmiştir.
3. Yöntem Seç: Öğrenme yöntemleri ve materyalleri seçilir. Bilgisayarsız etkinlikler, öğrenci günlükleri ve çalışma kâğıtları bu süreçte kullanılmıştır.
4. Materyalleri Kullan: Seçilen materyaller ve yöntemler uygulamada kullanılır. Etkinliklerin her biri, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmalarıyla tamamlaması için yapılandırılmıştır.
5. Katılımı Sağla: Öğrencilerin aktif katılımını teşvik edecek etkinlikler planlanır. Bu süreçte öğrenciler, rehberlik altında problem çözme sürecine dahil edilmiştir.
6. Değerlendir ve Revize Et: Öğretim süreci ve öğrenci başarısı değerlendirilir. Problem çözme becerileri ölçekleri bu aşamada kullanılmıştır.

4.4.1.2 ASSURE Öğretim Tasarımı Modeline Dayalı Ders Planları

Ders planları, her hafta farklı bir temaya odaklanarak hazırlanmış ve öğrenme desteği stratejilerinin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamıştır. İlk hafta, öğrencilerin problem çözme süreci ve algoritma kavramları hakkında bilgilendirilmesiyle başlamıştır. Bu süreçte, öğrencilere “Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği” uygulanarak mevcut seviyeleri tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilere örnek bir problem çözme adımı gösterilmiş ve rehberlik sağlanarak temel bir başlangıç yapılmıştır (Ek A).

İkinci haftadan itibaren dördüncü haftaya kadar, temel algoritma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere “Her Yerde Algoritma”, “Tohumdan Sofraya” ve “Labirentten Çıkış” gibi uygulamalar sunulmuş ve bu etkinliklerle problem çözme süreçlerini adım adım analiz etmeleri sağlanmıştır. İlk aşamada öğretmen rehberliğiyle çözüm yolları

detaylandırılmış, ardından öğrencilerin kendi çözümlerini geliştirmeleri teşvik edilmiştir. Problemlerin basitten karmaşığa doğru sıralanması, öğrencilerin öğrenme sürecine uyum sağlamalarını kolaylaştırmıştır.

Beşinci ve altıncı haftalarda doğrusal mantık yapılarını kullanarak algoritmalar geliştirme becerilerine odaklanılmıştır. Bu haftalarda, "Uzay Gezisi", "Hazine Adası" ve "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" gibi etkinliklerle daha karmaşık problem çözme görevleri ele alınmıştır. Öğrencilere örnek algoritmalar sunulmuş, uygulama sırasında ipuçları verilmiş ve destek kademeli olarak azaltılmıştır. Bu süreçte, öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir.

Yedinci ve sekizinci haftalarda ise uygulama süreci değerlendirme aşamasına geçmiştir. Bu haftalarda, öğrencilerin öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi amacıyla ölçekler tekrar uygulanmış ve süreçle ilgili geri bildirimler alınmıştır. Ayrıca, yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek öğrencilerin deneyimleri derinlemesine analiz edilmiştir. Eksik kalan konular hakkında rehberlik sağlanmış ve öğrenciler süreç boyunca geliştirdikleri becerilerle ilgili geri bildirimler almıştır.

4.4.1.3 Öğrenme Desteği (Scaffolding) Stratejilerinin Etkinliklerle Uygulanma Süreci

Bu çalışma, öğrenme desteği (scaffolding) yöntemi kullanılarak ortaokul düzeyinde algoritmik düşünme becerilerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Vygotsky'nin Yakınsak Gelişim Alanı (Zone of Proximal Development- ZPD) kuramı temelinde kademeli olarak uygulanan bu yöntem, bilgisayarsız etkinlikler aracılığıyla programlama öğretimi sürecine entegre edilmiştir.

Öğrenme Desteği Aşamaları Uygulama sürecinde izlenen öğrenme desteği stratejileri aşağıdaki şekilde şekillendirilmiştir:

- Modelleme (Örnek Gösterme): Öğretmen, konunun somutlaştırılmasını sağlamak amacıyla açıklayıcı örnekler sunmuştur.
- İpucu Verme ve Yönlendirme: Öğrencilerin bağımsız düşünmelerini desteklemek için yönlendirici sorular sorulmuştur.
- Görevlerin Parçalara Ayrılması: Karmaşık görevler, öğrencilerin kavrama sürecini kolaylaştırmak adına küçük adımlara bölünmüştür.

- Geri Bildirim Sağlama: Öğrencilerin hata farkındalığını artırmak ve düzeltmelerini sağlamak için geri bildirim verilmiştir.
- Bağımsız Çalışma: Öğretmenin rehberliğini aşamalı olarak azaltarak öğrencilerin bağımsız problem çözme becerilerini geliştirmesi teşvik edilmiştir.

Etkinlik 1: Günlük Yaşamda Algoritma Kullanımı

Amaç: Bu etkinliğin temel amacı, öğrencilerin algoritmaların yalnızca bilgisayar bilimleri ile sınırlı olmadığını fark etmelerini sağlamak ve günlük yaşamda karşılaşılan süreçleri adım adım analiz etmelerine olanak tanımaktır.

Uygulama Süreci:

1. Öğrencileri Konuya Hazırlama: Öğretmen, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için "Günlük hayatta bir şeyi yaparken hangi adımları takip ediyorsunuz?" sorusunu yöneltmiştir.
2. Modelleme: Örnek bir süreç (çay demleme) algoritma formatında tahtaya yazılmış ve öğrencilerden belirli adımları sorgulamaları istenmiştir.
3. Bağımsız Çalışma: Öğrencilerden kendi günlük rutinlerini algoritmik biçimde yazmaları istenmiş, eksik veya hatalı adımlar yönlendirici sorularla düzeltilmiştir.
4. Sonuç ve Değerlendirme: Öğrenciler, süreçlerin sıralı mantıkla ilerlemesi gerektiğini ve hatalı sıralamanın sonuca ulaşmayı zorlaştıracağını kavramıştır.

Etkinlik 2: Ardışık Adımlarla Hedefe Ulaşma

Amaç: Bu etkinlik, öğrencilerin bir hedefe ulaşmak için adım adım komutlar oluşturması gerektiğini anlamalarını sağlamak ve algoritmaların sıralı bir mantıkla çalıştığını öğretmeyi amaçlamaktadır.

Uygulama Süreci:

1. Senaryonun Tanıtılması: Öğrencilere bir robotun yalnızca belirli komutlarla hareket edebileceği anlatılmıştır.
2. Modelleme: Öğretmen, tahtada bir robotun hareket yollarını göstererek hatalı sıralamaları bulmaları için öğrencilere yönlendirmeler yapmıştır.

3. Bağımsız Çalışma: Öğrenciler, verilen başlangıç noktasından belirlenen hedefe robotu ulaştırmak için kendi algoritmalarını oluşturmuş ve hata analizi yapmıştır.
4. Sonuç ve Değerlendirme: Öğrenciler, yanlış sıralanan komutların hedefe ulaşmayı engellediğini deneyimleyerek öğrenmiş ve hataları analiz ederek düzeltme becerisi kazanmıştır.

Sonuç Bu çalışma, öğrenme desteğiyle programlama öğretiminde bilgisayarsız etkinliklerin nasıl uygulanabileceğini göstermiştir. Öğrenciler, algoritmik düşünme becerilerini geliştirirken aşamalı öğrenme desteği sayesinde bağımsız problem çözme yetilerini de güçlendirmiştir. Sonuç olarak, bu yöntem ortaokul düzeyinde programlama eğitiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Uygulama kapsamında, öğrenme desteği aşamaları sistematik olarak uygulanmıştır. Modelleme aşamasında, öğretmen tarafından sunulan örneklerle öğrencilerin konuya dair bilişsel çerçeve oluşturmaları sağlanmıştır. Örneğin, "Her Yerde Algoritma" etkinliğinde öğretmen, günlük bir eylemi (örneğin çay demleme süreci) adım adım tahtaya yazarak öğrencilerin algoritmik düşünme yapısını anlamalarına yardımcı olmuştur. Ardından, ipucu verme ve yönlendirme aşamasında, öğrencilerin kendi günlük rutinlerini adımlara ayırmaları sağlanmış ve eksik veya hatalı adımları tespit etmeleri için yönlendirici sorular sorulmuştur. Öğrencilerin hatalarını fark etmeleri için “Eğer bu adımı atlarsan süreç nasıl etkilenir?” gibi sorular kullanılmıştır.

Görevlerin parçalara ayrılması stratejisi, özellikle "Ardışık Adımlarla Maceraya Giden Yol" etkinliğinde belirgin bir şekilde uygulanmıştır. Öğrencilere bir robotun belirlenen hedefe ulaşması için komutlar verilmiş, ancak bu komutlar küçük parçalara bölünerek öğrencilerin her bir aşamayı ayrı ayrı düşünmesi sağlanmıştır. Öğrenciler başlangıçta büyük resme odaklanmak yerine, sadece bir adımın doğruluğunu kontrol etmeye teşvik edilmiştir. Bu süreçte, öğretmen yanlış adımların neden hatalı olduğunu öğrencilere düşündürerek rehberlik etmiş, böylece öğrenciler hata analizi yaparak kendi çözümlerini üretmeye yönlendirilmiştir.

Geri bildirim sağlama aşaması, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha derinlemesine düşünmelerini teşvik etmek amacıyla kullanılmıştır. "Hataları Bulalım" etkinliğinde, öğrenciler önceden hazırlanmış hatalı algoritmaları

inceleyerek bu hataları tespit etmeye çalışmış ve öğretmen, doğrudan hatayı söylemek yerine düşündürücü sorular ile süreci yönlendirmiştir. Böylece öğrenciler, kendi analiz becerilerini kullanarak öğrenmelerini pekiştirmiştir.

Bağımsız çalışma aşaması, öğretmenin rehberliğini kademeli olarak azaltarak öğrencilerin kendi başlarına problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamak amacıyla uygulanmıştır. "Hazine Adası" ve "Labirentten Çıkış" gibi etkinliklerde, öğrenciler başlangıçta öğretmenin desteğiyle yönlendirilirken, süreç ilerledikçe öğrencilere daha az ipucu verilmiş ve bağımsız olarak çözüme ulaşmaları beklenmiştir. Böylece, öğrenciler zaman içinde öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk alarak, algoritmik düşünme yetilerini bağımsız bir şekilde geliştirmiştir.

4.4.2 Uygulama Haftaları

Tablo 4.3' deki uygulama takvimine göre araştırmanın üçüncü haftasında beş haftalık etkinlik uygulama süreci başlamıştır. Uygulamanın yapıldığı sınıflar grup çalışmasına uygun olmadığı için okulun bünyesinde bulunan Akıl ve Zekâ oyunları sınıfı grup çalışmasına uygun olacak şekilde düzenlenmiştir. Gruplar tesadüfi şekilde oturtulmuş ve araştırmacı tarafından oluşturulan o haftanın planında yer alan önceden hazırlanmış materyaller gruplara birer adet verilmiştir. Öğrencilerin önceden hazırlanmış materyalin her bir bölümünü iyice okumaları ve grup içinde tartışmaları, problem durumunu analiz ederek çözüm önerileri getirmeleri ve verilen problemi uygun adımları kullanarak çözüm yoluna uluşmaları istenmiştir. Öğrencilerden etkinliklerde öncelikle problemi kendisinin çözüme ulaştırması daha sonra grup olarak ortak bir çözüm yoluna ulaşmaları istenmiştir. Grup üyelerinden doğru sonuca ulaşamayan öğrenciler için araştırmacı tarafından Öğrenme Desteği stratejilerinden uygun olanı uygulanmıştır. Bu süreçte grupta desteğe ihtiyacı olan öğrencilere öğrenme desteği sunulurken diğer öğrenciler için ek bilgisayarsız etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından uygulama öncesi her bir gruptan bir lider belirlenip kendi grup çalışmalarını değerlendirmeleri, problemleri çözerken ki deneyimleri ve dersle ilgili olumlu ve olumsuz noktaları ortak bir günlüğe raporlayarak geri bildirim vermeleri istenmiştir. Verilen etkinlik yaprakları incelenmek üzere ders sonunda toplanmış ve araştırmacı gözlem verilerinin analizi yapılırken gözlem verilerinin geçerliliğini ve güvenirliğini artırmak amacıyla

kullanılmıştır. Aynı şekilde grup liderlerinin raporlaştırdıkları öğrenci günlüklerini o hafta içerisinde öğrencilerden teslim etmeleri istenmiştir. Araştırmacı uygulamanın yapıldığı her haftanın sonunda uygulamayla ilgili araştırmacı günlüklerini raporlamıştır. Bu şekilde beş hafta boyunca ASSURE öğretim tasarımı ile hazırlanan ders planları gruplara uygulanmıştır.

4.4.3. Uygulama Sürecinin Ardından Yapılanlar

Araştırmanın sekizinci haftasında, ilk hafta uygulanan nicel ölçme amaçlı ölçekler son-test olarak öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Nitel veri toplamaya yönelik olarak da her gruptan bir öğrenci gönüllü seçilerek yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler teker teker yapılmıştır ve araştırmacı tarafından öğrencilerle yapılan bu görüşmeler boş bir sınıfta 15 dakika olarak gerçekleştirilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşme formuna işlenerek daha sonra yazılı hale dönüştürülmüştür.

4.5 Veri Analiz İşlemleri

Araştırmada nitel ve nicel veriler ayrı ayrı toplanmıştır. Araştırma öncesinde öğrencilerin problem çözme becerilerini ve algılarını belirlemek amacıyla uygulanan "Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" araştırmanın nicel verilerini oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu", "Öğrenci Günlükleri", "Araştırmacı Günlüğü" ve "Öğrenci Çalışma Kâğıtları" ise nitel verileri oluşturmaktadır. Farklı nitel veri toplama araçlarının birlikte kullanılması, veri çeşitliliğini ve güvenirliği artırmak amacıyla tercih edilmiştir. Öğrenci görüşleri ile doğrudan deneyimlerine ulaşmak, süreç içi gözlemleri yansıtmak ve öğrenme çıktılarını belgelemek için bu üç araç birbirini tamamlayıcı şekilde kullanılmıştır. (Ekici, 2025)

Araştırma öncesi ve sonrası uygulanan ölçeklerden elde edilen ön test ve son test puanları SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Ön test - son test puanlarının normal dağılıma uygunluğuna aritmetik ortalama, standart sapma, basıklık-çarpıklık katsayıları, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks normallik testi ile bakılmıştır. Puanların normal dağılıma uygun olduğu test edildikten sonra, ön test

ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örnekler için ilişkili t testi yapılmıştır.

5
BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sorularına yanıt bulmak amacıyla yapılan analizlere ait bulgular sunulmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, nitel ve nicel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi ile yapılandırılmıştır. Nicel veriler, "Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği" ve "Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçme Aracı" kullanılarak ön test ve son test şeklinde toplanmış ve bu verilere bağımlı örnekler için t testi uygulanmıştır. Ayrıca, normallik testi sonuçları da analiz yöntemlerinin doğruluğunu göstermek amacıyla sunulmuştur.

Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formlarından, araştırmacı ve öğrenci günlüklerinden ve öğrenci çalışma kâğıtlarından elde edilmiştir. Bu veriler, öğrencilerin uygulama sürecine ilişkin deneyimlerini ve öğrenme desteği stratejilerinin etkisini anlamak için tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bulgular, araştırma sorularına yönelik alt başlıklar altında yapılandırılmış ve ilgili veriler tablo, grafik ve örneklerle desteklenmiştir.

Bu bağlamda, araştırma sonuçları, bilgisayarsız etkinlikler ve öğrenme desteğinin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları, performansları ve süreçle ilgili görüşleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

5.1 Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Bulgular

Birinci araştırma sorusu aşağıdaki gibidir:

"Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarını değiştirmiş midir?"

Bu araştırma sorusuna yönelik yapılan analizler bu aşağıda verilmektedir.

Tablo 5.1. Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları

Ölçek	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	SH	Çarpıklık	SH	Shapiro-Wilk-P
Algı Ölçeği Ön Test	3.86	3.77	3.82	0.117	0.22	-0.106	0.43	0.518
Algı Ölçeği Son Test	3.76	3.50	3.77	-0.251	0.22	0.194	0.43	0.32

Verilerin dağılımlarının normalliğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmış, ayrıca çarpıklık ve basıklık değerleri de incelenmiştir (Tablo 2.1). Analiz sonucunda, testin p değerlerinin 0.05'ten büyük olduğu ve verilerin istatistiksel olarak normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca, basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olması (Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2013) verilerin normal dağılım gösterdiğini desteklemektedir. Basıklık değerleri Algı Ölçeği Ön Test için 0.117, Algı Ölçeği Son Test için -0.251 olarak hesaplanmış; çarpıklık değerleri ise sırasıyla -0.106 ve 0.194 olarak bulunmuştur. Bu değerler, normal dağılım sınırları içerisinde kalmaktadır. Ek olarak, veri grafikleri (Bkz. Ek E) de verilerin normal dağılıma uygun olduğunu görsel olarak desteklemektedir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular doğrultusunda, "Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği" verileri için parametrik testlerin (örneğin, bağımlı t testi) uygulanmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Büyüköztürk, 2020).

Tablo 2. 2' de, Algı Ölçeğinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algısı (Faktör 1) ve Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı (Faktör 2) alt boyutları düzeyindeki ön test ve son test sonuçları için yapılan bağımlı t-testi bulguları sunulmaktadır.

Tablo 5.2. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Ön Test-Son Test Bağımlı t-Testi Sonuçları

Ölçek boyutları	Ölçme	N	x̄	Standard Sapma	t	P
Öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algısı boyutu	Ön Test	125	3.68	0.52	-11.99	<.001
	Son Test	125	4.27	0.35		

Tablo 5.2. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Ön Test-Son Test Bağımlı t-Testi Sonuçları (devamı)

Öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı boyutu	Ön Test	125	4.23	0.38	11.54	<.001
	Son Test	125	3.76	0.34		
Toplam ölçek	Ön Test	125	3.86	0.39	3.08	<.003
	Son Test	125	3.76	0.34		

Yukarıda sunulan bağımlı örneklem t testi sonuçları, öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı boyutunda ön test ($\bar{x}$ = 3.68) ve son test ($\bar{x}$ = 4.27) ortalamaları arasında anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir ($t_{(124)}$ = -11.99, p < .001). Bu artış, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin "Katılıyorum" (3.68) seviyesinden "Tamamen Katılıyorum" (4.27) seviyesine yükseldiğini ifade etmektedir. Bu bulgu, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme süreçlerine dair farkındalıklarını artırdığını ve öğrenme desteği stratejileriyle birlikte uygulandığında bu becerileri geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı boyutunda ise ön test ($\bar{x}$ = 4.23) ve son test ($\bar{x}$ = 3.76) ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlemlenmiştir ($t_{(124)}$ = 11.54, p < .001). Burada, öğrencilerin başlangıçta "Tamamen Katılıyorum" (4.23) seviyesinde olan problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarının, son testte "Katılıyorum" (3.76) seviyesine gerilediği görülmektedir. Bu düşüş, uzun süreli ve yoğun problem çözme süreçlerinin öğrenciler üzerinde motivasyonel bir yük oluşturabileceğine ve öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukların öğrencilerin öz yeterlik algısını etkileyebileceğine işaret etmektedir.

Ölçeğin genel puanlarına bakıldığında, ön test ($\bar{x}$ = 3.86) ve son test ($\bar{x}$ = 3.76) ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(124)}$ = 3.08, p < .003). Ancak, toplam ölçek seviyesinde görülen bu azalma, özellikle İsteklilik ve Kararlılık Algısı boyutundaki düşüşten kaynaklanmaktadır. Her ne kadar anlamlı

bir fark ortaya çıkmış olsa da öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarının hâlâ "Katılıyorum" düzeyinde (3.76) kaldığı görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar, öğrenme desteğinin kullanıldığı bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde olumlu bir etki sağladığını ancak problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

5.2 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Bulgular

İkinci araştırma sorusu aşağıdaki gibidir:

"Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı 6. sınıf öğrencilerinin daha önceden programlama eğitimi almış olmaları, problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde etkili midir?"

Bu araştırma sorusuna yönelik olarak verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerleri de analiz edilmiştir (Tablo 2.3). Elde edilen p değerlerinin tüm gruplar için 0.05'ten büyük olması, verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Programlama eğitimi almamış öğrencilerin ön test p değeri 0.82, son test p değeri ise 0.37 olarak bulunmuştur. Programlama eğitimi almış öğrenciler için bu değerler sırasıyla 0.60 ve 0.50'dir.

Tablo 5.3. Programlama Eğitimi Durumuna Göre Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları

Programlama Eğitimi	Ölçek	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	SH	Çarpıklık	SH	Shapiro-Wilk -P
Yok	Algı Ölçeği Ön Test	3,83	3,77	3,80	0,46	0,59	0,26	0,30	0,82
	Algı Ölçeği Son Test	3,76	3,50	3,73	0,08	0,59	-0,21	0,30	0,37
Var	Algı Ölçeği Ön Test	3,89	3,77	3,86	-0,12	0,60	-0,03	0,31	0,60

Tablo 5.3. Programlama Eğitimi Durumuna Göre Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları (devamı)

Algı Ölçeği Son Test	3,77	3,50	3,82	0,29	0,60	-0,32	0,31	0,50

Bununla birlikte, çarpıklık ve basıklık değerlerinin de -1 ile +1 aralığında kalması (Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2013) normal dağılım varsayımını desteklemektedir. Örneğin, programlama eğitimi almamış öğrencilerde ön test çarpıklığı 0.26, son test çarpıklığı -0.21 olarak hesaplanmıştır. Programlama eğitimi almış öğrencilerde ise bu değerler sırasıyla -0.03 ve -0.32'dir. Aynı şekilde, basıklık değerleri de her iki grup için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmaktadır.

Bu doğrultuda, öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği verilerinin parametrik testlerle (bağımlı ve bağımsız t-testi) analiz edilmesi uygun bulunmuştur (Büyüköztürk, 2020).

Tablo 5.4. Programlama Eğitimi Durumuna Göre Algı Ölçeği Ön Test ve Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Ölçek	Programlama Eğitimi	N	$\bar{x}$	SS	t	P
Algı Olçeği On Test	**Var**	61	3,89	0,38	0,87	0,38
	Yok	64	3,83	0,41		
Algı Olçeği Son Test	**Var**	61	3,77	0,31	0,10	0,92
	Yok	64	3,76	0,37		

Tablo 2.4.'te yer alan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, daha önce programlama eğitimi almış olan öğrenciler ile almamış olan öğrencilerin hem ön test ($t_{(123)} = 0.87$, $p = 0.38$) hem de son test ($t_{(123)} = 0.10$, $p = 0.92$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, programlama geçmişinin öğrencilerin bilgisayarsız etkinliklerle yürütülen öğrenme sürecine yönelik algılarına belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Her iki grubun da ön test ve son test ortalamalarının "Katılıyorum" düzeyindedir.

5.3 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

Üçüncü araştırma sorusu aşağıdaki gibidir.

"Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi performanslarını değiştirmiş midir?"

Bu araştırma sorusuna yönelik yapılan analizler bu aşağıda verilmektedir.

Tablo 5.5. PÇBBÖ Alt Boyutlarının Ön ve Son Test Verilerinin Normallik Testi Sonuçları

Ölçek	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	SH	Çarpıklık	SH	Shapiro-Wilk-P
Çözüm Öncesi İşlemler Ön Test	1.77	2.00	2.00	-0.53	0.43	0.24	0.22	<.001
Çözüm Öncesi İşlemler Son Test	3.11	4.00	3.00	-0.53	0.43	-0.79	0.22	<.001
Çözüme Yönelik İşlemler Ön Test	2.18	2.00	2.00	-0.37	0.43	-0.09	0.22	<.001
Çözüme Yönelik İşlemler Son Test	3.07	4.00	4.00	-0.82	0.43	-0.64	0.22	<.001

Tablo 5.5'te görüldüğü gibi, Çözüm Öncesi İşlemler ve Çözüme Yönelik İşlemler alt boyutlarının ön test ve son test değerleri için Shapiro-Wilk testi anlamlı çıkmıştır ($p < .001$). Bu durum, normallik varsayımının reddedilmesine işaret edebilir. Ancak, çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasında yer aldığından, normal dağılıma yeterince yakın olduğu kabul edilmektedir (Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2013). Ayrıca, veri setine ait Q-Q plot grafikleri de incelenmiş ve dağılımın parametrik testler için uygun olduğu gözlenmiştir (Ek E). Bu bağlamda,

parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiş ve bağımlı örneklem t-testi analizleri gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.6. PÇBÖÖ Alt Boyutları Ön Test ve Son Test Puanlarının Bağımlı Örnekler İçin T-Testi Sonuçları

Ölçek Boyutları	Ölçme	N	$\bar{x}$	SS	t	P
Çözüm Öncesi İşlemler	Ön Test	125	1.77	1.14	-9.93	<.001
	Son Test	125	3.11	0.94		
Çözüme Yönelik İşlemler	Ön Test	125	2.18	0.95	-6.32	<.001
	Son Test	125	3.07	1.06		
Toplam Ölçek	Ön Test	125	3.70	1.37	-15.24	<.001
	Son Test	125	5.88	1.13		

Çözüm Öncesi İşlemler alt boyutunda, öğrencilerin ön test ortalamaları ($\bar{x}$ = 1.77) iken, son test ortalamaları ($\bar{x}$ = 3.11) seviyesine yükselmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{(124)}$ = -9.93, p < .001). Öğrenciler, uygulama sürecinde verilen problemlere yönelik sistematik bir analiz geliştirme ve adım adım ilerleme konusunda daha başarılı hale gelmiştir.

Çözüme Yönelik İşlemler alt boyutunda da anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Ön test ortalaması ($\bar{x}$ = 2.18) iken, son test ortalaması ($\bar{x}$ = 3.07) seviyesine yükselmiştir ($t_{(124)}$ = -6.32, p < .001). Ancak, Çözüm Öncesi İşlemler boyutuna kıyasla bu artış daha sınırlıdır. Özellikle, öğrenme desteği stratejilerinin problem analizi sürecinde etkili olduğu, ancak çözüme yönelik adımlarda öğrencilerin bireysel yetkinliklerinin daha belirleyici olduğu söylenebilir.

Toplam ölçek puanları incelendiğinde, öğrencilerin ön test ortalaması ($\bar{x}$ = 3.70), son test ortalaması ise ($\bar{x}$ = 5.88) olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{(124)}$ = -15.24, p < .001) ve bilgisayarsız etkinliklerin öğrenme desteğiyle uygulanmasının öğrencilerin genel problem çözme performanslarını büyük ölçüde geliştirdiğini göstermektedir.

5.4 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerilerine Yönelik Bulgular

Dördüncü araştırma sorusu aşağıdaki gibidir:

"Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı 6. sınıf öğrencilerinin daha önceden programlama eğitimi almış olmaları, problem çözme becerilerinin gelişimi üzerinde etkili midir?"

Bu araştırma sorusuna yönelik elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 5.7. Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçeği Ön Test ve Son Test Normallik Testi Sonuçları (Programlama Eğitimi Durumuna Göre)

Programlama Eğitimi	Ölçek	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	SH	Çarpıklık	SH	Shapiro-Wilk -P
Yok	PÇBÖÖ Ön Test	3,59	3,77	4,00	0,86	0,59	0,04	0,30	0,006
	PÇBÖÖ Son Test	5,72	3,77	6,00	-0,24	0,59	-0,16	0,30	0,002
Var	PÇBÖÖ Ön Test	3,82	3,77	4,00	-0,72	0,60	-0,13	0,31	0,002
	PÇBÖÖ Son Test	6,05	3,50	6,00	-0,44	0,60	0,01	0,31	<,001

Shapiro-Wilk normallik testi sonuçlarına göre, hem programlama eğitimi almış hem de almamış grupların ön test ve son test puanları $p < .05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ancak çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1 aralığında kalması, verilerin normal dağılıma yakın olduğunu göstermektedir (Hair et al., 2013).

Tablo 5.8. Programlama Eğitimi Durumuna Göre PÇBÖÖ Ön Test ve Son Test Bağımsız Örneklem T-Testi Sonuçları

Ölçek	Programlama Eğitimi	N	$\bar{x}$	SS	t	P
PÇBÖÖ Ön Test	Var	61	3,82	1,25	0,92	0,358
	Yok	64	3,59	1,48		
PÇBÖÖ Son Test	Var	61	6,05	0,99	1,64	0,103
	Yok	64	5,72	1,24		

Tablo 5.8'de görüldüğü üzere, Problem Çözme Becerisi Belirleme Ölçeği ön test puanları açısından programlama eğitimi almış ve almamış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(123) = 0,92$; $p = .358$). Benzer şekilde, son test puanları açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($t_{(123)} = 1,64$; $p = .103$).

Her ne kadar programlama eğitimi almış öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{x} = 6,05$), programlama eğitimi almamış öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{x} = 5,72$) yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bilgisayarsız etkinliklerin öğrenme desteğiyle uygulandığında, öğrencilerin daha önceden programlama eğitimi alıp almamış olmalarının problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

5.5 Öğrencilerin Bireysel ve Grup Çalışmalarına Yönelik Bulgular

Beşinci araştırma sorusu aşağıdaki gibidir.

"Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanımı, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları bağlamında problem çözme becerilerini nasıl etkiler?"

Bu araştırma sorusuna yönelik bulgular aşağıda verilmektedir.

5.5.1 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Yönelik Bulgular

5.5.1.1 Öğrencilerin Programlama Öğretiminde Edindikleri Amaçlar ve Kullanılan Kaynaklara Yönelik Görüşleri

Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında yer alan birinci ve ikinci sorular, programlama öğretimi sürecinde öğrencilerin öğrenme amaçlarını ve kullanılan materyalleri belirlemeye yöneliktir. Bu sorular, uygulanan etkinliklerin öğrenciler üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu ve programlama öğretiminde hangi araçların kullanıldığını anlamak amacıyla hazırlanmıştır:

1. Programlama öğretimi sürecinde gerçekleşen öğrenme amaçları nelerdir?
2. Programlama öğretiminde kullandığınız kaynaklar, yazılımlar ya da materyaller nelerdir?

Öğrencilerin yanıtlarına göre, programlama öğretimi sürecinde bilgisayarsız kodlama etkinlikleriyle öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve

mantıksal sıralama becerilerini geliştirmeye yönelik amaçların öncelik kazandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, öğrenciler, gerçek hayattaki problemlerin adım adım çözülebileceğini öğrenerek iş birliği yapma ve hatalarını fark ederek düzeltme becerileri kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Katılımcılar, etkinliklerin eğlenceli ve öğretici olduğunu, grup çalışmaları sırasında iş birliği içinde öğrenme sürecine katılmanın motivasyonlarını artırdığını vurgulamışlardır. Öne çıkan bazı görüşler şu şekilde sıralanabilir:

"Bilgisayarsız kodlama etkinlikleriyle hedefimiz, bir problemi adım adım nasıl çözebileceğimizi öğrenmekti."

"Mantıklı düşünmeyi geliştirmek ve algoritma oluşturmayı eğlenceli bir şekilde deneyimledik."

"Bazı etkinliklerde zorlandık ama ipuçları aldıkça problemi çözebildik. Böylece hata yapmanın normal olduğunu ve denemeye devam etmemiz gerektiğini anladık."

"Takım çalışması yaparak problem çözmenin daha kolay ve eğlenceli olduğunu fark ettim."

Bu bulgular, bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme ve algoritma oluşturma becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

İkinci soruya verilen yanıtlar, programlama öğretimi sürecinde kullanılan materyallerin öğrencilerin öğrenme sürecini destekleyici nitelikte olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, kâğıt tabanlı etkinlikler, yönlendirme okları, kodlama kartları ve problem çözme oyunları gibi materyallerin programlama öğretiminde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, zemin üzerinde çizilmiş rotalarda robot benzeri hareketler yaparak algoritma oluşturma aktivitelerinin hem eğlenceli hem de öğretici olduğu ifade edilmiştir.

Bazı öğrencilerin görüşlerinden öne çıkanlar şunlardır:

"Kodlama kartları, yönlendirme okları, problem çözme oyunları ve hikâye temelli aktiviteler kullandık."

"Hikâye temelli görevler oldukça eğlenceliydi. Bilgisayar kullanılmadan yapılan bu etkinlikler, düşünme becerilerimizi geliştirdi."

"Yaptığımız etkinliklerde adımları dikkatli düşünmek zorundaydık, böylece hata yapmadan ilerlemeyi öğrendik."

"Bu materyaller sayesinde kodlama yapmadan bile programlama mantığını anlayabileceğimi fark ettim."

Bu bulgular, bilgisayarsız kodlama materyallerinin, öğrencilerin programlama becerilerini geliştirmede motive edici bir rol oynadığını göstermektedir.

5.5.1.2 Öğrencilerin Öğrenme Desteğine Yönelik Algıları ve Grup-Bireysel Öğrenmeye Etkisi

3. Programlama öğrenme esnasında alınan öğrenme desteği (öğretmen, arkadaşlar veya başka kaynaklardan) oldu mu ve alındıysa bu destekler ne şekilde gerçekleşmiştir?

Bu soru, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde aldıkları öğrenme desteğini nasıl algıladıklarını ve bu desteklerin bireysel ve grup çalışmaları üzerindeki etkilerini anlamayı hedeflemiştir. Öğrencilere sağlanan öğretmen rehberliği, arkadaş iş birliği ve materyallerin etkisi üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bu destek kaynaklarının öğrenme süreçlerindeki katkıları ve etkileri değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, öğrenme desteğinin programlama eğitiminde önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Özellikle öğretmen rehberliğinin bireysel ve grup düzeyindeki etkisi belirgin bir şekilde öne çıkmıştır. Öğrenciler, öğretmen tarafından sunulan ipuçları ve yönlendirmelerin kendilerine doğru düşünme ve problem çözme süreçlerinde büyük kolaylık sağladığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin ifadelerine göre;

"Öğretmenimiz bize her adımı açıklayarak ve bazen ipuçları vererek çok yardımcı oldu."

"Bazen grup içinde bir konuda anlaşmazlık yaşadık ama tartışarak en iyi çözümü bulduk. Takım çalışması sayesinde farklı yollar denemeyi öğrendik."

"Etkinliklerde grupça tartıştık. Kendi çözümümle arkadaşımın çözümünü karşılaştırınca daha iyi bir yöntem keşfetmiş oldum."

"Öğretmenimiz bizi cesaretlendirdi ve çözüm yollarımızı dinleyerek 'Neden bu yolu seçtin?' gibi sorular sordu. Bu sorular bizi daha dikkatli düşünmeye teşvik etti."

Arkadaş desteği de öğrenme sürecinde önemli bir etken olarak görülmüştür. Grup çalışmaları sırasında fikir alışverişi ve karşılıklı hataların düzeltilmesi, öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkı sağlamıştır. Öğrenciler, "Arkadaşlarla yapılan grup çalışmaları sayesinde farklı bakış açıları kazandık ve daha hızlı çözümler bulduk," şeklinde bu süreci tarif etmişlerdir.

Sonuç olarak, öğrenme desteği hem öğretmen rehberliği hem de arkadaş iş birliği üzerinden etkili bir şekilde gerçekleşmiştir. Öğrenciler, bu desteklerin grup çalışmaları sırasında karşılaştıkları sorunları çözmelerine yardımcı olduğunu ve programlama etkinliklerine olan ilgilerini artırdığını ifade etmişlerdir. Öğretmen rehberliği ile arkadaş desteğinin bir arada kullanılması, programlama öğrenme sürecindeki olumlu deneyimlerin ve öğrenme çıktılarının temel kaynağı olarak değerlendirilmektedir.

5.5.1.3 Öğrencilerin Güçlü Yönleri ve Karşılaştıkları Zorluklara İlişkin Görüşleri

Dördüncü ve beşinci sorular, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde kendilerini güçlü hissettikleri alanları ve karşılaştıkları zorlukları anlamayı hedeflemiştir. Bulgular hem bireysel hem de grup çalışmalarının etkilerini değerlendirmek için analiz edilmiştir.

4. Programlama öğrenme sırasında başarılı ve güçlü olduğun konular var mıdır? Varsa, bu nedir?
5. Programlama öğrenme sırasında karşılaştığın zorluklar ve sorunlar var mı? Varsa, bunların nedenleri neler olabilir?

Öğrenciler, programlama öğrenimi sırasında özellikle algoritmik düşünme, adımları sıralama ve mantıksal problem çözme becerilerinde başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Grup içinde fikirlerini ifade etmek ve alternatif çözüm yolları önermek de öğrencilerin güçlü yönleri arasında yer almıştır. Katılımcıların ifadelerinden bazıları şu şekilde öne çıkmaktadır:

"Algoritmaları sıralamak ve adımları doğru bir şekilde takip etmekte başarılıydım."

"Özellikle bir sorunu farklı yöntemlerle çözmeyi denemek bana kolay geliyor."

“Özellikle problem çözme süreçlerinde farklı yollar denemeyi seviyorum. Aynı problemi birden fazla şekilde çözmeyi öğrenmek çok hoşuma gitti.”

“Grup çalışmalarında fikirlerimi rahatlıkla paylaşabildim ve arkadaşlarıma alternatif çözümler sundum. Bazen en iyi yöntem benim düşündüğümden farklı olabiliyormuş, bunu öğrendim.”

“Öğretmenimizin verdiği ipuçlarını takip ettiğimde, çözüme daha hızlı ulaştım. Hatalarımı görmek benim için faydalı oldu.”

Bu ifadeler, öğrencilerin mantıksal sıralama ve problem çözme süreçlerinde gelişim kaydettiklerini göstermektedir. Grup çalışmaları, öğrencilerin birbirlerine destek olmasını ve fikir alışverişinde bulunmasını sağlayarak öğrenme süreçlerini desteklemiştir.

Öğrenciler, özellikle talimatları takip etme, dikkat eksikliği ve grup içi fikir birliği sağlama konularında zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Yönergelerin karmaşıklığı ve bireysel dikkat eksikliği, bazı durumlarda sorunların çözüme ulaşmasını engellemiştir. Grup çalışmaları sırasında fikir ayrılıkları ve çözüm seçeneklerinin değerlendirilmesi de zaman kaybına yol açmıştır. Katılımcıların ifadelerinden bazıları şu şekilde özetlenebilir:

"Bazen bir adımı unuttuğumda ya da yanlış sıraya koyduğumda çözüm işe yaramadı."

"Grup içinde bazı fikir ayrılıkları da ilerlememizi zorlaştırdı."

“Bazen yönergeleri dikkatlice okumadan harekete geçtiğimde hata yaptım. Daha dikkatli olmam gerektiğini fark ettim.”

“Bazı etkinliklerde arkadaşlarımızla aynı fikirde olmadığımızda ilerlemek zor oldu. Ortak bir çözüm bulmak için daha çok tartışmamız gerekti.”

Bu bulgular, bireysel ve grup düzeyinde karşılaşılan zorlukların öğrenme süreçlerine etkilerini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin talimatları tam anlamıyla takip edememesi ve grup içindeki fikir ayrılıkları, süreçte karşılaşılan ana sorunlar arasında yer almıştır.

Başarılar ve zorluklar incelendiğinde, programlama öğrenimi sürecinde öğrencilerin bireysel ve grup çalışmalarından hem olumlu hem de olumsuz deneyimler edindikleri görülmektedir. Algoritmik düşünme ve problem çözme

becerileri gelişirken, grup dinamikleri ve talimatlara uyum gibi alanlarda zorluklarla karşılaşılmıştır.

5.5.1.4 Öğrencilerin Öğrenme Deneyimleri ve Geleceğe Yönelik Önerileri

Altı ve yedinci sorular, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde onları etkileyen anları ve deneyimleri anlamayı, aynı zamanda gelecekteki öğrenme süreçlerinin nasıl iyileştirilebileceğine yönelik önerilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

6. Programlama öğrenme esnasında seni etkileyen ve düşündüren bir anın ve deneyimin oldu mu? Varsa, bu nedir?
7. Gelecekteki programlama öğrenme deneyimlerini daha iyi duruma getirmek için önerilerin nelerdir?

Öğrenciler, programlama öğrenme sürecinde özellikle hata yapma ve öğrenme sürecine katkısı üzerine anlamlı deneyimler yaşamışlardır. Hataların bir öğrenme fırsatı olarak görülmesi, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha cesur olmalarını sağlamıştır. Ayrıca, grup çalışmaları sırasında farklı bakış açılarını değerlendirmenin önemini fark ettikleri belirtilmiştir. Öğrencilerin ifadelerinden bazıları şu şekilde öne çıkmaktadır:

"Bir arkadaşımın önerdiği çözümün yanlış olduğunu düşünmeme rağmen, onun fikrini denedik ve başarılı olduk."

"Öğretmenimizin 'Hata yapmadan öğrenemezsiniz' dediğini duyduktan sonra tekrar denedik ve sonunda başardık."

"Bir problemi defalarca yanlış çözdükten sonra, en sonunda doğru yöntemi bulduğumuzda hepimiz çok sevindik. Hatalar yaparak öğrendiğimi fark ettim."

"En zorlandığım etkinlikte pes etmeyi düşündüm, ama grup arkadaşlarım beni motive etti ve birlikte çözüm bulduk. Sonrasında problemleri çözmeye daha cesaretli yaklaşmaya başladım."

Bu deneyimler, öğrencilerin hem bireysel hem de grup düzeyinde çözüm odaklı bir yaklaşım geliştirmelerine olanak sağlamış ve hataların öğrenme sürecindeki değerini anlamalarına katkıda bulunmuştur.

Öğrenciler, gelecekteki programlama öğrenme deneyimlerini geliştirmek için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Bu önerilerde, gerçek hayat problemlerine daha

fazla odaklanılması, oyun tabanlı etkinliklerin artırılması ve bireysel çalışma ile grup çalışmaları arasında denge sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. Katılımcıların önerilerinden bazıları şu şekilde özetlenebilir:

"Bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin daha fazla gerçek hayat problemleriyle ilişkilendirilmesi etkili olabilir."

"Daha fazla oyun tabanlı etkinlik bizi motive edebilir ve bireysel çalışmalara da biraz daha zaman ayrılabilir."

"Etkinliklerde daha fazla günlük hayattan örnekler verilirse, konuları daha iyi anlayabiliriz."

"Grup çalışmalarına ek olarak, bireysel ilerleme takip edilecek bölümler de olursa kendimizi daha iyi değerlendirebiliriz."

"Kodlama yaparken öğrendiğimiz algoritmaların gerçek hayatta nasıl kullanıldığını görmek isterim."

Bu öneriler, programlama etkinliklerinin öğrencilerin ilgisini çekebilecek şekilde tasarlanması ve bireysel öğrenme süreçlerine daha fazla odaklanılması gerektiğini göstermektedir.

Öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde yaşadıkları etkileyici anlar ve geleceğe yönelik önerileri, öğrenme süreçlerinin bireysel ve grup çalışmaları bağlamında geliştirilmesine ışık tutmaktadır. Hata yapmanın öğrenme sürecine olan katkısı öğrenciler tarafından güçlü bir şekilde vurgulanırken, etkinliklerin tasarımında oyunlaştırma ve gerçek hayat problemlerine odaklanma gibi unsurların önemine dikkat çekilmiştir.

5.5.2. Günlüklerden Elde Edilen Bulgular

5.5.2.1 Araştırmacı Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı günlükleri, uygulama sürecinde öğrenme desteği stratejilerinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini gözlemlemek için kullanılmıştır. Günlüklerden elde edilen bulgular, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları sırasında sergiledikleri davranışları, karşılaştıkları zorlukları ve öğrenme süreçlerindeki gelişimlerini belirlemeye yönelik analiz edilmiştir.

Araştırmacı günlüğü kayıtlarına göre, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde öğretmen rehberliği ve akran desteği belirgin bir rol oynamıştır. Özellikle, karmaşık

problem çözümlerinde ipuçlarının sağlanması, öğrencilerin doğru stratejileri belirlemelerini kolaylaştırmıştır. Örneğin, "Hataları Bulalım" etkinliğinde öğrencilerin rehberlik alarak hataları tespit etme becerileri gelişmiştir. "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" etkinliği sırasında öğrencilerin bağımsız algoritma yazma sürecinde ipuçlarına daha az ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin bireysel olarak çalıştıkları etkinliklerde, algoritma oluşturma, mantıksal düşünme ve problem çözme adımlarını takip etme becerilerinde gelişme kaydettikleri görülmüştür. Araştırmacı günlüğü kayıtlarında, öğrencilerin bireysel etkinlikler sırasında daha fazla deneme-yanılma süreci yaşadığı ve hatalarından öğrenme eğiliminde oldukları vurgulanmıştır. Örneğin, "Duman Kemiklerini Arıyor" etkinliğinde bireysel rehberlik sağlandığında, öğrencilerin hatalarını daha hızlı fark edip düzelttikleri gözlemlenmiştir.

Günlük kayıtlarında, öğrencilerin grup içinde iş birliği yaparak öğrenmeye olan katkıları belirgin şekilde öne çıkmıştır. Grup etkinlikleri sırasında öğrencilerin farklı çözüm yolları sunarak tartışmalar yaptığı ve uzlaşmaya varmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. "Labirentten Çıkış" etkinliği sırasında, öğrencilerin grup içinde farklı çözüm yolları önererek birbirlerini ikna etmeye çalıştıkları, ancak bazen fikir ayrılıkları nedeniyle sürecin uzadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılım sağladıkları ve özellikle oyun temelli etkinliklerin motivasyonlarını artırdığı görülmüştür. "Meraklı'nın Yolu" ve "Renkler Sıralanıyor" etkinliklerinde öğrencilerin iş birliği yaparak çözüm üretme süreçlerine daha fazla dahil oldukları belirtilmiştir. Ancak, bazı öğrenciler özellikle karmaşık problem çözme adımlarında zorlanmış ve süreç içinde daha fazla rehberliğe ihtiyaç duymuştur.

Ek olarak, sürecin başında verilen talimatları eksiksiz takip etmekte zorlanan öğrencilerin, hata yapma kaygısı ve süreçte geri kalma endişesi yaşadığı da not edilmiştir.

5.5.2.2. Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Öğrenci günlükleri, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları sırasında yaşadıkları deneyimleri, güçlü ve zayıf yönlerini kendi bakış açılarıyla ortaya koymak için incelenmiştir. Tematik analiz yöntemiyle günlükler beş ana kategoriye ayrılmıştır.

- **Problem Çözme Sürecinde Öğrenme Desteğinin Algılanmasına Yönelik Bulgular**

Öğrenci günlüklerinde, öğretmen rehberliğinin ve akran desteğinin öğrenme sürecinde kritik bir rol oynadığı ifade edilmiştir. Özellikle zorlayıcı problem çözümlerinde öğretmenden alınan yönlendirmelerin, öğrencilerin doğru adımları takip etmelerine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Öğrenciler, "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" etkinliğinde, verilen rehberlik sayesinde daha rahat çözümler üretebildiklerini ifade etmişlerdir.

- **Grup Çalışmalarının Katkıları ve Zorluklarına Yönelik Bulgular**

Öğrenciler grup çalışmaları sırasında birbirlerinden öğrendiklerini, farklı çözüm yolları keşfettiklerini ve hatalarını fark etme süreçlerinin hızlandığını belirtmişlerdir. "Labirentten Çıkış" etkinliğinde öğrenciler, grup içinde farklı yollar önererek tartışmalar yapmış ancak karar alma süreçlerinde zorlanmışlardır. Bazı öğrenciler, grup içinde uyum sağlamakta zorlandıklarını ve bireysel çözüm yollarına yönelmek istediklerini ifade etmiştir.

- **Bireysel Öğrenme Deneyimleri ve Güçlü Yönlerine Yönelik Bulgular**

Günlüklerde, bireysel olarak algoritma oluşturma ve problem çözme süreçlerinde başarılı olan öğrencilerin, kendilerini bu alanda geliştirmeye daha fazla motive oldukları görülmüştür. "Her Yerde Algoritma" etkinliğinde öğrenciler, problemi adım adım analiz etme becerilerini geliştirdiklerini belirtmiştir. Bazı öğrenciler, bireysel çalışmalarda daha rahat odaklandıklarını ve karmaşık problemlerde bireysel düşünme sürecinin kendileri için daha verimli olduğunu ifade etmiştir.

- **Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerilerine Yönelik Bulgular**

Öğrenciler, problem çözme sürecinde talimatları tam olarak anlamakta zorlandıklarını ve bazen hangi adımları takip etmeleri gerektiğini karıştırdıklarını belirtmişlerdir. Özellikle "Noktalarda Ne Saklı?" etkinliği sırasında bazı öğrencilerin belirsizlik yaşadığı ve ek açıklamalara ihtiyaç duyduğu ifade edilmiştir.

- **Öğrenme Sürecine Yönelik Duygusal Deneyimler ve Motivasyonlara Yönelik Bulgular**

Öğrenci günlüklerinde, öğrenme sürecinin eğlenceli ve öğretici olduğu vurgulanmıştır. Özellikle oyunlaştırılmış etkinliklerin ve grup içi etkileşimin öğrenmeyi desteklediği belirtilmiştir. Bazı öğrenciler, bireysel çalışmalar sırasında daha fazla destek almak istediklerini ifade etmiştir.

6
TARTIŞMA

6.1 Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Tartışma

Bu araştırma sorusu, "Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dahilinde kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algılarını değiştirmiş midir?" sorusuna yanıt aramaktadır. Bulgular, bilgisayarsız etkinliklerin öğrenme desteğiyle uygulanmasının öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermiştir.

Elde edilen sonuçlar, problem çözme becerilerine yönelik algılarında hem olumlu hem de olumsuz yönelimlerin olduğunu göstermektedir.

Genel algı değişimi açısından ön test ($\bar{x}$ = 3.86) ve son test ($\bar{x}$ = 3.76) ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{(124)} = 3.08$, $p < 0.003$). Ancak, algılarda toplamda bir azalma gözlenmiştir. Özellikle bilgisayarsız etkinliklerin, problem çözme süreçlerini somutlaştırarak kolaylaştırdığı bilinse de (Bell, Andreae ve Lambert, 2010; Looi vd., 2018) uzun süreli etkinlikler sırasında bilişsel yükün artması, öğrencilerde öğrenme algısında bir doyum noktası yaratabilir. Bunun sonucunda, öğrencilerde motivasyonel bir düşüş ve algılarında gerileme gözlenebilir. Ayrıca, uygulama sürecinde ortaya çıkan olası zorluklar ve karmaşık problemlerle yüzleşme durumları, öğrencilerin kendi yeterlik algılarını sorgulamasına yol açabilir.

Bu bulgu, Sharma ve Hannafin'in (2007) öğrenme desteğinin etkilerini ele alan çalışmalarında vurguladıkları, rehberliğin sürekli değil kademeli olarak azaltılması gerektiği prensibi ile örtüşmektedir. Uygulama sırasında rehberliğin aşamalı olarak azaltılmaması ya da etkinliklerin zorluk düzeyindeki ani değişiklikler, öğrencilerin bilişsel yükle başa çıkmasını zorlaştırabilir. Bu durum, eğitim sürecinin başlangıcında elde edilen olumlu algıların zamanla azalmasına neden olabilir. Nitekim Belland ve Hannafin'in (2013) araştırmalarında da öğrenme süreçlerinin öğrenci motivasyonu üzerindeki uzun vadeli etkilerinin uygulama tasarımıyla doğrudan ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bu azalma, öğrenme desteğinin uzun süreli ve yoğun kullanımının öğrenciler üzerinde yarattığı etkileri anlamak açısından önemli bir ipucu sunmaktadır. Gelecekteki uygulamalarda, öğrencilerin motivasyonel düzeylerini sürdürebilmek için etkinliklerin çeşitlendirilmesi, zorluk seviyelerinin dengelenmesi ve uygulama süreçlerine ara verme ya da kısa molalar eklenmesi gibi stratejiler değerlendirilebilir. Bu tür önlemler, öğrenme süreçlerindeki bilişsel yükü azaltarak, öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarındaki olumsuz değişimlerin önüne geçebilir.

Faktör 1 "Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı" kategorisinde öğrencilerin algılarında belirgin bir artış gözlenmiştir (ön test: $\bar{x} = 3.68$, son test: $\bar{x} = 4.27$, $t_{(124)} = -11.99$, $p < .001$). Bu bulgu, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme potansiyelini vurgulayan önceki çalışmalarla uyumludur (Brennan ve Resnick, 2012; Çakıcı ve Özdemir, 2022).

Bu artış, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme süreçlerini basitleştirerek ve somutlaştırarak öğrenme deneyimini daha etkili hale getirdiğini göstermektedir. Brennan ve Resnick'in (2012) Scratch ortamında bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik araştırmaları, bu tür aktivitelerin öğrencilerin problem çözme süreçlerinde kavramsal olarak daha güçlü bir altyapı geliştirmelerine katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır. Çakıcı ve Özdemir'in (2022) araştırmasında ise, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme süreçlerine yönelik motivasyonlarını artırdığı ve bu becerilerin olumlu yönde gelişmesine katkı sağladığı belirtilmiştir.

Bu bulgunun anlamlı olmasının nedeni muhtemelen, öğrencilerin problem çözme becerilerinde özellikle uygulama sırasında aktif bir şekilde öğrenme desteği almalarıdır. Araştırma sürecinde kullanılan rehberlik edici soru sorma, modelleme ve kademeli rehberlik gibi stratejiler, öğrencilerin süreç boyunca daha iyi bir algı geliştirmelerine olanak sağlamıştır (Van de Pol, Volman ve Beishuizen, 2010). Bu sonuç, Sharma ve Hannafin'in (2007) rehberlik yöntemlerinin etkili kullanımının öğrenme sürecine pozitif katkı sağladığını belirten bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Ayrıca, algoritma geliştirme, akış şeması oluşturma gibi etkinliklerin öğrencilerin soyut problem çözme süreçlerini somutlaştırarak kavramsal öğrenmeyi desteklediği literatürde de sıkça vurgulanmaktadır (Belland, Kim ve Hannafin, 2013). Bu tür etkinlikler, öğrencilerin problem çözme adımlarını analiz etme, sıralama ve planlama gibi süreçlerde daha yüksek bir farkındalık kazanmalarını sağlamaktadır.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algısı düzeyinde gözlenen bu anlamlı artış, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarını geliştirme noktasında etkili bir araç olduğunu ve öğrenme desteği stratejileriyle birleştiğinde bu etkinin daha da güçlendiğini ortaya koymaktadır. Gelecekteki uygulamalarda, bu tür etkinliklerin daha çeşitli problem çözme senaryolarıyla zenginleştirilmesi, öğrencilerin bu becerileri daha geniş bir bağlamda kullanmalarına olanak sağlayabilir.

Öte yandan "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutunda anlamlı bir düşüş gözlenmiştir (Ön test: $\bar{x} = 4.23$, Son test: $\bar{x} = 3.76$, $t(124) = 11.54$, $p < .001$). Bu bulgu, öğrencilerin motivasyonel düzeylerinde yaşanan bir azalmaya veya uygulama sürecindeki zorlukların yarattığı baskıya işaret etmektedir. Bu düşüşün, Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı ölçeğinde yer alan ve %9.976 varyans açıklayan 'İsteklilik ve Kararlılık Algısı' faktöründe meydana gelmiş olması, bulgunun ölçek yapısı içinde anlamlı bir yere sahip olduğunu göstermektedir (Ekici ve Balım, 2013). Özellikle uzun süreli ve yoğun programlama etkinliklerinin öğrencilerde tükenmişlik hissi veya motivasyon kaybı yaratabileceği literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2019). Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bilişsel yük, motivasyonel değişimler veya uygulamanın içeriğiyle ilgili olası faktörlerden etkilenmiş olabileceğini göstermektedir. Özellikle, öğrenme desteğinin öğrencilerde başlangıçta pozitif algılar oluşturmasına karşın, uygulamanın yoğunluğu ve sürekliliğinin, zamanla öğrencilerin problem çözme süreçlerine dair algılarında azalmaya yol açabileceği literatürde belirtilmiştir (Puntambekar ve Hübscher, 2005; Sharma ve Hannafin, 2007).

Bu azalma, bazı öğrencilerin problem çözme sürecindeki karmaşık görevlerle başa çıkarken zorlanmalarından kaynaklanabilir. Örneğin, Sharma ve Hannafin (2007), öğrenme desteğinin etkili kullanılmadığı veya öğrencilerin bireysel farklılıklarının yeterince gözetilmediği durumlarda, uygulama süreçlerinin öğrencilerde

motivasyon kaybına yol açabileceğini belirtmektedir. Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu'nun (2019) çalışmasında da bilgisayarsız etkinliklerin yaratıcı düşünmeyi teşvik ettiği ancak bazen öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik istekliliklerini sürdüremediği tespit edilmiştir.

Bazı çalışmalarda uygulama sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukların, problem çözme sürecine yönelik öz güvenlerini olumsuz etkilemiş olabileceği vurgulanmaktadır. Brennan ve Resnick (2012), öğrencilerin soyut problem çözme süreçlerinde yetersiz destek almalarının veya sürekli başarısızlık yaşamalarının, öğrenmeye yönelik kararlılık ve isteklerini olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Özellikle uygulamanın ileri aşamalarında zorluk düzeyi artan görevler, bazı öğrencilerde "başaramama" hissini tetikleyebilir ve bu durum öğrencilerin süreçten uzaklaşmasına neden olabilir. Ancak bu çalışmada öğrencilerin ilk alt boyut olan problem çözme becerilerine yönelik algılarının artmış olması bu ifadenin geçerli olmadığını düşündürmektedir.

Ayrıca, beş hafta boyunca devam eden yoğun etkinliklerin, öğrencilerin bilişsel yüklerini artırarak motivasyonlarını düşürmüş olabileceği de değerlendirilebilir. Uzun süreli etkinliklerde öğrencilerin dikkat ve ilgi düzeylerinin azalabileceği ve bu durumun genel istek ve kararlılık düzeylerine olumsuz yansıyabileceği bilinmektedir (Van de Pol, Volman ve Beishuizen, 2010). Özellikle rehberlik desteğinin eksik olduğu durumlarda öğrenciler problem çözme sürecinde daha fazla zorlanabilirler.

Bu bulgu, öğretim süreçlerinin öğrencilerin motivasyonel ihtiyaçlarını daha iyi karşılayacak şekilde tasarlanması gerektiğini göstermektedir. Örneğin, öğrencilerin başarıya ulaşma duygusunu sık sık deneyimlemeleri için daha küçük ve yönetilebilir hedeflerin belirlenmesi önerilebilir. Bunun yanında, öğretmenlerin süreci daha esnek bir şekilde yöneterek öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun rehberlik sunmaları, öğrencilerin problem çözmeye yönelik istek ve kararlılıklarını artırabilir.

Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı düzeyindeki bu azalma, öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik motivasyonlarının ve kararlılıklarının sürdürülebilirliği üzerinde daha fazla odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Gelecekteki çalışmalar, motivasyonel destek stratejilerinin bu tür

uygulamalara entegrasyonuna odaklanabilir ve öğrencilerin problem çözme sürecine katılımını artırmayı hedefleyebilir.

Araştırma bulguları, bilgisayarsız etkinliklerin problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini inceleyen literatürle büyük ölçüde uyum göstermektedir. Hem pozitif etkiler hem de motivasyonel düşüşler açısından elde edilen sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla paralellik taşımaktadır.

Araştırmanın Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algısı bulguları, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme süreçlerinde algı gelişimini desteklediğini ortaya koymuştur. Bu sonuç, literatürde belirtilen bilgisayarsız etkinliklerin algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini artırıcı etkileriyle uyumludur. Örneğin, Çakıcı ve Özdemir (2022) çalışmalarında, bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin öğrencilerin algoritma mantığını kavramalarını ve problem çözme becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini belirtmiştir. Brennan ve Resnick (2012) de, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin soyut kavramları anlamalarını kolaylaştırdığını ve bilişsel süreçleri desteklediğini vurgulamıştır.

Ayrıca, Parmaksız (2019), okul öncesi düzeyde gerçekleştirilen bilgisayarsız programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel gelişimine ve problem çözme becerilerine katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinde adım adım ilerleyerek algoritmik düşünme becerilerini geliştirme potansiyelini göstermektedir.

Yett (2023) ise bilgisayarsız etkinliklerin, özellikle ileri düzey problem çözme görevlerinde öğrencilerde motivasyon kaybına neden olabileceğini belirtmiştir. Bu kayıp, öğrencilerin zor görevlerle başa çıkamama korkusu ya da süreç boyunca yeterli rehberlik alamamalarından kaynaklanabilir. Ayrıca, Sharma ve Hannafin (2007), öğrenme desteğinin yetersiz kaldığı durumlarda öğrencilerin süreçten uzaklaşabileceğine ve bu durumun istek ve kararlılık algılarında düşüşe neden olabileceğine dikkat çekmiştir.

Literatürdeki çalışmalar, bilgisayarsız etkinliklerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ancak uygulama süreçlerinde motivasyonel desteğin ve rehberliğin kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Araştırmanın bulguları, bu etkinliklerin öğretim süreçlerine daha dikkatli ve bireyselleştirilmiş şekilde entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle motivasyonel düşüşlerin önüne

geçmek için, öğrenme sürecinde öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun stratejiler geliştirilmesi ve öğrenme desteğinin daha esnek bir şekilde uygulanması gerektiği sonucuna varılabilir.

6.2 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerileri Algılarına Yönelik Tartışma

İkinci araştırma sorusu kapsamında, bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı bir öğrenme sürecinde, öğrencilerin daha önce programlama eğitimi almış olmalarının problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan analizlerde, her iki grubun (önceden programlama eğitimi alanlar ve almayanlar) ön test ve son test algı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p > .05$). Bu bulgu, programlama geçmişinin, öğrencilerin problem çözmeye dair öz algılarını anlamlı biçimde değiştirmediğini göstermektedir.

Bu sonucun birkaç olası açıklaması bulunmaktadır. Öncelikle, daha önce programlama eğitimi alan öğrencilerin, bilgisayarsız etkinlikler bağlamında yürütülen çalışmalara aşinalık düzeyleri farklı olabilir; yani önceki deneyimleri, Öğrenme Desteği modeliyle sunulan yapılandırılmış etkinliklerle birebir örtüşmemiş olabilir. Ayrıca, problem çözmeye yönelik algılar çoğunlukla öznel değerlendirmelere dayandığından, öğrencilerin önceki programlama deneyimlerini yeterince anlamlı ya da etkili bulmamış olmaları da bu sonucu etkilemiş olabilir.

Literatürde, programlama eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinde olumlu gelişimler gösterdiği birçok çalışmada vurgulanmıştır (Özel, 2019; Yett, 2023). Ancak, bu çalışmaların çoğu doğrudan beceri performanslarını ele alırken, bu araştırmada olduğu gibi algılara odaklanan çalışmalar daha sınırlıdır. Bu nedenle elde edilen bulgu, problem çözme becerisi ile bu becerilere dair öz algı arasındaki farkı vurgulaması açısından dikkat çekicidir.

6.3 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Tartışma

Bu bölümde, "Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dahilinde kullanımı, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi performanslarını değiştirmiş midir?" sorusuna yönelik bulgular tartışılmaktadır. Problem Çözme Becerisi Belirleme

Ölçme Aracı iki alt boyut üzerinden değerlendirilmiş ve Çözüm Öncesi İşlemler ve Çözüme Yönelik İşlemler olmak üzere iki temel kategori analiz edilmiştir.

Tablo 5.4'te sunulan bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$). Çözüm Öncesi İşlemler alt boyutunda ön test ortalaması ($\bar{x} = 1.77$) iken, son test ortalaması ($\bar{x} = 3.11$) seviyesine yükselmiştir. Çözüme Yönelik İşlemler alt boyutunda ise ön test ortalaması ($\bar{x} = 2.18$), son test ortalaması ($\bar{x} = 3.07$) olarak ölçülmüştür. Toplam ölçek puanları incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme performanslarının ön test ($\bar{x} = 3.70$) ve son test ($\bar{x} = 5.88$) karşılaştırmasına göre anlamlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu bulgular, bilgisayarsız etkinliklerin öğrenme desteğiyle uygulanmasının, öğrencilerin hem problem çözme sürecini analiz etme hem de çözüm üretme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Çözüm Öncesi İşlemler alt boyutundaki yüksek artış, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem analizi, problem tanımlama ve çözüm sürecini planlama becerilerine önemli katkı sağladığını göstermektedir. Öğrenciler, verilen problemi analiz etme, adımları belirleme ve alternatif çözüm yolları oluşturma gibi süreçlerde daha başarılı hale gelmiştir. Bu durum, Brennan ve Resnick (2012) ile Çakıcı ve Özdemir (2022)'in çalışmalarındaki bulgularla paralellik göstermektedir; bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin analitik düşünme ve problem çözme süreçlerini daha sistematik bir şekilde anlamalarına yardımcı olduğu vurgulanmaktadır.

Öğrenme desteği stratejileri, adım adım rehberlik sağlayarak öğrencilerin problem çözme sürecini daha yapılandırılmış bir şekilde öğrenmelerini sağlamıştır. Özellikle "Her Yerde Algoritma" ve "Labirentten Çıkış" gibi etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme süreçlerini sistematik hale getirmesine katkı sağladığı öğrenci günlüklerinde de belirtilmiştir. Bu etkinliklerin aşamalı rehberlik sunması ve öğrencilerin aşama aşama kendi çözüm yollarını oluşturmalarına fırsat tanıması, problem analiz sürecini daha anlamlı hale getirmiştir.

Belland, Kim ve Hannafin (2013)'in çalışmaları, bilgisayarsız etkinliklerin bilişsel yükü azaltarak öğrencilerin problem çözme sürecine daha fazla odaklanmalarına yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmamızdaki bulgular, bu yöntemin

problem analizi sürecinde öğrencilere daha fazla özgüven kazandırdığı ve karmaşık problemleri ele alma konusunda onları daha bilinçli hale getirdiğini göstermektedir.

Çözüme Yönelik İşlemler alt boyutunda da anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Ancak, Çözüm Öncesi İşlemler boyutuna kıyasla bu artış daha sınırlı kalmıştır. Bu bulgu, öğrencilerin problem çözme sürecinin başındaki analiz ve planlama aşamalarında daha fazla gelişim gösterdiğini, ancak çözüm üretme aşamasında daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bu sonuç, öğrenme desteği stratejilerinin problem analiz sürecinde daha etkili olduğunu, ancak öğrencilerin çözüme yönelik adımları uygulamada hala ek rehberlik gereksinimi duyabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Van de Pol, Volman ve Beishuizen (2010) tarafından yapılan çalışmalardaki bulgularla da örtüşmektedir.

Öğrenci günlükleri ve araştırmacı gözlemleri incelendiğinde, öğrencilerin özellikle karmaşık problemlerde alternatif çözüm yolları üretirken zorlandıkları ve bu süreçte öğretmen rehberliğine daha fazla ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. "Hataları Bulalım" ve "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" gibi etkinliklerde öğrencilerin çözüme ulaşma süreçlerinde bazı hataları fark etmekte zorlandıkları, ancak grup tartışmaları ve öğretmen yönlendirmesiyle çözüme ulaşabildikleri gözlemlenmiştir.

Raes ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan araştırmalar, öğrenme desteği stratejilerinin öğrencilerin bağımsız öğrenme süreçlerini desteklediğini ve metabilişsel farkındalıklarını artırdığını göstermektedir. Çalışmamızda da öğrenciler, öğrenme desteğinin özellikle problem çözme süreçlerinde kendilerine güven kazandırdığını ifade etmişlerdir. Ancak, bu destek azaltıldığında veya problem seviyesi arttığında öğrencilerin çözüme yönelik becerilerinin daha fazla zorlandığı anlaşılmaktadır.

6.4 Öğrencilerin Programlama Eğitimi Alma Durumlarının Problem Çözme Becerilerine Yönelik Tartışma

Dördüncü araştırma sorusu kapsamında, bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme Desteği verilerek kullanıldığı bir öğrenme sürecinde, öğrencilerin daha önce programlama eğitimi almış olmalarının problem çözme becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, her iki grup (programlama eğitimi almış ve almamış öğrenciler) arasında ön

test ve son test problem çözme becerisi puanlarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$). Her iki grup da son testte anlamlı düzeyde gelişme göstermiş olsa da, bu gelişimin programlama eğitimi geçmişine bağlı olarak farklılaşmadığı görülmüştür.

Bu bulgu, daha önce programlama eğitimi almış olmanın, öğrencilerin problem çözme performansını bu çalışma bağlamında anlamlı düzeyde değiştirmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Öğrenme desteğiyle yapılandırılmış bilgisayarsız etkinliklerin, programlama deneyimi düzeyi fark etmeksizin tüm öğrencilere problem çözme becerilerini geliştirme fırsatı sunduğunu göstermektedir.

Literatürde, önceki programlama eğitiminin özellikle bilgi işlemsel düşünme ve algoritmik yaklaşımların gelişiminde etkili olduğu vurgulanmaktadır (Chen vd., 2023; Li vd., 2022). Ancak, bu araştırmalar çoğunlukla dijital ya da karma ortamları kapsarken, bu çalışmada kullanılan yapılandırılmış bilgisayarsız etkinliklerin tüm öğrenciler için benzer etki yaratması, yöntemin kapsayıcılığı açısından önemli bir katkı sunmaktadır.

Ayrıca, bilgisayarsız etkinliklerin somut, iş birliğine dayalı ve görsel-kinestetik yönlerinin, daha önce programlama eğitimi almamış öğrenciler için de kolaylaştırıcı bir rol oynamış olabileceği düşünülmektedir. Bu tür etkinliklerde kullanılan oyunlaştırma ve problem temelli yapıların, öğrencilerin katılımını ve içsel motivasyonlarını artırdığı bilinmektedir (Çakıcı & Özdemir, 2022).

6.5 Öğrencilerin Bireysel ve Grup Çalışmalarına Yönelik Tartışma

Bu bölümde, "Bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dâhilinde kullanımı, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları bağlamında problem çözme becerilerini nasıl etkiler?" sorusuna yönelik bulgular tartışılmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğrenme desteği ve bilgisayarsız etkinliklerin bireysel ve grup düzeyinde problem çözme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, bireysel öğrenme ve grup çalışmaları bağlamında çeşitli avantajlar ve zorlukları ortaya koymuştur. Öğrenciler, bireysel olarak algoritmik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirirken, grup çalışmaları sayesinde iş

birliği, fikir paylaşımı ve alternatif çözüm yolları üretme becerilerini de güçlendirmiştir.

Bireysel öğrenme süreçlerinde öğrencilerin özellikle algoritma sıralama, adımları takip etme ve mantıksal problem çözme becerilerinde kayda değer bir ilerleme gösterdiği görülmüştür. Araştırmacı günlükleri ve öğrenci günlükleri incelendiğinde, bireysel öğrenme sürecini destekleyen en önemli etkinliklerden birinin "Kendi Algoritmamı Oluşturuyorum" etkinliği olduğu görülmektedir. Araştırmacı günlüğünde, bu etkinlik sırasında öğretmenin modelleme yöntemi kullanarak öğrencilerin kendi algoritmalarını oluşturmalarına rehberlik ettiği kaydedilmiştir. Öğrencilerin öncelikle verilen algoritmaları takip ettikleri, daha sonra bağımsız olarak kendi algoritmalarını geliştirmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bu süreçte bazı öğrencilerin başlangıçta zorlandığı, ancak tekrar eden denemelerle problem çözme sürecine daha etkin bir şekilde dâhil oldukları belirtilmiştir.

Öğrenci günlüklerinde de benzer bulgular yer almaktadır. Öğrenciler, bu etkinlik sırasında adımları doğru bir şekilde sıralamanın başlangıçta zorlayıcı olduğunu, ancak süreci analiz ettiklerinde ve rehberlik aldıklarında başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğrencilerin hata yaparak doğru algoritmaya ulaşmaları, problem çözme süreçlerini daha iyi kavramalarına katkı sağlamıştır. Ayrıca, bu süreçte bireysel deneme-yanılma ile öğrendiklerini ve bağımsız problem çözme becerilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, "Her Yerde Algoritma" etkinliğinde öğrencilerin problem çözme sürecini adım adım düşünerek ilerleme ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirme fırsatı buldukları gözlemlenmiştir. Araştırmacı günlüğünde, öğrencilerin bu süreçte verilen talimatları bireysel olarak takip ettikleri, ancak bazı öğrencilerin belirli adımları kaçırarak hatalar yaptığı ve öğretmen rehberliği ile bu hataları düzelttikleri belirtilmiştir. Öğrenci günlüklerinde ise bu süreç, önce verilen adımları anlama, ardından kendi başlarına uygulama ve nihayetinde hataları fark ederek düzeltme aşamalarıyla tanımlanmıştır. Öğrenciler, ilk başta bireysel olarak çözüm üretmeye çalışırken zorlandıklarını, ancak sürecin sonunda problem çözme sürecini daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Bu bulgular, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin bireysel öğrenme sürecini desteklediğini ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir.

Öte yandan, öğrencilerin bireysel olarak karşılaştıkları bu zorluklar, motivasyonlarındaki düşüşün olası sebeplerinden biri olarak değerlendirilebilir. Özellikle, sürecin başında verilen talimatları eksiksiz takip etmekte zorlanan öğrencilerin, hata yapma kaygısı ve süreçte geri kalma endişesi yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, ikinci faktör olan "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" boyutunda gözlemlenen düşüşü açıklayan bir unsur olabilir. Özellikle bireysel olarak başarısızlık yaşayan öğrencilerin, zamanla problem çözmeye yönelik ilgilerinin azaldığı öğrenci ifadelerinden anlaşılabilmektedir. Öğrenci günlüklerinde, bazı öğrencilerin süreç boyunca zorluk yaşadıkları için etkinliklere olan ilgilerinin düştüğü ve grup içinde daha pasif bir rol üstlendikleri belirtilmiştir. Bu durum, uzun süreli ve yoğun problem çözme etkinliklerinin bazı öğrenciler için öğrenme sürecine yönelik istekliliği azaltabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, gelecekteki uygulamalarda, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha az kaygı duymalarını sağlamak için daha aşamalı bir rehberlik sistemi oluşturulabilir. Ayrıca, öğrencilerin başarısızlık durumlarında motivasyonlarını sürdürebilmeleri için geri bildirim mekanizmalarının güçlendirilmesi ve daha sık başarı deneyimleri yaşatılması önerilmektedir.

Araştırma bulguları, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin fikir alışverişinde bulunarak birbirlerine rehberlik ettiklerini ve problem çözme süreçlerini desteklediklerini ortaya koymuştur. Özellikle farklı bakış açıları kazanmaları, hatalarını fark etmeleri ve birbirlerine açıklamalar yapmaları, öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkilemiştir. “Hataları Bulalım” etkinliği, bu sürecin önemli bir örneğini oluşturmaktadır. Araştırmacı günlüğünde, etkinlik sırasında öğrencilerin öncelikle bireysel olarak hataları tespit etmeye çalıştıkları, ancak bazı öğrencilerin belirli hataları fark edemediği ve grup içinde yapılan tartışmaların bu öğrencilerin hataları fark etmelerine yardımcı olduğu not edilmiştir.

Öğrenci günlükleri incelendiğinde de grup çalışmasının öğrencilerin hata tespit süreçlerini olumlu etkilediği görülmektedir. Öğrenciler, kendi çözümlerini grup içinde tartışarak doğrulama fırsatı bulduklarını ve grup içindeki arkadaşlarının çözüm önerilerini değerlendirerek daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, bazı öğrencilerin bireysel olarak doğru sonuca ulaşmada zorlandıkları, ancak grup içindeki akran desteği sayesinde hatalarını fark ederek düzelttikleri belirtilmiştir.

Benzer şekilde, “Noktalarda Ne Saklı?” etkinliğinde akran desteğinin öğrencilerin çözüme ulaşmasını hızlandırdığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı günlüğünde, bazı öğrencilerin bireysel olarak problemi çözmeye çalışırken belirli hatalar yaptıkları, ancak grup içindeki diğer öğrencilerin yönlendirmesiyle bu hataları düzelttikleri kaydedilmiştir. Öğrenci günlüklerinde de bu süreç, grup içi tartışmaların ve fikir alışverişinin problem çözme sürecini hızlandırdığı, öğrencilerin birbirlerine çözüm yolları göstererek daha başarılı sonuçlar elde ettiği şeklinde ifade edilmiştir. Grup içinde yapılan bu etkileşimlerin, öğrencilerin problem çözme sürecine olan katılımlarını artırdığı görülmektedir.

Araştırma bulguları, grup dinamiklerinde fikir ayrılıkları, talimatları tam olarak anlayamama ve ortak karar alma süreçlerinde yaşanan zorlukları ortaya koymuştur. “Labirentten Çıkış” etkinliğinde, öğrencilerin farklı çözüm yolları önererek birbirlerini ikna etmeye çalıştıkları, ancak bazen fikir ayrılıkları nedeniyle sürecin uzadığı gözlemlenmiştir. Araştırmacı günlüğünde, öğrencilerin belirli bir noktada hangi yolun en iyi çözüm olduğunu belirlemekte zorlandıkları ve karar alma süreçlerinin zaman aldığını ifade ettiği kaydedilmiştir. Öğrenci günlüklerinde de grup içindeki karar alma süreçlerinin bazı öğrenciler için zorlayıcı olduğu belirtilmiştir. Öğrenciler, bazı durumlarda kendi çözüm yollarının daha doğru olduğunu düşündüklerini, ancak grup içinde diğer öğrencilerle uzlaşmak zorunda kaldıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler için bu durum olumlu bir deneyim olarak değerlendirilirken, bazı öğrencilerin grup içinde kendi fikirlerini kabul ettirme konusunda zorluk yaşadığı belirtilmiştir.

Bu bulgular, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin fikir ayrılıklarını yönetme ve ortak karar alma becerilerini geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir. Grup içi tartışmaların belirli bir çerçevede yönlendirilmesi ve öğrencilerin iş birliği yapma konusunda daha fazla rehberlik alması, sürecin daha etkili ilerlemesini sağlayabilir. Ayrıca, grup içi dinamiklerde yaşanan bu tür zorluklar, öğrencilerin problem çözmeye yönelik istek ve kararlılık algılarında gözlemlenen düşüşle de ilişkili olabilir. Özellikle, grup içinde sürekli fikir ayrılıkları yaşayan veya kendi çözüm yollarının yeterince dikkate alınmadığını düşünen öğrencilerin, problem çözme sürecine olan motivasyonlarının azalması mümkündür. Bu durum, uygulama sonrasında Öğrencilerin “Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı” alt boyutunda gözlemlenen düşüşü açıklayan etmenlerden biri olabilir. Grup

içindeki uyum süreçleri ve karar alma mekanizmalarının daha iyi yönlendirilmesi, öğrencilerin problem çözme sürecine daha istekli ve kararlı bir şekilde katılmalarına yardımcı olabilir.

Bu bulgular, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek için etkili bir araç olduğunu ve bu etkinliklerin öğrenciler üzerinde olumlu bilişsel etkiler bıraktığını vurgulamaktadır (Brennan ve Resnick, 2012; Zhang ve arkadaşları, 2024).

Literatürde yer alan çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Örneğin, Kukul ve Çakır'ın (2020) araştırması, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının, bireysel problem çözme becerilerini ve algoritmik düşünme süreçlerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmiştir.

Belland, Kim ve Hannafin (2013), grup dinamiklerinin, öğrencilerin farklı perspektifler geliştirmesi ve karmaşık problemlere çözüm üretmesi açısından kritik bir rol oynadığını ifade etmiştir. Bu bağlamda, öğrenme desteği ile grup çalışmalarının birlikte kullanılması, iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarının daha etkili olmasını sağlamıştır.

Van de Pol, Volman ve Beishuizen (2010) tarafından yapılan çalışmalarda, öğretmen rehberliğinin karmaşık görevlerin üstesinden gelmede önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Rehberlik sağlandığında, öğrencilerin daha hızlı çözümler ürettiği ve öğrenme sürecine olan katılımlarının arttığı gözlemlenmiştir.

Araştırma bulguları, bilgisayarsız etkinliklerin bireysel ve grup düzeyinde farklı öğrenme çıktıları sunduğunu ve bu etkinliklerin öğrencilere hem bilişsel hem de sosyal beceriler kazandırdığını göstermektedir. Ancak, grup çalışmaları sırasında yaşanan iletişim ve organizasyon sorunlarının etkili rehberlik ile aşılabileceği görülmüştür.

Grup çalışmaları sırasında öğrencilerin iş birliği ve fikir paylaşımı yoluyla öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirdiği, Sullivan ve Bers'in (2016) araştırmasında da vurgulanmıştır. Bu çalışmada, öğrenciler arasındaki fikir alışverişi ve akran desteği, öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlamış ve grup çalışmaları sırasında ortaya çıkan farklı bakış açıları öğrencilerin problem çözme yetkinliklerini güçlendirmiştir.

Belland, Kim ve Hannafin (2013) tarafından yapılan çalışmalar, grup dinamiklerinin öğrencilerin karmaşık problemlere daha etkili çözümler üretmesini desteklediğini ortaya koymaktadır. Araştırmamızda, öğrencilerin grup çalışmaları sırasında birbirlerine rehberlik ettiği, bu süreçte iş birliği yoluyla öğrenmeyi kolaylaştırdıkları ve sonuç olarak öğrenme çıktılarını artırdıkları belirlenmiştir.

VanLehn (2013), öğrencilerin hata yapma ve bu hatalardan öğrenme sürecinde desteklenmesinin öğrenme çıktıları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin "Hataları Bulalım" gibi etkinliklerde hata yapmayı bir öğrenme aracı olarak görmeleri, bu bulguyu desteklemektedir. Ayrıca, öğretmen rehberliğinin ve akran desteğinin, öğrencilerin hataları daha hızlı anlamalarına ve çözüm üretmelerine yardımcı olduğu görülmüştür.

Van de Pol, Volman ve Beishuizen (2010) tarafından yapılan araştırmalar, öğretmen rehberliğinin karmaşık problemlerin çözümünde öğrencilerin öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığına dikkat çekmektedir. Bu çalışmada da öğretmen rehberliği, özellikle bireysel öğrenme süreçlerinde, karmaşık problemleri çözme konusunda önemli bir destek aracı olarak öne çıkmıştır. Grup içi dinamiklerde rehberlik sayesinde öğrencilerin bireysel becerilerini geliştirdikleri ve bu sürecin genel öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiler yarattığı gözlemlenmiştir.

7
ÖNERİLER

7.1 Araştırmadan Elde Edilen Sonuçlara İlişkin Öneriler

- Bilgisayarsız Etkinliklerin Yaygınlaştırılması: Bilgisayarsız etkinliklerin problem çözme becerilerini ve algoritmik düşünmeyi desteklemedeki etkinliği göz önüne alındığında, bu etkinliklerin daha geniş bir müfredata entegre edilmesi önerilmektedir. İlköğretim düzeyinde özellikle problem çözme becerilerini geliştirmek için bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.
- Öğretmen Eğitimi: Öğretmenlerin öğrenme desteği stratejileri ve bilgisayarsız etkinliklerin etkili bir şekilde uygulanması konusunda eğitilmesi, bu tür etkinliklerin başarısını artırabilir. Özellikle, öğrenme desteği yöntemlerinin farklı düzeylerde nasıl kullanılacağına ilişkin hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir.
- Bireysel ve Grup Çalışmalarının Dengelenmesi: Hem bireysel hem de grup çalışmalarının dengeli bir şekilde kullanılması önerilmektedir. Öğrencilerin bireysel öğrenme süreçlerini destekleyecek fırsatlar yaratılırken, grup içi öğrenme ve iş birliği becerilerini geliştirecek etkinlikler de dengeli bir şekilde uygulanmalıdır.
- Geri Bildirim Süreçlerinin Güçlendirilmesi: Öğrencilere öğrenme süreçlerinde düzenli geri bildirim sağlanması, öğrenme motivasyonlarını ve başarılarını artırabilir. Özellikle hataların öğrenme sürecinin bir parçası olduğuna vurgu yapılmalı ve öğrencilerin kendilerine güvenleri desteklenmelidir.

7.2 Yeni Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler

- Farklı Yaş Gruplarıyla Araştırmalar: Bilgisayarsız etkinliklerin ve öğrenme desteği stratejilerinin farklı yaş gruplarındaki etkilerini anlamak için ilkokul, lise ve hatta yetişkin bireylerle benzer çalışmalar yapılabilir.

- Farklı Disiplinlerde Kullanım: Bilgisayarsız etkinliklerin yalnızca programlama değil, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimler gibi farklı disiplinlerdeki ve STEM / STEAM uygulamalarındaki etkileri araştırılabilir. Bu sayede bu yöntemlerin çok yönlü faydaları değerlendirilebilir.
- Uzun Dönemli Etkilerin İncelenmesi: Bilgisayarsız etkinliklerin ve öğrenme desteği stratejilerinin uzun dönemli etkileri hakkında daha fazla bilgi edinmek için öğrencilerin beceri gelişimlerini izleyen boylamsal çalışmalar yapılmalıdır.
- Teknolojiyle Entegre Çalışmalar: Bilgisayarsız etkinliklerin bilgisayarlı etkinliklerle entegrasyonunun etkilerini inceleyen çalışmalar yapılabilir. Örneğin, bir öğrenme sürecinde hem bilgisayarsız hem de bilgisayarlı yöntemlerin bir arada kullanımı, öğrenme çıktıları açısından karşılaştırılabilir.
- Öğretmenlerin Rolü ve Algıları: Öğretmenlerin bilgisayarsız etkinlikleri ve öğrenme desteği yöntemlerini nasıl algıladıklarını ve uygulama süreçlerini nasıl yönettiklerini araştıran nitel çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Kültürel Farklılıkların Etkisi: Bilgisayarsız etkinliklerin ve öğrenme desteği stratejilerinin farklı kültürel bağlamlardaki etkilerini anlamak için uluslararası karşılaştırmalı araştırmalar yapılabilir.
- Bireysel Farklılıkların İncelenmesi: Öğrencilerin öğrenme stilleri, zekâ türleri ve motivasyon düzeyleri gibi bireysel farklılıklarının, bilgisayarsız etkinliklerden ve öğrenme desteği stratejilerinden nasıl etkilendiği incelenebilir.

- Daha Uzun Süreli Uygulamalar: Bu kısa süreli uygulamanın avantajları arasında, öğrencilerin dikkat sürelerinin ve ilgilerinin yüksek tutulması, etkinliklerin belirli bir yoğunlukta yürütülmesi ve süreç boyunca öğrenme hedeflerine daha hızlı ulaşılabilmesi sayılabilir (Şimşek & Yıldırım, 2021). Özellikle kısa süreli ama yoğun programlama etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel gelişiminde etkili olabildiği ve öğrenme motivasyonunu artırabildiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Bununla birlikte, bazı araştırmalar kısa süreli uygulamaların öğrencilerin derin öğrenme süreçlerini desteklemekte yetersiz kalabileceğini, özellikle

karmaşık bilişsel becerilerin (örneğin problem çözme, algoritmik düşünme) gelişimi için daha uzun süreli ve yaygınlaştırılmış uygulamaların gerektiğini belirtmektedir (Brennan & Resnick, 2012). Bu nedenle, bu çalışmada elde edilen olumlu sonuçlar kısa süreli yoğun uygulamanın potansiyelini ortaya koymakla birlikte, öğrenme süreçlerinin kalıcılığı ve genellenebilirliği açısından daha uzun süreli uygulamaların da ileride değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

8
SONUÇ

Bu araştırmada, bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteği dahilinde uygulanmasının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın nicel ve nitel bulguları birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin hem problem çözme becerilerine yönelik algılarında hem de bilişsel performanslarında anlamlı değişimler gözlenmiştir.

Uygulama öncesi ve sonrası elde edilen ölçek sonuçları, öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algılarında pozitif bir gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş kaydedilmiştir. Bu durum, bilgisayarsız etkinliklerin öğrencilerin problem çözme yeterlik algılarını geliştirirken, sürece yönelik motivasyonel faktörlerin bazı öğrencilerde yeterince desteklenmemiş olabileceğini göstermektedir. Öğrencilerin süreçte karşılaştıkları zorluklar, özellikle karmaşık grup dinamikleri ve yönerge takibi gibi alanlarda yaşanan güçlükler, bu düşüşe katkı sağlayan olası etkenler olarak değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar, öğretim sürecinde motivasyonel desteğin daha yapısal biçimde ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu, bilgisayarsız etkinliklerin özellikle Çözüm Öncesi İşlemler boyutunda belirgin bir etki yarattığıdır. Öğrencilerin problem analizi, problem tanımlama, alternatif çözüm yolları üretme gibi süreçlerde anlamlı ilerleme gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, öğrenme desteğinin rehberlik boyutunun öğrencilerin düşünme süreçlerine olumlu katkı sunduğunu göstermektedir. Buna karşılık, Çözüme Yönelik İşlemler boyutunda kaydedilen gelişim daha sınırlı kalmıştır. Bu durum, öğrencilerin çözüm uygulama ve strateji seçme gibi daha ileri düzey becerilerde ek desteğe ihtiyaç duyduğunu göstermekte, öğrenme sürecinin bu boyutlarda daha yapılandırılmış biçimde planlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada elde edilen bir başka bulgu da, öğrencilerin daha önce programlama eğitimi alıp almamalarının, bilgisayarsız etkinlikler içeren öğrenme süreçlerinde

problem çözme algılarına ve becerilerine anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu durum, Öğrenme Desteği stratejisiyle yapılandırılmış bilgisayarsız etkinliklerin, öğrencilerin önceki deneyimlerinden bağımsız olarak benzer düzeyde gelişim ve algısal katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, söz konusu etkinliklerin farklı deneyim düzeylerine sahip öğrencilere eşit öğrenme fırsatları sunan, erişilebilir, yapılandırılmış ve etkili bir öğretim yaklaşımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Öğrenciler bireysel olarak algoritmik düşünme, mantıksal akıl yürütme ve sistematik problem çözme süreçlerinde gelişim göstermiştir. Ayrıca grup çalışmalarının, iş birliği, fikir alışverişi, çok yönlü bakış açısı geliştirme ve akran öğrenmesi açısından önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir. Ancak, grup içinde yaşanan fikir ayrılıkları, ortak karar alma güçlükleri ve yönerge takibindeki zorluklar süreci zaman zaman olumsuz etkileyebilmiştir. Bu noktada öğretmen rehberliğinin ve yapılandırılmış grup dinamiklerinin süreci daha verimli hale getirebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışma, bilgisayarsız etkinliklerin Öğrenme desteğiyle bütünleştirilmesinin hem bireysel hem de grup düzeyinde problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak ortaya koyarak mevcut literatüre önemli katkılar sunmuştur. Araştırma, yalnızca bilgisayarsız etkinliklerin etkisini değil, aynı zamanda öğrenme desteğinin süreçteki rolünü de bütüncül biçimde ele alarak, bu iki bileşenin etkileşimini ampirik verilerle ortaya koymuştur. Özellikle öğrencilerin Çözüm Öncesi ve Çözüme Yönelik İşlemler bağlamındaki gelişimleri ile algı düzeylerindeki farklılaşmaların birlikte değerlendirilmesi, problem çözme öğretimi alanındaki çalışmalar için yeni bir perspektif sunmaktadır. Ayrıca, öğrenme sürecindeki motivasyonel değişkenlerin etkinlik türleriyle olan ilişkisini açığa çıkararak, bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktılarının bir arada incelendiği nadir çalışmalardan biri olma özelliği taşımaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem öğretim tasarımı hem de öğrenme desteği literatürüne kuramsal ve uygulamalı düzeyde katkılar sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

Aslandağ, B., & Çetinkaya, G. (2019). The effect of organized scaffolding technique on note-taking skills and academic achievement of pre-service teachers. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (45). https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/607748

Atalay, N. B., & Gönül, B. (2023). Bilinçli alıştırma kavramının Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramı çerçevesinde değerlendirilmesi. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 6*(4). Doi:10.5281/zenodo.10045556

Aydoğdu, E. (2019). *Bilgisayarsız etkinlikler sürecinde öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Aytekin, A., & Topçu, M. S. (2024). Improving 6th grade students' creative problem solving skills through plugged and unplugged computational thinking approaches. *Journal of Science Education and Technology*, 1-25. Doi:10.1007/s10956-024-10130-y

Balım, A. G., & Ekici, D. İ. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 67-86. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146231

Backus, J. W., Beeber, R. J., Best, S., Goldberg, R., Haibt, L. M., Herrick, H. L., … & Nutt, R. (1957, February). The FORTRAN automatic coding system. In *Papers presented at the February 26-28, 1957, Western Joint Computer Conference: Techniques for reliability* (pp. 188-198). Doi:10.1145/1455567.1455599

Basu, S., Biswas, G., & Kinnebrew, J. S. (2017). Learner modeling for adaptive scaffolding in a computational thinking-based science learning environment. *User Modeling and User-Adapted Interaction, 27*, 5-53. Doi:10.1007/s11257-017-9187-0

Bayar, M. E. (2023). Erken çocukluk dönemi fen eğitimi ve çocukların bilişsel gelişimi. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi* (11), 53-66. Doi:10.46236/jovosst.1228326

Bell, T., Andreae, P., & Lambert, L. (2010). Computer science in New Zealand high schools. In *Proceedings of the Twelfth Australasian Conference on Computing Education* (pp. 15-22). https://www.researchgate.net/publication/228889681

Belland, B. R. (2014). Scaffolding: Definition, current debates, and future directions. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 505-518). Doi:10.1007/978-1-4614-3185-5_39

Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2013). A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition. *Educational Psychologist, 48*(4), 243-270. Doi:10.1080/00461520.2013.838920

Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association* (Vol. 1, p. 25). Vancouver, Canada. https://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf

Bülbül, A. E. (2024). İlköğretim öğrencilerinin mükemmeliyetçilikleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkide otoriter çocuk yetiştirme tutumunun düzenleyici etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (27), 262-272. Doi:10.29029/busbed.1392072

Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (28. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Cao, Y., Zheng, W., & Yin, J. (2015, June). Effects of scaffolding creative problem-solving through question prompts in project-based community service learning. In *2015 ASEE Annual Conference & Exposition* (pp. 26-585).

Chen, P., Yang, D., Metwally, A. H. S., Lavonen, J., & Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education, 10*(1), 47. Doi:10.1186/s40594-023-00434-7

Cresswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2020). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* (Y. Dede & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: A framework.* https://eprints.soton.ac.uk/369594/

Çağatay, E. (2020). *İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerini yordayan değişkenlerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.

Çakar, F. (2024). *Genç yetişkinlerde problem çözme becerisi ve otomatik düşüncelerin aile iletişim kalıpları üzerindeki yordayıcılığının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye.

Çakıcı, Y., & Özdemir, S. M. (2022). Bilgisayarsız kodlama eğitiminin ilkokul öğrencilerinin dikkatini toplama, problem çözme ve algoritmik düşünme becerileri üzerine etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi, 5*(3), 235-254. Doi:10.47477/ubed.1193031

Çakıroğlu, U., Mumcu, S., Atabay, M., & Aydin, M. (2022). Understanding problem-solving processes of preschool children in CS unplugged activities. *International Journal of Computer Science Education in Schools, 5*(3), 35-53. Doi:10.21585/ijcses.v5i3.133

Çavdar, L., & Beydoğan, H. Ö. (2023). Türkiye'de yapılan bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B^3) araştırmaları: Bir sistematik alanyazın taraması. *Educational Academic Research* (50), 47-59. Doi: 10.5152/AUJKKEF.2023.22008

Çelik, A., & Dönmez, N. Ö. (2024). Bilgisayarlı ve bilgisayarsız programlama etkinliklerinin güdülenme üzerindeki etkisi. *The Journal of Academic Social Science, 88*(88), 651-669. Doi: 10.16992/ASOS.14692

Çelik, S. (2023). *Bilgisayarsız kodlama eğitiminde rol tabanlı takım çalışması yöntemi kullanımının öğrencilerin işbirlikli çalışma ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Çimşir, E. (2019). *Programlama öğretiminde bilgisayarsız bilgisayar bilimi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Dagiene, V., Jevsikova, T., Stupuriene, G., & Juskeviciene, A. (2022). Teaching computational thinking in primary schools: Worldwide trends and teachers' attitudes. *Computer Science and Information Systems, 19*(1), 1-24. Doi: 10.2298/CSIS201215033D

De Souza, J. G., Flavell, M., Suleiman, A. D., Shepherd, D., DeWaters, J., Small, M. M., … & Hou, D. (2023, October). The importance of project-scale scaffolding for retention and experience in computing courses. In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 01-09). IEEE. Doi: 10.1109/FIE58773.2023.10343225

Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM, 60*(6), 33-39. Doi: 10.1145/2998438

Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers & Education, 58*(1), 240-249. Doi: 10.1016/j.compedu.2011.08.006

Denzin, N. K. (1978). *Sociological methods: A source book*. New York: McGraw-Hill.

Doğanay, A., & Yüce, S. G. (2010). Öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinde rehberli yardım: Bir öğretmenin sözel ifadelerinin analizine ilişkin durum çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 2*(2), 185-214. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/108227

Ekici, D. İ., & Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 67-86. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146231

Ekici, A. (2025). *Farklı nitel veri toplama araçlarının birlikte kullanılması*. Akademik Yayınlar.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Erdoğan, E., & Akbaba, B. (2019). Ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarının geliştirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 8*(1), 193-213. Doi: 10.30703/cije.465095

Erümit, A. K., Şahin, G., & Karal, H. (2020). YAP programlama öğretim modelinin öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Kastamonu Education Journal, 28*(3), 1529-1540. Doi: 10.24106/kefdergi.3915

Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: Robot programlama. *Akademik Bilişim, 11*, 731-736. https://ab.org.tr/ab11/kitap/ersoy_madran_AB11.pdf

Fetters, M., Curry, L., & Creswell, J. (2013, October). Achieving integration in mixed methods designs: Principles and practices. *Health Services Research*, 2134-2156. Doi: 10.1111/1475-6773.12117

Filgona, J., & Sakiyo, J. (2020). Assessing junior secondary school students' achievement and learning retention in social studies through the application of scaffolding and brainstorming instructional models: A quasi-experimental research. *International Journal of Research Publication and Reviews, 1*(6), 70-89. https://www.researchgate.net/publication/346951962_Assessing_Junior_Secondary_School_Students'_Achievement_and_Learning_Retention_in_Social_Studies_through_the_Application_of_Scaffolding_and_Brainstorming_Instructional_Models_A_Quasi-_Experimental_Res

Futschek, G. (2006). Algorithmic thinking: The key for understanding computer science. In *International Conference on Informatics in Secondary Schools–Evolution and Perspectives* (pp. 159-168). Berlin, Heidelberg: Springer. Doi: 10.1007/11915355_15

Gayr, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson.

Gordon, C., Lysecky, R., & Vahid, F. (2022, August). Programming learners struggle as much in Python as in C++ or Java. In *2022 ASEE Annual Conference & Exposition*. Doi: 10.18260/1-2--41410

Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer Science Education: Perspectives on Teaching and Learning in School, 19*(1), 19-38. Doi: 10.5040/9781350057142.ch-003

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Kert, S. B., Karaosmanoğlu, G., Yoncacı, M., Kuleli, S., & Demircan, S. (2018). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi etkinlik kitabı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_04/15151356_Bilişim_Teknolojileri_ve_Yazılım_Dersi_1_Seviye_Etkinlik_Kitabı_İlkokul_2018-2019.pdf

Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F., Kert, S. B., Karaosmanoğlu, G., Şoltan, E., Köksalan Sanchezpena, F., … Erciyas Toz, Z. (n.d.). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi 3. seviye etkinlik kitabı*. https://tegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_04/15152020_Bilişim_Teknolojileri_ve_Yazılım_Dersi_3_Seviye_Etkinlik_Kitabı_2018-2019.pdf

Gül, H. Ü., & Güyer, T. (2023). Türkiye'de bilgisayarsız bilgisayar bilimi alanında yapılan çalışmaların incelenmesi. *Bayterek Uluslararası Akademik Araştırmalar Dergisi, 6*(2), 363-384. Doi: 10.48174/buaad.1297255

Gün, E. (2020). *Bilgisayarsız bilgisayar bilimleri etkinliklerinin soyutlama becerisine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Pearson Education Limited.

Horosan Yıldız, M., Karaçam Duman, N. F., & Bozkurtlar Peçe, S. (2019). *Kodlama korsanları yolculuk başlıyor*. Pusula.

Huang, W., & Looi, C. K. (2021). A critical review of literature on "unplugged" pedagogies in K-12 computer science and computational thinking education. *Computer Science Education, 31*(1), 83-111. Doi: 10.1080/08993408.2020.1789411

Hurt, T., Greenwald, E., Allan, S., Cannady, M. A. Krakowski, A., Brodsky, L., … Dorph, R. (2023). The computational thinking for science (CT-S) framework: Operationalizing CT-S for K–12 science education researchers and educators. *International Journal of STEM Education, 10*(1), 1. Doi: 10.1186/s40594-022-00391-7

Ismail, N., Juhari, R., Madon, Z., Arshat, Z., Daud, M. N., & Azam, M. N. D. (2023). The use of scaffolding technique to improve children's problem-solving skills. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities, 6*(7s), 476-586. https://jrtdd.com/index.php/journal/article/view/815

Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education, 13*(1), 33-50.

Kaylan, K. (2024). *Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Türkiye.

Kırçalı, A. Ç. (2019). *K12 düzeyinde algoritma öğretiminde kullanılan bilgisayarlı ve bilgisayarsız araçların çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Türkiye.

Knuth, D. E. (1997). *The art of computer programming* (Vol. 1). Addison-Wesley.

Korucu, A. T., Gencturk, A. T., & Gundogdu, M. M. (2017). Examination of the computational thinking skills of students. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age, 2*(1), 11-19. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1175584

Kukul, V., & Çakır, R. (2020). Exploring the development of primary school students' computational thinking and 21st century skills through scaffolding: Voices from the stakeholders. *International Journal of Computer Science Education in Schools, 4*(2), 36-57. Doi: 10.21585/ijcses.v4i1.84

Küçük, D. K., & Sönmez, I. (2023). Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(3), 1536-1555. Doi: 10.38151/akef.2023.126

Lai, C. F., Jeng, Y. L., & Huang, S. B. (2023). Improving programming skills: The use of learning style theory and the instant response supplement tool. *Library Hi Tech, 41*(4), 1084-1098. Doi: 10.1108/LHT-03-2020-0059

Liu, J. (2023). Educational implications of private speech for children's problem-solving abilities. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences, 8*, 1621-1627. Doi: 10.54097/ehss.v8i.4535

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12. *Computers in Human Behavior, 41*, 51-61. Doi: 10.1016/j.chb.2014.09.012

Laprade, M., & Lassiter, S. (2023). From Logo programming to Fab Labs: The legacy of constructionist learning in K−12 education technology. Doi: 10.5121/ijite.2023.12201

Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). Computational thinking is more about thinking than computing. *Journal for STEM Education Research, 3*, 1-18. Doi: 10.1007/s41979-020-00030-2

Li, F., Wang, X., He, X., Cheng, L., & Wang, Y. (2022). The effectiveness of unplugged activities and programming exercises in computational thinking education: A meta-analysis. *Education and Information Technologies, 27*(6), 7993-8013. Doi: 10.1007/s10639-022-10915-x

Loğoğlu, A. E. (2023). *Okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünce becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Okul Öncesi Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Looi, C. K., How, M. L., Longkai, W., Seow, P., & Liu, L. (2018). Analysis of linkages between an unplugged activity and the development of computational thinking. *Computer Science Education, 28*(3), 255-279. Doi: 10.1080/08993408.2018.1533297

Mavili, S., & Kartal, G. (2022). Technology integration designed to scaffold 5th graders in task-based language teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(3), 301-320. Doi: 10.17860/mersinefd.1069944

MEB. (2010). *FATİH Projesi: Eğitimde teknoloji kullanımı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.https://siverek.meb.gov.tr/www/fatih-projesi-egitimde-teknoloji-kullanimi-kursu/icerik/15987

Metcalf, M., Reid, J., Cohen, M., & Bader, R. (2024). *Modern Fortran explained: Incorporating Fortran 2023*. Oxford University Press.

Mills, G. (2007). *Action research: A guide for the teacher researcher*. Pearson.

Nofre, D. (2021). The politics of early programming languages: IBM and the ALGOL project. *Historical Studies in the Natural Sciences, 51*(3), 379-413. Doi: 10.1525/hsns.2021.51.3.379

Öek, M. B., Akpolat, Z. H., & Orhan, A. (2010). Web tabanlı akıllı öğretim sistemlerinde Tip-2 bulanık mantık kullanarak öğrenci öğrenme stili modelleme. *Firat University Journal of Engineering Science, 22*(1), 37-44.

Öztaş, E. Ş. (2023). *Bilgi işlemsel düşünme becerisini kazandırma sürecinde etkileşimli öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Türkiye.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Parmaksız, F. (2019). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki programlama eğitimi uygulamalarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Puntambekar, S., & Hübscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed? *Educational Psychologist, 40*(1), 1-12. Doi: 10.1207/s15326985ep4001_1

Purwanto, R., & Hariyati, A. (2023). The effect of procedural scaffolding in problem based learning on student problem-solving ability in momentum and impulse material: Pengaruh procedural scaffolding dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi momentum dan impuls. *Education Specialist, 1*(1), 29-32. Doi: 10.59535/es.v1i1.6

Raes, A., Schellens, T., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding information problem solving in web-based collaborative inquiry learning. *Computers & Education, 59*(1), 82-94. Doi: 10.1016/j.compedu.2011.11.010

Rahmani, R. (2013). *The effects of single loop and double loop learning with peer scaffolding in problem-based gaming on science process skills among fifth grade students* (Doctoral dissertation). Universiti Sains Malaysia.

Sezgin, E. (2011). *Problem çözme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). Scaffolding in technology-enhanced learning environments. *Interactive Learning Environments, 15*(1), 27-46. Doi: 10.1080/10494820600996972

Staub, J. (2021). Logo environments in the focus of time. *Bulletin of EATCS, 1*(133). http://bulletin.eatcs.org/index.php/beatcs/article/view/644/664

Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education, 26*, 3-20. Doi: 10.1007/s10798-015-9304-5

Temel, B., & Mumcu, H. Y. (2024). Bilgi işlemsel düşünme etkinliklerinin problem çözmeye yönelik beceri ve tutumlara etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 14*(2), 310-345. Doi: 10.17943/etku.1436443

Türker, M., & Bıkmaz, F. (2019). Öğrenme desteği programının İngilizce öğretmen adaylarının "öğrenme desteği" becerilerine katkısı. *Ilkogretim Online, 18*(3). Doi: 10.17051/ilkonline.2019.612173

Üstünel, H., & Tokel, T. (2017). Teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilimsel argümantasyonuna rehberli öğrenme desteği sağlanması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10*(1), 122-152. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/282524

Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review, 22*(3), 271-296. Doi: 10.1007/s10648-010-9127-6

VanLehn, K. (2013). Student modeling. In *Foundations of intelligent tutoring systems* (pp. 55-78).

Vieira, C., Gómez, R. L., Gómez, M., Canu, M., & Duque, M. (2023). Implementing unplugged CS and use-modify-create to develop student computational thinking skills. *Educational Technology & Society*, *26*(3), 155-175.

Veinott, C. G. (1966). Programming decision tables in FORTRAN, COBOL or ALGOL. *Communications of the ACM, 9*(1), 31-35. Doi: 10.1145/365153.365164

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies, 20*, 715-728. Doi: 10.1007/s10639-015-9412-6

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends, 60*, 565-568. Doi: 10.1007/s11528-016-0087-7

Yağcı, M. (2018). A study on computational thinking and high school students' computational thinking skill levels. *International Online Journal of Educational Sciences, 10*(2), 81-96. Doi: 10.15345/iojes.2018.02.006

Yett, B. H. H. (2023). *Combining block-based programming with robotics kits to support a middle school computing curriculum* (Doctoral dissertation).

Yıldırım, P. D., & Şimşek, P. D. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, T. (2023). *Bilgisayarsız ve bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.

Yıldırım, T. (2024). *6. sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen rehber kitabında yer alan blok tabanlı programlama etkinliklerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Türkiye.

Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yuliana, I., Hermawan, H. D., Prayitno, H. J., Ratih, K., Adhantoro, M. S., Hidayati, H., & Ibrahim, M. H. (2021). Computational thinking lesson in improving digital literacy for rural area children via CS Unplugged. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1720, No. 1, p. 012009). IOP Publishing. Doi: 10.1088/1742-6596/1720/1/012009

Yünkül, E., Durak, G., Çankaya, S., & Mısırlı, Z. A. (2017). The effects of Scratch software on students' computational thinking skills. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 11*(2), 502-517. Doi: 10.17522/balikesirnef.373424

Wang, W. (2022). *Beginning programming all-in-one for dummies*. John Wiley & Sons.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89-100. Doi: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

Zhang, Y., Liang, Y., Tian, X., & Yu, X. (2024). The effects of unplugged programming activities on K-9 students' computational thinking: Meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 1-26. Doi: 10.1007/s11423-023-10339-5

A
ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI DERS PLANLARI

3.-4. ve 5. UYGULAMA HAFTASI ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI DERS PLANI

Ders: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Konu Alanı: Problem Çözme ve Programlama

Sınıf: 6

Süre: 80 Dk.

İlgili Kazanımlar: Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer.

Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder.

Verilen bir problemi analiz eder.

Yöntem-Teknikler: Problem Çözme, İşbirlikli Öğrenme, Öğrenme Desteği (Scaffolding)

Önerilen Etkinlikler: "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri

Öğrenenlerin Analizi:

Hedef kitle, ilköğretimin 6. sınıfında okuyan 10-12 yaş grubu arasındaki orta düzey öğrenme hızına sahip öğrencilerdir. 6-C sınıfında 14 kız, 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-D sınıfında 16 kız, 16erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-E sınıfında 20 kız, 12 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-F sınıfında 18 kız, 14 erkek öğrenci bulunmaktadır. Sınıftaki öğrencilerden hiç biri öğrenme engeline sahip değildir. Öğrenciler kültürel olarak benzer özelliklere sahiptirler. Öğrencilerin çoğu şehir hayatına alışkın bir aile yapısına sahiptir. Sınıfın yarıdan fazlasının bilgisayarı vardır. Genel olarak öğrenciler dersin görsel öğeler kullanılarak işlenmesini istemektedirler ve gerçek hayatla ilişkilendirilmiş materyallerin kullanımı öğrenciyi daha çok çekmektedir. Etkinliklerle çalışma öğrencilerin daha çok hoşuna gitmektedir. Öğrenciler eğlenceli etkinliklere katılarak öğrenmeyi tercih ederler. Öğrenciler grup çalışmasından hoşlanmaktadırlar.

Hedeflerin Belirlenmesi:

Bu öğretim programında öğrenciler;

- ✓ Öğrenciler 6'lı gruplar şeklinde çalışacaklar,
- ✓ Öğrenciler önceden hazırlanmış materyalin her bir bölümünü okuyacak,
- ✓ Öğrenciler verilen problemlere çözüm önerileri getirebilecek,
- ✓ Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözebilecek,
- ✓ Verilen bir problemi analiz edebilecek,
- ✓ Öğrenilen etkinlikler hakkında tartışabilecek,
- ✓ Her bir öğrenci etkinliklerde öncelikle kendisi çözüme ulaşabilecek daha sonra grup olarak ortak bir çözüm yoluna ulaşabilecek,
- ✓ Grup üyelerinden doğru sonuca ulaşamayan öğrenciler için öğretmen tarafından öğrenme desteği stratejilerinde uygun olanı uygulanacak,

- ✓ Grupta ihtiyacı olan öğrencilere öğrenme desteği sunulurken diğer öğrenciler için ek bilgisayarsız etkinlikler uygulanacak,
- ✓ Her bir gruptan bir lider belirlenip kendi grup çalışmalarını değerlendirecek, dersle ilgili olumlu ve olumsuz noktaları bir günlüğe yazarak geri bildirim vereceklerdir.

Yöntem, Medya ve Materyal Seçimi:

Yöntem

Öğrenciler problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik önceden hazırlanmış öğretim etkinliklerine katılacaklardır. 6 kişilik grup halinde çalışacaklardır. Aktivite sayfalarını gruplar birlikte inceledikten sonra öncelikli her öğrenci kendisi dolduracak, geride kalan öğrenci için öğretmen Öğrenme Desteği yöntemine uygun olarak önceden hazırlamış olduğu desteği öğrenciye sunarak öğrencinin grubuyla aynı öğrenmeye gelmesini sağladıktan sonra gruplar topladıkları bilgileri analiz edecekler ve verilen probleme yönelik ortak bir çözüm geliştireceklerdir. Öğretmen grupta öğrenme desteğine ihtiyacı olan öğrenciler için destek uygularken diğer grup üyeleri için önceden hazırlanmış ek öğrenme etkinlikleri uygulayacaktır.

Öğretmen öncelikle öğrenme aktivitesinin amacını, öğrencinin takip etmesi gereken yönergeleri ve gerçekleştirmeleri beklenen öğrenme hedeflerini açıkça tanımlar. Öğrenciler bir görevi neden yaptıklarını bildiklerinde önemini daha iyi anlarlar ve öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeye daha istekli olurlar. Benzer şekilde, öğrenciler takip etmeleri gereken süreci net bir şekilde anlarlarsa, ne yapmaları gerektiğini tam olarak anlamadıkları için hayal kırıklığı yaşama veya pes etme olasılıkları daha az olur.

Öğretmenin öğrenme desteği uygularken kullanabileceği stratejiler;

- ✓ Öğretmen öğrenciye o görevin basitleştirilmiş bir versiyonunu verir ve zamanla karmaşıklık, zorluk veya karışıklık seviyesini yavaş yavaş arttırarak çözüme ulaşmasını sağlar.
- ✓ Dersin hedeflerini gerçekleştirmek için öğretmen dersi öğrenciye yavaş yavaş daha iyi anlamalarını sağlayan mini adımlara bölerek anlatır. Öğrenciye görevi gerçekleştirirken de soru sormak ve mini alıştırmaları yapmaları için süre verilir.
- ✓ Öğretmen, problemi veya süreci anlaşılmasını sağlamak için birkaç şekilde anlatır veya gösterir.
- ✓ Bu strateji ile öğretmen öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine hitap ederek öğrenmesini destekler.
- ✓ Öğrencilere yapacakları görevin bir örneğini verir, böylece öğrenciler kendileri yapmadan önce çalışmanın nasıl yapılacağını görmüş olurlar. Benzer şekilde, öğretmen bir öğrenciden de model örneği vermesini isteyebilir, böylece akran öğrenmesini de desteklemiş olur.

Medya ve Materyaller

- ✓ "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri
- ✓ "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" kitabı ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
- ✓ Grup çalışmasına uygun olarak düzenlenmiş sınıf

- ✓ Kalem, defter

Medya ve Materyallerin Kullanımı:

- ✓ Sınıfın önceden grup çalışmasına uygun olarak kullanıma hazırlanması
- ✓ Öğretmenin öğrencileri hazırlaması için dersin amaçlarını ve planını sınıf ortamında sunması
- ✓ "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" aktivite sayfasının oluşturulan gruplara dağıtılması
- ✓ Her bir grubun aktivite sayfasını grup olarak incelemesinin sağlanması Gruplara süreçte ilerlemeleri gereken yolu takip etmeleri için öğretmen tarafından gerekli yönlendirmeler sağlanır.
- ✓ Etkinlikte yer alan problemlerin öğrencilerin defterlerinde çözüme ulaşması
- ✓ Yanlış çözüme ulaşan öğrencilerin öğretmen tarafından etkinlik süresince belirlenip öğrenme desteği sunması
- ✓ Gruplarda öğrenme desteğine ihtiyacı olan öğrenciler içi öğrenme desteği verilirken gruptaki diğer öğrenciler için ek bilgisayarsız etkinliklerin sunulması
- ✓ Grupların ortak çözüm yollarını belirleyip öğretme aktivitesinde yapmaları
- ✓ Grup liderinin o öğrenme aktivitesini uygularken ki süreçteki yaşanılanları not etmesi, öğretmenin öğrencilere nasıl yazmaları gerektiği konusunda bilgi vermesi **Öğrenenlerin Katılımını Sağlama:**

İlk aşamada 6 öğrenciden oluşan gruplar "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" bilgisayarsız etkinlikleri hep birlikte inceleyeceklerdir. Öğretmen öncelikle öğrenme aktivitesinin amacını, öğrencinin takip etmesi gereken yönergeleri ve gerçekleştirmeleri beklenen öğrenme hedeflerini açıkça tanımlar. Öğrenciler bir görevi neden yaptıklarını bildiklerinde önemini daha iyi anlarlar ve öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeye daha istekli olurlar. Benzer şekilde, öğrenciler takip etmeleri gereken süreci net bir şekilde anlarlarsa, ne yapmaları gerektiğini tam olarak anlamadıkları için hayal kırıklığı yaşama veya pes etme olasılıkları daha az olur. İkinci aşamada öğrenciler etkinlikte yer alan problemleri kendileri çözüme ulaşacaklardır. Daha sonra grup olarak ortak çözüm yollarını etkinlikte dolduracaklardır. Öğrenme etkinliğinde eksiği olan öğrenci için öğretmen tarafından öğrenme desteği uygulanırken diğer grup üyeleri için ek etkinlikler uygulanacaktır.

Değerlendirme ve Revize Etme:

Öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesi öğretmenin; etkinliklere katılma esnasında öğrencinin performansına göre (%40) belirlenir. Doldurulmuş aktivite sayfasındaki notlar da (%60) değerlendirmeye alınır. Yöntem, Medya ve Materyallerin başarı değerlendirmesi öğrenci reaksiyon formunu doldurmalarından sonra yapılır.

Değerlendirme Soruları		**Yanıtlar**	
1-	Problem çözme becerin arttı mı?	Evet( )	Hayır( )
2-	Çalışma arkadaşın öğrenmene yardımcı oldu mu?	Evet( )	Hayır( )

3-	Etkinliklere tekrar katılmak ister misin?	Evet( )	Hayır( )
4-	Bilgisayarsız kodlama etkinliklerini sevdin mi?	Evet( )	Hayır( )

6. ve 7. UYGULAMA HAFTASI ASSURE ÖĞRETİM TASARIMI DERS PLANI

Ders: Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Konu Alanı: Problem Çözme ve Programlama

Sınıf: 6

Süre: 80 Dk.

İlgili Kazanımlar: Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer.

Problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken adımları fark eder.

Doğrusal mantık yapısını açıklar.

Doğrusal mantık yapısını içeren algoritmalar geliştirir.

Yöntem-Teknikler: Problem Çözme, İşbirlikli Öğrenme, Öğrenme Desteği (Scaffolding)

Önerilen Etkinlikler: "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri "Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri

Öğrenenlerin Analizi:

Hedef kitle, ilköğretimin 6. sınıfında okuyan 10-12 yaş grubu arasındaki orta düzey öğrenme hızına sahip öğrencilerdir. 6-C sınıfında 14 kız, 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-D sınıfında 16 kız, 16erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-E sınıfında 20 kız, 12 erkek öğrenci bulunmaktadır. 6-F sınıfında 18 kız, 14 erkek öğrenci bulunmaktadır. Sınıftaki öğrencilerden hiç biri öğrenme engeline sahip değildir. Öğrenciler kültürel olarak benzer özelliklere sahiptirler. Öğrencilerin çoğu şehir hayatına alışkın bir aile yapısına sahiptir. Sınıfın yarıdan fazlasının bilgisayarı vardır. Genel olarak öğrenciler dersin görsel öğeler kullanılarak işlenmesini istemektedirler ve gerçek hayatla ilişkilendirilmiş materyallerin kullanımı öğrenciyi daha çok çekmektedir. Etkinliklerle çalışma öğrencilerin daha çok hoşuna gitmektedir. Öğrenciler eğlenceli etkinliklere katılarak öğrenmeyi tercih ederler. Öğrenciler grup çalışmasından hoşlanmaktadırlar.

Hedeflerin Belirlenmesi:

Bu öğretim programında öğrenciler;

- ✓ Öğrenciler 6'lı gruplar şeklinde çalışacaklar,
- ✓ Öğrenciler önceden hazırlanmış materyalin her bir bölümünü okuyacak,
- ✓ Öğrenciler verilen problemlere çözüm önerileri getirebilecek,
- ✓ Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözebilecek,
- ✓ Verilen bir problemi analiz edebilecek,
- ✓ Öğrenilen etkinlikler hakkında tartışabilecek,
- ✓ Her bir öğrenci etkinliklerde öncelikle kendisi çözüme ulaşabilecek daha sonra grup olarak ortak bir çözüm yoluna ulaşabilecek,

- ✓ Grup üyelerinden doğru sonuca ulaşamayan öğrenciler için öğretmen tarafından öğrenme desteği stratejilerinde uygun olanı uygulanacak,
- ✓ Grupta ihtiyacı olan öğrencilere öğrenme desteği sunulurken diğer öğrenciler için ek bilgisayarsız etkinlikler uygulanacak,
- ✓ Her bir gruptan bir lider belirlenip kendi grup çalışmalarını değerlendirecek, dersle ilgili olumlu ve olumsuz noktaları bir günlüğe yazarak geri bildirim vereceklerdir.

Yöntem, Medya ve Materyal Seçimi:

Yöntem

Öğrenciler problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik önceden hazırlanmış öğretim etkinliklerine katılacaklardır. 6 kişilik grup halinde çalışacaklardır. Aktivite sayfalarını gruplar birlikte inceledikten sonra öncelikli her öğrenci kendisi dolduracak, geride kalan öğrenci için öğretmen Öğrenme Desteği yöntemine uygun olarak önceden hazırlamış olduğu desteği öğrenciye sunarak öğrencinin grubuyla aynı öğrenmeye gelmesini sağladıktan sonra gruplar topladıkları bilgileri analiz edecekler ve verilen probleme yönelik ortak bir çözüm geliştireceklerdir. Öğretmen grupta öğrenme desteğine ihtiyacı olan öğrenciler için destek uygularken diğer grup üyeleri için önceden hazırlanmış ek öğrenme etkinlikleri uygulayacaktır.

Öğretmen öncelikle öğrenme aktivitesinin amacını, öğrencinin takip etmesi gereken yönergeleri ve gerçekleştirmeleri beklenen öğrenme hedeflerini açıkça tanımlar. Öğrenciler bir görevi neden yaptıklarını bildiklerinde önemini daha iyi anlarlar ve öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeye daha istekli olurlar. Benzer şekilde, öğrenciler takip etmeleri gereken süreci net bir şekilde anlarlarsa, ne yapmaları gerektiğini tam olarak anlamadıkları için hayal kırıklığı yaşama veya pes etme olasılıkları daha az olur.

Öğretmenin öğrenme desteği uygularken kullanabileceği stratejiler;

- ✓ Öğretmen öğrenciye o görevin basitleştirilmiş bir versiyonunu verir ve zamanla karmaşıklık, zorluk veya karışıklık seviyesini yavaş yavaş arttırarak çözüme ulaşmasını sağlar.
- ✓ Dersin hedeflerini gerçekleştirmek için öğretmen dersi öğrenciye yavaş yavaş daha iyi anlamalarını sağlayan mini adımlara bölerek anlatır. Öğrenciye görevi gerçekleştirirken de soru sormak ve mini alıştırmaları yapmaları için süre verilir.
- ✓ Öğretmen, problemi veya süreci anlaşılmasını sağlamak için birkaç şekilde anlatır veya gösterir.
- ✓ Bu strateji ile öğretmen öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine hitap ederek öğrenmesini destekler.
- ✓ Öğrencilere yapacakları görevin bir örneğini verir, böylece öğrenciler kendileri yapmadan önce çalışmanın nasıl yapılacağını görmüş olurlar. Benzer şekilde, öğretmen bir öğrenciden de model örneği vermesini isteyebilir, böylece akran öğrenmesini de desteklemiş olur.

Medya ve Materyaller

- ✓ "Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı" bilgisayarsız kodlama etkinlikleri

- ✓ **"Kodlama Korsanları Yolculuk Başlıyor" kitabı** ek bilgisayarsız öğretim etkinlikleri
- ✓ Grup çalışmasına uygun olarak düzenlenmiş sınıf
- ✓ Kalem, defter

Medya ve Materyallerin Kullanımı:

- ✓ Sınıfın önceden grup çalışmasına uygun olarak kullanıma hazırlanması
- ✓ Öğretmenin öğrencileri hazırlaması için dersin amaçlarını ve planını sınıf ortamında sunması
- ✓ **"Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı"** aktivite sayfasının oluşturulan gruplara dağıtılması
- ✓ Her bir grubun aktivite sayfasını grup olarak incelemesinin sağlanması Gruplara süreçte ilerlemeleri gereken yolu takip etmeleri için öğretmen tarafından gerekli yönlendirmeler sağlanır.
- ✓ Etkinlikte yer alan problemlerin öğrencilerin defterlerinde çözüme ulaşması
- ✓ Yanlış çözüme ulaşan öğrencilerin öğretmen tarafından etkinlik süresince belirlenip öğrenme desteği sunması
- ✓ Gruplarda öğrenme desteğine ihtiyacı olan öğrenciler içi öğrenme desteği verilirken gruptaki diğer öğrenciler için ek bilgisayarsız etkinliklerin sunulması
- ✓ Grupların ortak çözüm yollarını belirleyip öğretme aktivitesinde yapmaları
- ✓ Grup liderinin o öğrenme aktivitesini uygularken ki süreçteki yaşanılanları not etmesi, öğretmenin öğrencilere nasıl yazmaları gerektiği konusunda bilgi vermesi **Öğrenenlerin Katılımını Sağlama:**

İlk aşamada 6 öğrenciden oluşan gruplar **"Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Etkinlik Kitabı"** bilgisayarsız etkinlikleri hep birlikte inceleyeceklerdir. Öğretmen öncelikle öğrenme aktivitesinin amacını, öğrencinin takip etmesi gereken yönergeleri ve gerçekleştirmeleri beklenen öğrenme hedeflerini açıkça tanımlar. Öğrenciler bir görevi neden yaptıklarını bildiklerinde önemini daha iyi anlarlar ve öğrenme hedeflerini gerçekleştirmeye daha istekli olurlar. Benzer şekilde, öğrenciler takip etmeleri gereken süreci net bir şekilde anlarlarsa, ne yapmaları gerektiğini tam olarak anlamadıkları için hayal kırıklığı yaşama veya pes etme olasılıkları daha az olur. İkinci aşamada öğrenciler etkinlikte yer alan problemleri kendileri çözüme ulaşacaklardır. Daha sonra grup olarak ortak çözüm yollarını etkinlikte dolduracaklardır. Öğrenme etkinliğinde eksiği olan öğrenci için öğretmen tarafından öğrenme desteği uygulanırken diğer grup üyeleri için ek etkinlikler uygulanacaktır.

Değerlendirme ve Revize Etme:

Öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesi öğretmenin; etkinliklere katılma esnasında öğrencinin performansına göre (%40) belirlenir. Doldurulmuş aktivite sayfasındaki notlar da (%60) değerlendirmeye alınır. Yöntem, Medya ve Materyallerin başarı değerlendirmesi öğrenci reaksiyon formunu doldurmalarından sonra yapılır.

Değerlendirme Soruları	Yanıtlar

1-	Problem çözme becerin arttı mı?	Evet( )	Hayır( )
2-	Çalışma arkadaşın öğrenmene yardımcı oldu mu?	Evet( )	Hayır( )
3-	Etkinliklere tekrar katılmak ister misin?	Evet( )	Hayır( )
4-	Bilgisayarsız kodlama etkinliklerini sevdin mi?	Evet( )	Hayır( )

B
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL RAPORU



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Toplantı Tarihi: 01.12.2022 Toplantı No: 2022.12

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
TOPLANTI KARARI

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü öğretim üyelerinden Doç. Dr. M. Betül Yılmaz danışmanlığında lisansüstü öğrencisi GAMZE SOYLU tarafından yapılacak olan "Ortaokullarda Programlama Eğitiminde Öğrenme Desteğinin Scaffolding Kullanımı" adlı çalışma ve bu çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve yöntemlerine ilişkin bilgilerde etiğe aykırı herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

Etik Kurul Üyeleri

Prof. Dr. Murat DONDURAN
Başkan

Prof. Dr. Ali ERYILMAZ
Üye

Prof. Dr. Gülhayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK
Üye

Doç. Dr. Mehmet Emin KAHRAMAN
Üye

Doç. Dr. Senay OĞUZTİMUR
Üye

Doç. Dr. Yasin ŞEHİTOĞLU
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Güzin AKYILDIZ
Üye

Taş Bina A 2018 Oda Davutpaşa Kampüsü Esenler/İstanbul Tel: (0212) 383 81 18
E-posta: sbeindr@yildiz.edu.tr - Web: sbe.yildiz.edu.tr
Rapor Doğrulama Adresi "etik.yildiz.edu.tr/dogrula" Rapor No: 2022120164 Doğrulama Kodu: c3195

C
YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

1. Programlama öğretimi sürecinde gerçekleşen öğrenme amaçları nelerdir?

2. Programlama öğretiminde kullandığınız kaynaklar, yazılımlar ya da materyaller nedir?

3. Programlama öğrenme esnasında alınan Öğrenme Desteği (öğretmen, arkadaşlar veya başka kaynaklardan) oldu mu ve alındıysa bu destekler ne şekilde gerçekleşmiştir?

4. Programlama öğrenme sırasında başarılı ve güçlü olduğun konular var mıdır? Varsa, bu nedir?

5. Programlama öğrenme sırasında karşılaştığın zorluklar ve sorunlar var mı? Varsa, bunların nedenleri neler olabilir?

6. Programlama öğrenme esnasında seni etkileyen ve düşündüren bir anın ve deneyimin oldu mu? Varsa, bu nedir?

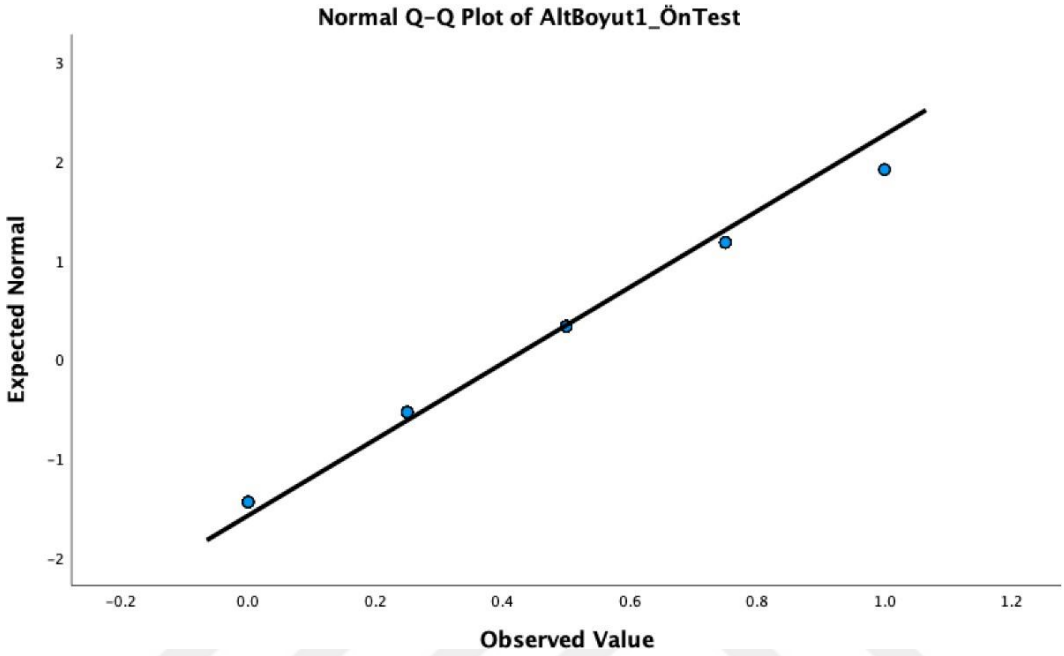
7. Gelecekteki programlama öğrenme deneyimlerini daha iyi duruma getirmek için önerilerin nelerdir?

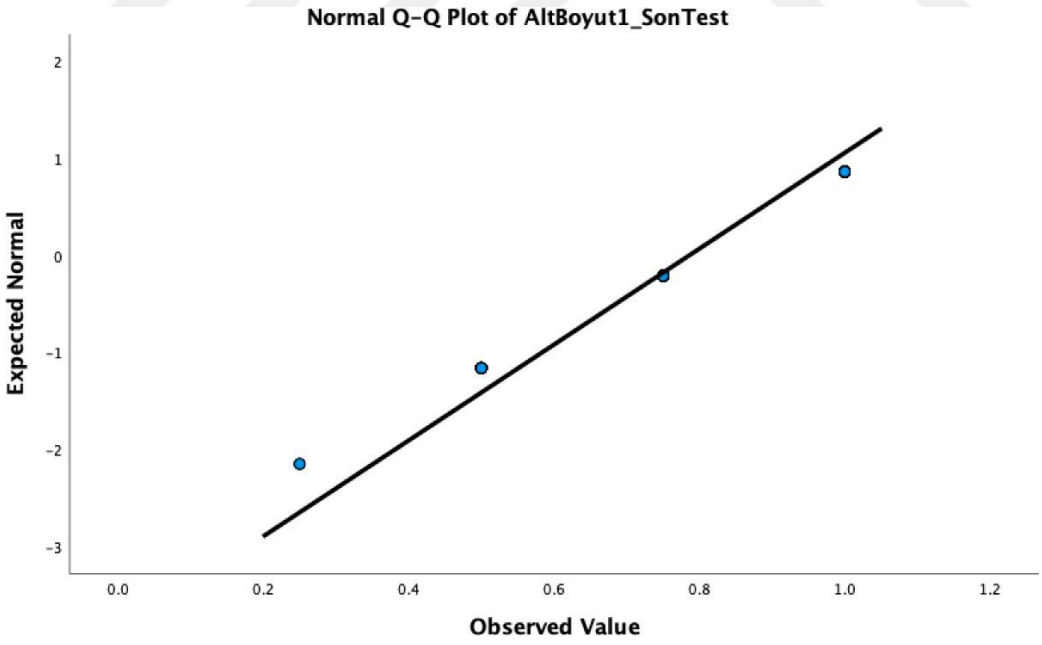
8. Araştırmacı görüşme sırasında öne çıkan ya da dikkat çeken herhangi bir noktayı not alır.

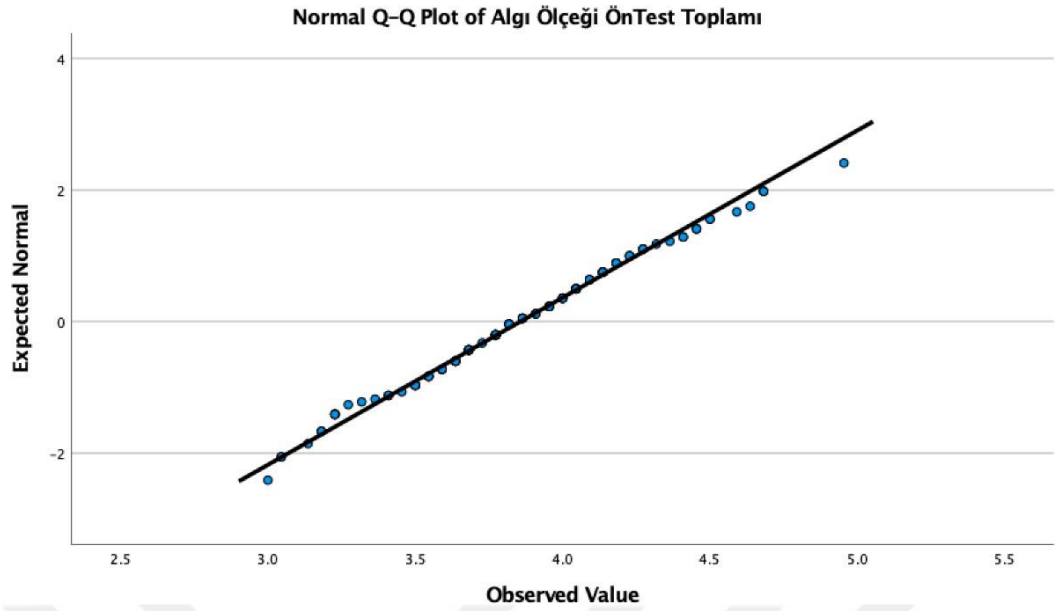
D
BİLGİSAYARSIZ ETKİNLİKLER

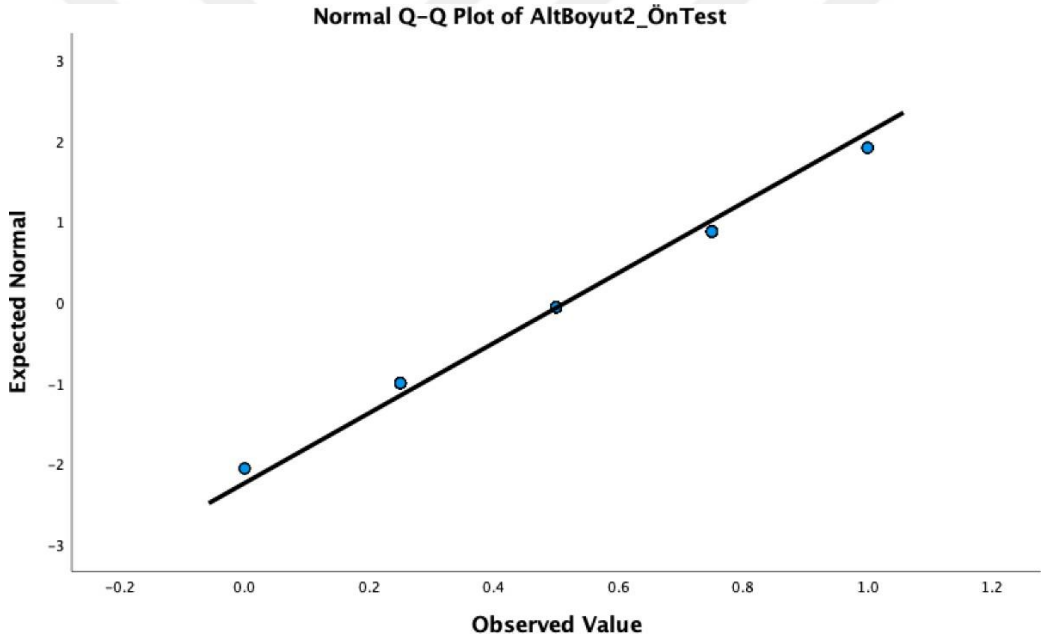


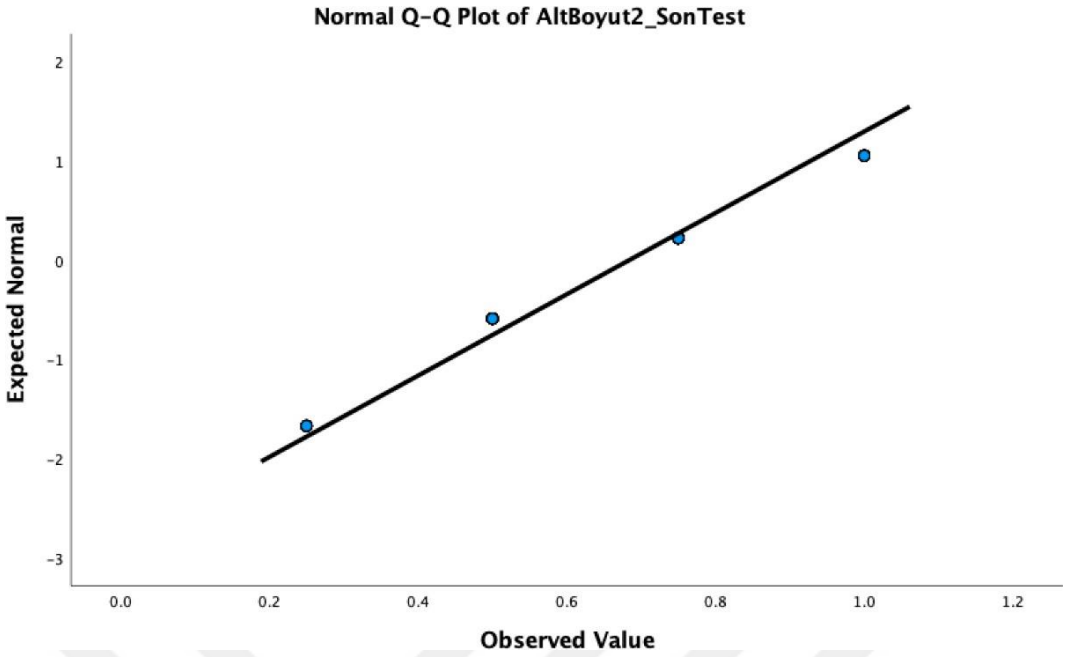
E
ÖĞRENCİLERİN ANKET NORMALLİK GRAFİKLERİ

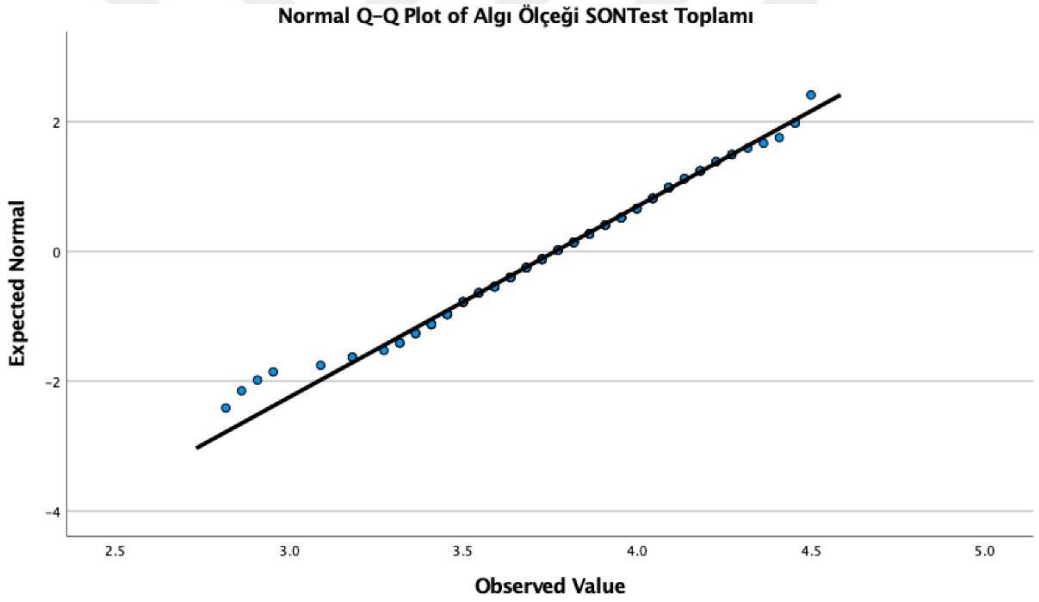





Normal Q-Q Plot of Algı Ölçeği ÖnTest Toplamı
Expected Normal
Observed Value
4
2
0
-2
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5


Normal Q-Q Plot of AltBoyut2_ÖnTest
Expected Normal
Observed Value
3
2
1
0
-1
-2
-3
-0.2
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2


Normal Q-Q Plot of AltBoyut2_SonTest
Expected Normal
Observed Value
2
1
0
-1
-2
-3
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2


Normal Q-Q Plot of Algı Ölçeği SONTest Toplamı
Expected Normal
Observed Value
2
0
-2
-4
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0

F
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI OKUL İZNİ

Ek-3. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Rıza Formu (Örnek)

Sayın Yetkili,

Ekte öğrencinize uygulayacağımız ölçekler mevcuttur. Sorular, ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini ölçmeye yönelik geliştirilen bilimsel bir araştırma kapsamındadır. Bu bilgiler araştırma amaçlı olup sadece Yüksek Lisans Tez çalışmasında kullanılacaktır. Öğrencilerimizden aldığımız bilgiler herhangi bir özel bilgi içermemektedir ve etik ilkelere paralel olarak kullanılacaktır.

Aşağıda araştırmaya dahil edilecek sınıflar yer almaktadır:

Sınıflar	Şubeler
5	Yok
6	C, D, E, F
7	Yok
8	Yok

Okul Müdürünün

Adı, Soyadı: Ömer Çalışkan

İmzası: Tarih: 17.10.2022

Araştırıcının:

Adı, Soyadı, Unvanı: Gamze Soylu - Bilişim Teknolojileri Öğretmeni
Adres:
Telefon no:
İmza: Tarih: 17.10.2022

11

Doküman No: FR-1628; Revizyon Tarihi: 01.10.2021; Revizyon No: 03

G

KODLAMA KORSANLARI



TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Soylu, G. & Yılmaz, M. B. (2024, Ekim 3-5). 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerinde Öğrenme Desteği Yönteminin Etkisi [Sempozyum sunumu özeti]. 17.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Kastamonu, Türkiye.

https://icits2024.kastamonu.edu.tr/tr/icits-2024-sempozyumu-bildiri-ozeti-kitabi-yayinlandi/