



**T.C.**

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ**  
**KODLAMA EĞİTİMİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME**  
**BECERİLERİNE VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Murat ÇAYLAK**

**Danışman: Doç. Dr. Emre ÇAM**

**TOKAT – 2024**

## ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Emre ÇAM danışmanlığında hazırlamış olduğum “Üstün Yetenekli Öğrencilerde Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitiminin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

02/08/2024

Murat ÇAYLAK



## TEŞEKKÜR

Gerek ders döneminde gerek tez döneminde akademik bilgisi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, her an ulaşabildiğim ve çok yardımsever olan pek kıymetli danışmanım Doç. Dr. Emre ÇAM’a,

Lisansüstü eğitimim boyunca ders döneminde yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli Doç. Dr. Kerem KILIÇER hocama,

Tokat Turhal Bilim ve Sanat Merkezinde 2023-2024 yıllarında öğrenim gören BYF ve ÖYGP öğrencilerime,

Ne zaman vazgeçecek olsam desteğini her zaman hissettiğim ve her an yanımda olan çok değerli eşim Kübra ÇAYLAK’a çok teşekkür ederim.

## ÖZET

### ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KODLAMA EĞİTİMİNİN BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE KODLAMAYA YÖNELİK TUTUMA ETKİSİ

Çaylak, Murat

Yüksek Lisans, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Emre Çam

Ağustos 2024, xiv + 82 sayfa

Bu araştırmada, MIT App Inventor ile yapay zekâ destekli uygulamaların, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma modeli olarak nicel araştırma yöntemlerinden olan tek grup ön test-son test deneysel modeli kullanılmıştır. Araştırma grubunu Tokat Turhal Bilim ve Sanat Merkezi'nde 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında öğrenim gören BYF (bireysel yetenekleri farketme) ve ÖYGP (özel yetenekleri geliştirme) öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma 8 hafta, haftada 2'şer saat olmak üzere toplamda 16 saatlik bir programı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Korkmaz ve diğerleri, (2015) tarafından uyarlanan “Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)” ve Akkuş ve diğerleri, (2019) tarafından hazırlanan “Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 13 kız 15 erkek olmak üzere 28 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi için Normallik testi yapılmıştır. Normallik testi sonucunda, Shapiro-Wilk değerlerine göre, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ön test ve son test normal dağılım gösterirken, Kodlamaya Yönelik Tutum da ön test normal dağılım göstermiş olup son test ise normal dağılım göstermemiştir. Normallik testi sonuçlarına göre de Kodlamaya Yönelik Tutum ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ölçeklerine verilen cevapların analizi için Kruskal Wallis H, t-test ve ANOVA testleri uygulanmıştır. Uygulanan testlerden elde edilen bulgulara göre üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ön test son test puanlarına bakıldığında p değeri (,001) olarak ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ön test son test puanlarına bakıldığında p değeri (,000) olarak

bulunmuştur. Bu da öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir. Kodlamaya yönelik tutuma bakıldığında sınıf düzeyi değişkeni açısından 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sıra ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak sınıf düzeyi, bilgisayar kullanım süresi (yıl) ve günlük bilgisayar kullanım süresi değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koymadığı görülmüştür. Bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakıldığında ise 7. sınıf öğrencilerinin birçok alt boyutta daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Özellikle algoritmik düşünme, işbirliklilik ve eleştirel düşünme alt boyutlarında sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Bu sonuçlar, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını ve özellikle 7. sınıfta bir artış olduğunu göstermektedir. Ancak, sınıf düzeyi, bilgisayar kullanım süresi (yıl) ve günlük bilgisayar kullanım süresi değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koymadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Üstün Yetenekli, Yapay Zekâ, Kodlama, Bilgi İşlemsel Düşünme, Kodlamaya Yönelik Tutum

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED CODING TRAINING ON COMPUTATIONAL THINKING SKILLS AND ATTITUDE TOWARDS CODING IN GIFTED STUDENTS

Çaylak, Murat

Master's Thesis, Division of Computer Education and Instructional Technology

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Emre Çam

August 2024, xiv + 82 pages

This study aims to examine the impact of artificial intelligence-supported applications developed with MIT App Inventor on gifted students' computational thinking skills and attitudes towards coding. The research employs a single-group pre-test/post-test experimental design, a quantitative research method. The study group comprises students from the Individual Talent Recognition (BYF) and Special Talent Development (ÖYGP) programs at Tokat Turhal Science and Art Center during the 2023-2024 academic year. The research was conducted over an 8-week period, with 2-hour sessions per week, totaling 16 hours of instruction. Data collection instruments include the "Computational Thinking Scale (for Middle School Level)" adapted by Korkmaz et al. (2015) and the "Attitude Towards Coding Scale" developed by Akkuş et al. (2019). The study group consists of 28 gifted students (13 females, 15 males). Normality tests were conducted for data analysis. According to Shapiro-Wilk values, both pre-test and post-test scores for Computational Thinking Skills demonstrated normal distribution, while for Attitude Towards Coding, the pre-test showed normal distribution, but the post-test did not. Based on these results, Kruskal Wallis H, t-test, and ANOVA tests were applied to analyze the responses to the Attitude Towards Coding and Computational Thinking Skills scales. Findings reveal significant improvements in students' attitudes towards coding ( $p = .001$ ) and computational thinking skills ( $p = .000$ ) between pre-test and post-test scores. Regarding attitudes towards coding, 6th and 7th-grade students showed higher mean ranks in terms of grade level. However, variables such as grade level, computer usage duration (in years), and daily computer usage time did not yield statistically significant

differences. In terms of computational thinking skills, 7th-grade students scored higher in several sub-dimensions. Significant differences among grade levels were particularly observed in algorithmic thinking, collaboration, and critical thinking sub-dimensions. These results indicate that computational thinking skills vary by grade level, with a notable increase in the 7th grade. However, variables such as grade level, computer usage duration (in years), and daily computer usage time did not produce statistically significant differences.

**Keywords:** Gifted, Artificial Intelligence, Coding, Computational Thinking, Attitude towards Coding



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                                                       |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ETİK SÖZLEŞME.....                                                                                    | i                                       |
| JÜRİ KABUL VE ONAY .....                                                                              | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |
| TEŞEKKÜR.....                                                                                         | ii                                      |
| ÖZET .....                                                                                            | iii                                     |
| ABSTRACT.....                                                                                         | v                                       |
| TABLolar LİSTESİ.....                                                                                 | x                                       |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....                                                                                | xii                                     |
| KISALTMALAR.....                                                                                      | xiii                                    |
| BÖLÜM I.....                                                                                          | 1                                       |
| GİRİŞ .....                                                                                           | 1                                       |
| Problem .....                                                                                         | 1                                       |
| Amaç .....                                                                                            | 3                                       |
| Önem .....                                                                                            | 4                                       |
| Sayıtlar .....                                                                                        | 4                                       |
| Sınırlılıklar .....                                                                                   | 5                                       |
| Tanımlar .....                                                                                        | 5                                       |
| BÖLÜM II .....                                                                                        | 7                                       |
| KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....                                                                                | 7                                       |
| Eğitimde Yapay Zeka.....                                                                              | 7                                       |
| Kodlama Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme.....                                                        | 8                                       |
| Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi.....                                                             | 9                                       |
| Kodlama Eğitimi ve Kodlamaya Yönelik Tutum .....                                                      | 11                                      |
| Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitimi .....                                                             | 13                                      |
| Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitimi ve Üstün Yetenekli Öğrenciler ile İlgili Yapılan Çalışmalar ..... | 13                                      |
| Üstün Yetenekli Öğrenciler Üzerine Yapılan Çalışmalar.....                                            | 13                                      |
| Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....                                     | 16                                      |
| Kodlamaya Yönelik Tutum Üzerine Yapılan Çalışmalar .....                                              | 17                                      |
| Eğitimde Yapay Zekâ Üzerine Yapılan Çalışmalar .....                                                  | 20                                      |
| BÖLÜM III.....                                                                                        | 23                                      |
| YÖNTEM .....                                                                                          | 23                                      |

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Araştırma Modeli .....                                                                                                                                      | 23 |
| Çalışma Grubu.....                                                                                                                                          | 23 |
| Veri Toplama Araçları .....                                                                                                                                 | 25 |
| Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokullar için) .....                                                                                       | 25 |
| Ortaokul Öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....                                                                                               | 26 |
| DeneySEL İşlem .....                                                                                                                                        | 26 |
| Uygulama Süreci .....                                                                                                                                       | 27 |
| Verilerin Analizi.....                                                                                                                                      | 30 |
| Uygulamaya Yönelik Normallik Değerleri .....                                                                                                                | 31 |
| Etki Büyüklüğü .....                                                                                                                                        | 31 |
| BÖLÜM IV .....                                                                                                                                              | 33 |
| BULGULAR.....                                                                                                                                               | 33 |
| Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeğine Yönelik Bulgular.....                                                                                                      | 33 |
| Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....                          | 34 |
| Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....                      | 35 |
| Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresi (Yıl) Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....  | 36 |
| Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular ..... | 37 |
| Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Yönelik Bulgular .....                                                                                           | 37 |
| Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....                           | 38 |
| Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....                       | 40 |
| Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresi (Yıl) Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....   | 42 |
| Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular .....  | 44 |
| BÖLÜM V .....                                                                                                                                               | 48 |

|                                                                |                                         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| TARTIŞMA .....                                                 | 48                                      |
| Kodlamaya Yönelik Tutum .....                                  | 48                                      |
| Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri .....                        | 50                                      |
| SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                        | 52                                      |
| Sonuçlar .....                                                 | 52                                      |
| Öneriler .....                                                 | 53                                      |
| KAYNAKÇA .....                                                 | 55                                      |
| EKLER .....                                                    | 66                                      |
| Ek 1. Etik Kurul .....                                         | 66                                      |
| Ek 2. Araştırma Çalışma İzni .....                             | 67                                      |
| Ek 3. Ölçek Kullanım İzni -1 .....                             | 68                                      |
| Ek 4. Ölçek Kullanım İzni -2 .....                             | 69                                      |
| Ek 5. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği .....                     | 70                                      |
| Ek 6. Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin) ..... | 71                                      |
| Ek 7. Katılımcı Gönüllü Formu .....                            | 72                                      |
| Ek 8. Veli Onam Formu .....                                    | 73                                      |
| Ek 9. Araştırma Uygulama Ders Planı .....                      | 74                                      |
| Ek 10. Özgeçmiş .....                                          | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |

## TABLÖLAR LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Öğrencilerin Demografik Özellikleri .....                                                                                                                              | 24 |
| Tablo 2. Araştırma Uygulama Haftalık Planı.....                                                                                                                                 | 27 |
| Tablo 3. Ölçeklerin Ön test-Son test Normallik Değerleri .....                                                                                                                  | 31 |
| Tablo 4. Ön Test-Son Test Puanlarına Göre Kodlamaya Yönelik Tutum Düzeyine İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....                                              | 33 |
| Tablo 5. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Değişim Tablosu .....                                                                           | 34 |
| Tablo 6. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre Değişim Tablosu .....                                                                      | 35 |
| Tablo 7. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Değişim Tablosu .....                                                        | 36 |
| Tablo 8. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Değişim Tablosu.....                                                  | 37 |
| Tablo 9. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Bağımlı Örneklem t-Testi sonuçlar Tablosu .....                                                                  | 38 |
| Tablo 10. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Değişim Tablosu .....                                                                | 39 |
| Tablo 11. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri .....                                       | 40 |
| Tablo 12. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları .                       | 41 |
| Tablo 13. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine (Yıl) Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri.....                    | 43 |
| Tablo 14. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine (Yıl) Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)Sonuçları..... | 43 |
| Tablo 15. Öğrencilerin Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri .....                  | 45 |

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 16. Öğrencilerin Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Bilgi İşlemsel<br>Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi<br>(ANOVA)Sonuçları..... | 46 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                             | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 1. Yapay Zekâ ile İlgili Temel Kavramlar Sunumu ..... | 28    |
| Şekil 2. Teachable Machine Uygulaması Tanıtımı.....         | 28    |
| Şekil 3. WhatisitApp Uygulaması Kodları .....               | 29    |
| Şekil 4. Deepfake Uygulaması Çalışma Sayfası.....           | 29    |
| Şekil 5. Öğrencilerin Proje Sunumları .....                 | 30    |



## KISALTMALAR

**BYF:** Bireysel yetenekleri farketme

**BİLSEM:** Bilim ve Sanat Merkezi

**ÖYGP:** Özel yetenekleri geliştirme

**KYT:** Kodlamaya yönelik tutum

**BDÖ:** Bilgi işlemsel düşünme ölçeği



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde çalışmanın problem durumu, çalışmanın amacı, çalışmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve çalışmada geçen tanımlar ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Ayrıca çalışmada kullanılan kavramlara ilişkin kavramsal açıklamalar yapılmıştır.

#### Problem

Üstün yetenekli çocukların eğitimi, ülkenin geleceği için kritik öneme sahiptir ve özel eğitim gerektirmektedir. Türkiye'de bu ihtiyacı karşılamak üzere Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) kurulmuştur. Bu merkezler, örgün eğitimin yerini almak yerine onu destekleyici bir rol üstlenmektedir. BİLSEM'e öğrenci seçimi, öğretmen tavsiyesi ve üç aşamalı bir merkezi sınav sistemi ile gerçekleştirilir. İlkokul öğrencileri için tablet bilgisayarlar kullanılmaktadır. Seçilen öğrenciler, okul saatleri dışında bu merkezlerde özel eğitim alırlar. Ancak, sadece bu merkezlerle yetinilmemeli, mevcut eğitim ortamları da üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre çeşitlendirilmelidir.(Güneş, 2018).

Üstün yetenekli öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarını kendilerinin kodlayarak üretmelerinin, bilgi işlemsel düşünme becerileri ve robotik kodlamaya yönelik tutumları üzerinde etkili olacağı öngörülmektedir. ISTE (International Society for Technology in Education) (2015)'e göre bilgi işlemsel düşünme, teknoloji ile düşünce birleşimini güçlendiren bir problem çözme yaklaşımıdır. Wing (2008) bilgi işlemsel düşünmenin bir çeşit analitik düşünme olduğunu ifade etmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme; matematiksel düşünmede problem çözme, mühendislikte karmaşık sistemleri tasarlama ve değerlendirme, bilimsel düşünmede hesaplanabilirlik, zekâ, zihin ve insan davranışı gibi kavramları anlamada ortak yolları kullanır. Curzon'a (2015) göre bilgi işlemsel düşünme, insanlar için problemleri çözmekle ilgilidir. Bundy (2007), bilgi işlemsel düşünmenin hem beşeri bilimler hem de doğa bilimleri olmak üzere hemen hemen tüm disiplinlerdeki araştırmaları etkilediğini büyük miktarda bilgiyi kolayca işleyerek yeni sorulara ve yeni yanıtlara olanak sağladığını savunmaktadır. Korkmaz (2015), bilgi işlemsel düşünmeyi, yaşam sorunlarını üretken amaçlarla çözmek

için bilgisayarları kullanmak için gereken bilgi, beceri ve tutumlar olarak tanımlamaktadır (Korkmaz ve diğerleri, 2015).

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, kodlama ve bilgi işlemsel düşünme becerileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu beceriler, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi üst düzey becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır (Angeli ve Giannakos, 2020). Özellikle üstün yetenekli öğrencilerin, bu becerileri geliştirmeleri ve kodlamaya yönelik olumlu tutum sergilemeleri, gelecekteki kariyer seçimlerini de etkileyebilmektedir (Hershkovitz ve diğerleri, 2019).

Yapay zekâ teknolojileri, eğitim alanında da giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yapay zekâ destekli eğitim sistemleri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme deneyimleri sunabilmekte ve öğrenme sürecini daha etkili hale getirebilmektedir (Hwang ve diğerleri, 2020). Bununla birlikte, alan yazın incelendiğinde yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisinin daha önce çalışılmadığı görülmüştür.

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde, onların ilgi ve yeteneklerine uygun öğrenme ortamları sağlamak oldukça önemlidir (Siegle, 2019). Bu öğrencilerin, akranlarından farklı öğrenme ihtiyaçları olduğu bilinmektedir. Bilim ve Sanat merkezlerinde robotik kodlama dersleri bulunmakta olup yapay zeka konusu henüz eğitim sürecine dahil edilmemiştir. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin, üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve kodlamaya yönelik olumlu tutumlar kazanmalarına katkı sağlayarak, onların ihtiyaçlarına uygun bir öğrenme ortamı sunabileceği düşünülmektedir.

Üstün yetenekli öğrencilerde yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisini araştırmak, bu öğrencilerin eğitiminde yeni yaklaşımlar geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yüzden bu çalışma yapılmaya karar verilmiştir.

## Amaç

Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin Bilim ve Sanat merkezlerindeki üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine olan etkisini ve kodlamaya yönelik tutumlarını incelemektir.

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevaplar aranacaktır:

1. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri nedir?
2. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri nedir?
3. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin sınıf düzeyi değişkeni açısından bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri nedir?
4. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayar, tablet, telefon kullanım süresi (yıl) değişkeni açısından bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri nedir?
5. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin günlük bilgisayar, tablet, telefon kullanım süresi (saat) değişkeni açısından bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri nedir?
6. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları üzerinde yönelik düzeyleri nedir?
7. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından kodlamaya yönelik tutuma yönelik düzeyleri nedir?
8. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin sınıf düzeyi değişkeni açısından kodlamaya yönelik tutuma yönelik düzeyleri nedir?
9. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgisayar kullanım süresi (yıl) değişkeni açısından kodlamaya yönelik tutuma

10. Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin günlük bilgisayar kullanım süresi (saat) değişkeni açısından kodlamaya yönelik tutuma yönelik düzeyleri nedir?

### **Önem**

Yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişmesi ve yaygınlaşması, günümüz dünyasında neredeyse her alanda köklü değişimlere yol açmaktadır. Bu bağlamda, üstün yetenekli öğrencilerin de çağın gerekliliklerine uyum sağlamaları ve sahip oldukları potansiyeli en verimli şekilde kullanabilmeleri için bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeleri önemlidir. Bilgi işlemsel düşünme, karmaşık problemleri analiz etme, çözüm stratejileri geliştirme ve bu çözümleri dijital araçlar kullanarak uygulama yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Wing, 2006). Yapay zekâ teknolojileri, kodlama eğitiminde yeni ve etkili öğrenme fırsatları sunma potansiyeline sahiptir (Touretzky ve diğerleri, 2019).

Bu araştırma, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına yönelik düzeylerini inceleyerek, bu alanda özgün ve değerli katkılar sunmayı amaçlamaktadır. Elde edilecek bulgular, üstün yetenekli öğrencilerin eğitim programlarının tasarlanmasında ve uygulanmasında yol gösterici olacaktır.

Bu araştırma, üstün yetenekli öğrencilerin çağın gerekliliklerine uyum sağlamaları ve potansiyellerini en üst düzeyde kullanmaları konusunda önemli içgörüler sağlayacaktır. Aynı zamanda, yapay zekâ destekli kodlama eğitimi, bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlamaya yönelik tutum alanlarında gelecekte yapılacak araştırmalara örnek olacaktır.

### **Sayıtlar**

Bu araştırmada;

1. Katılımcıların araştırma kapsamında uygulanan ölçeklerde yer alan soruları gönüllü bir şekilde yanıtladıkları varsayılmaktadır.

2. MIT Appinventor ile gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimi içeriklerinin amaca hizmet edecek niteliklere sahip olduğu varsayılmaktadır.
3. Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi sonrasında ölçme araçlarının katılımcıların kodlamaya yönelik tutumlarını ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini ortaya çıkarmada yeterli düzeyde olduğu varsayılmaktadır.

### **Sınırlılıklar**

Bu araştırmanın sınırlılıkları şunlardır;

1. Araştırma Tokat ili Turhal ilçesi Bilim ve Sanat merkezinde 2023-2024 eğitim öğretim yılında öğrenim gören ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma robotik kodlama dersi tutum ölçeği, bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ile sınırlıdır.
3. Haftalık ders saati 2 saat ile sınırlıdır.
4. Araştırma uygulama süresi toplam 8 hafta ile sınırlıdır.
5. Robotik kodlama laboratuvarında işlenen robotik kodlama dersi ile sınırlıdır.
6. Araştırmada kullanılacak konuların robotik kodlama dersi veren öğretmenin verdiği eğitim programlarıyla sınırlıdır.
7. Araştırmada kullanılan etkinlikler MIT App Inventor'daki yapay zeka uygulamaları ile sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**Yapay Zekâ:** Yapay zekâ, insan zekâsını taklit eden ve öğrenme, problem çözme, örüntü tanıma ve karar verme gibi görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemleridir (Russell ve Norvig , 2021). Yapay zekâ, makine öğrenimi, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi alt dalları içermektedir.

**Kodlama Eğitimi:** Kodlama eğitimi, bilgisayar programlama dillerini ve kavramlarını öğretmeyi amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Lye ve Koh, 2014). Bu eğitim, öğrencilerin algoritma tasarlama, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye odaklanmaktadır.

**Bilgi İşlemsel Düşünme:** Bilgi işlemsel düşünme, problemleri çözmek ve sistemleri tasarlamak için bilgisayar bilimi kavramlarını ve yaklaşımlarını kullanma becerisidir (Wing, 2006). Bu beceri, algoritma geliştirme, soyutlama, ayrıştırma ve örüntü tanıma gibi alt becerileri içermektedir.

**Üstün Yetenekli Öğrenciler:** Üstün yetenekli öğrenciler, akranlarına göre entelektüel, yaratıcı, sanatsal veya liderlik yetenekleri bakımından üstün performans gösteren veya bu potansiyele sahip olan öğrencilerdir (National Association for Gifted Children, n.d.). Bu öğrenciler, hızlı öğrenme, derin anlama ve yüksek motivasyon gibi özelliklere sahip olabilmektedirler.

**Kodlamaya Yönelik Tutum:** Kodlamaya yönelik tutum, bireylerin programlama ve kodlama etkinliklerine karşı olumlu veya olumsuz değerlendirmeleri, duyguları ve eğilimleridir (Yıldırım ve Kaban, 2010). Olumlu tutum, kodlama öğrenmeye ve uygulamaya yönelik ilgi, istek ve özgüveni yansıtmaktadır.

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### Eğitimde Yapay Zeka

Eğitimde Yapay Zekâ (AIED) kavramı, yaklaşık yarım asır önce, 1970'lerde ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, teknolojinin bugünkü kadar yaygın olmadığı bir ortamda, insanların öğrenme süreçlerini destekleyecek yenilikçi uygulamalar geliştirme fikri ön plandaydı. AIED'in gelişim süreci, bilgisayar teknolojilerindeki hızlı ilerlemeye paralel olarak şekillenmiştir. Başlangıçta sınırlı sayıda kişinin erişebildiği bilgisayar sistemleri, zamanla evrim geçirerek günümüzdeki halini almıştır. Günümüzde ise durum tamamen farklıdır. Artık neredeyse her öğrenci, günlük yaşamında çeşitli teknolojik araçlara kolaylıkla erişebilmektedir. Bu yaygın teknoloji kullanımı, eğitim alanında da kaçınılmaz bir değişim ve dönüşüm sürecini beraberinde getirmiştir. Sonuç olarak, AIED'in ortaya çıkışından bu yana geçen sürede, teknolojinin eğitim alanındaki rolü ve etkisi dramatik bir şekilde artmıştır. Bu durum, eğitim metodolojilerinin ve araçlarının sürekli olarak yeniden değerlendirilmesini ve güncellenmesini gerektirmektedir. (Parlak, 2017)

Yapay zekâ destekli eğitim sistemleri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme deneyimleri sunarak öğrenme sürecini kişiselleştirebilmekte ve öğrenme çıktılarını iyileştirebilmektedir (Hwang ve diğerleri, 2020). Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri, öğrencilerin öğrenme performansını izlemek, geri bildirim sağlamak ve öğretmenlere öğretim stratejileri konusunda destek olmak için de kullanılabilir (Luckin ve diğerleri, 2016). Yapay zekâ hayatımızın her alanında olduğu gibi eğitimin içerisinde de olması kaçınılmazdır. Eğitim sektöründe ise, geleneksel anlamda süper bir bilgisayar olarak anlaşılan yapay zekâ kavramının ötesinde, gömülü bilgisayar sistemlerini de içine alan uygulamalar artmıştır (Chen ve diğerleri, 2020). Yapay zekâ, öğretimin değerlendirme yöntemlerini çeşitlendirir, değerlendirme sürecini daha bilimsel hale getirir ve sonuçları daha doğru hale getirir. Yapay zekâ teknolojisi sınav soruları üretebilmektedir (Rahim ve diğerleri, 2018). Aynı zamanda ödevleri ve testleri otomatik olarak düzeltebilmektedir (Li ve diğerleri, 2018).

## Kodlama Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme

Bilgi işlemsel düşünme, problemleri çözmek için bilgisayar bilimi kavramlarını ve yaklaşımlarını kullanmayı içerir (Wing, 2006). Kodlama eğitimi, öğrencilerin algoritma tasarlama, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Lye ve Koh, 2014). Daha önce yapılan araştırmalar kodlama eğitiminin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünmesini geliştirdiğini ve akademik performanslarını arttırdığını göstermektedir (Kalelioğlu ve diğerleri, 2016). Kodlama olarak tanımlanan terim genellikle bilgisayarın istenilen bir işi komutlar aracılığıyla yapmasını sağlamak olarak tanımlanabilir (Sırakaya, 2018).

Çağın ihtiyaçlarını karşılamak için kodlama eğitimi ihtiyaçtan ziyade zorunluluk haline gelmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Öğrenciler yazılım ve bilişim alanında kariyer düşünmüyor olsalar bile algoritmaları ve kodlama mantığını erken yaşta bilmek onların diğer alanlarda da başarılı olmalarına yardımcı olacaktır (Baz, 2018). Kodlama odaklı etkinlikler, öğrencilerin uğraştıkları soyut kavramları öğrenmelerine olanak tanır ve bu kavramlar arasında güçlü bağlantıların geliştirilmesini destekler (Çatlak ve diğerleri 2015). Kodlama odaklı etkinlikler öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ve akademik performanslarını artırma potansiyeline sahiptir (Oluk ve diğerleri, 2018) ve kodlama becerileri aynı zamanda öğrencilerin eleştirel, analitik ve algoritmik düşüncelerini de geliştirmektedir (Akçay ve Çoklar, 2016). Dünyada ve ülkemizde kodlama eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında özellikle erken yaşta kodlama eğitiminin öneminin arttığı söylenebilir (Demirer ve Sak, 2016). Birçok araştırma kodlama öğreniminin okul öncesi dönemde başlaması gerektiğini savunmaktadır (Demirer ve Sak, 2016; Saygıner ve Tüzün, 2017). Ayrıca kodlamayı erken öğrenmenin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini (Chen ve diğerleri, 2017; Kafai ve Burke, 2014) ve kodlama eğitiminin öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Namlı ve Şahin, 2017; Uşun ve Çetinkaya, 2008). Pek çok ülke, çocuklara verilen kodlama eğitiminin özellikle bilgi işlemsel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme alanlarında başarıya yol açtığını fark etmiş ve ilkokuldan, hatta anaokulundan başlayarak kodlama eğitimini müfredatlarına dahil etmeye başlamıştır (Baz, 2018). Kodlama eğitiminin yanı sıra bilgi işlemsel düşünme becerilerini de araştırmak gerekmektedir.

ISTE'ye (Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu) (2019) göre bilgi işlemsel düşünme, bilgisayarların işlem yeteneklerini insan zekasıyla birleştiren bir analitik düşünme türüdür. Özden'e (2015) göre bilgi işlemsel düşünme, konuyla ilgili herhangi bir problemi çözmek için bilgisayarı üretken bir araç olarak kullanmamızı sağlayan bilgi, beceri ve tutum düzeyidir. Bilgi işlemsel düşünmenin amacı, öğrencileri sadece bilgisayar bilimleri alanında uzman yapmak değil, aynı zamanda öğrencilerin diğer derslerde veya hayatın diğer alanlarında karşılaştıkları problemlere bilgi işlemsel düşünme becerilerini uygulayabilmelerini sağlamaktır (Barr ve diğerleri, 2011). Bu bağlamda bilgi işlemsel düşünme yeteneği, günümüzde sadece mesleği veya hobisi bilgisayar olanların değil, tüm insanların sahip olduğu bir beceridir (Korkmaz ve diğerleri, 2015). Çocuklara küçük yaşta kodlama öğretmenin amaçlarından birinin de bu becerileri kazanmalarına yardımcı olmak olduğu söylenebilir (Kaya ve diğerleri, 2020).

### **Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi**

Üstün yetenekli öğrenciler, akranlarından farklı düşünme becerilerine sahip öğrencilerdir. Bu öğrencilerin eğitiminde, onların ilgi ve yeteneklerine uygun öğrenme ortamları sağlamak oldukça önemlidir (Siegle, 2019). Üstün yetenekli öğrenciler, hızlı öğrenme, derin anlama ve yüksek motivasyon gibi özelliklere sahip olduklarından, onlara zorlayıcı ve zenginleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmak gereklidir (Renzulli, 2012).

Yetenek kavramının tek bir tanımı olmasa da tanımlar farklıdır (Erdoğan, 2014). Tannenbaum (2003) yeteneği, kişinin yeteneklerine bağlı olarak ortaya çıkan verimlilik ve üretkenlik durumu olarak tanımlamıştır. MEB (2016), yetenek kavramını zeka, yaratıcılık, sanat, spor, liderlik veya belirli akademik alanlarda yaşlılarından üstün düzeyde başarı gösteren birey olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2016).

Üstün yetenekli bireylerin potansiyellerini en üst düzeyde kullanarak kendilerini gerçekleştirmeleri, yeteneklerine uygun eğitimle sağlanabilir. Üstün yetenekli çocuklar özel eğitime ihtiyaç duymaktadır. Ataman'ın (2003) ortaya koyduğu perspektif, üstün yetenekli öğrencilerin eğitime dair toplumda var olan bazı önyargıları ve yanlış anlaşılımları yansıtmaktadır. Bu görüşe göre, söz konusu öğrencilerin doğuştan gelen yetenekleri nedeniyle ek eğitim desteğine ihtiyaç duymadıkları ve her türlü ortamda gelişim gösterebilecekleri varsayılmaktadır. Bununla birlikte, bu yaklaşım, üstün yetenekli öğrencilere yönelik özelleştirilmiş eğitim programlarının potansiyel sonuçları

hakkında endişeleri de dile getirmektedir. Bu bağlamda, ek eğitim desteğinin elit bir tabaka oluşturma riski taşıdığı ve bunun toplumsal düzeyde problemlere yol açabileceği öne sürülmektedir. Ayrıca, bu bakış açısı, seçkin eğitim kurumlarının üstün yetenekli öğrencileri hedef almasını eleştirmekte ve bu tür bir seçiciliğin özel eğitimin temel amacıyla çeliştiğini ima etmektedir. Bu görüş, özel pedagojinin üstün yetenekli çocukları kapsam dışı bırakması gerektiğini savunmaktadır. Bu perspektif, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi konusundaki tartışmalarda önemli bir karşıt görüşü temsil etmekte ve bu alandaki politika ve uygulamaların şekillenmesinde dikkate alınması gereken bir bakış açısı sunmaktadır. Zenginleştirme, üstün yetenekli çocukların programlarının ihtiyaçlarına göre akranlarıyla birlikte zenginleştirilmesinde gerçekleştirilen uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Ataman, 2003). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde genel olarak; özel eğitim, zenginleştirme ve hızlandırma modelleri kullanılmaktadır (Yıldız, 2010).

Hızlanma, bir öğrencinin sınıfını veya okulunu akranlarından daha erken bitirmesidir. Ancak üstün yetenekli çocukların eş zamanlı olmayan gelişimleri nedeniyle sosyal ve duygusal açıdan desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle normal gelişim gösteren akranlarıyla birlikte olmaları önemlidir ve bunun sonucunda bilim ve sanat merkezleri oluşturulmuştur (Kaya, 2013).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik eğitim programları farklı parametrelerden oluşmaktadır. Teşhis, müfredat, değerlendirme ve personel eğitimi gibi parametrelerin iyi tanımlanması ve planlanması program kalitesi için ön şart oluşturmaktadır (Borland, 1989; VanTassel-Baska, 2000). Parametreleri iyi tanımlanmayan programlar, Tomlinson'un (2009) belirttiği gibi "kesintili" programlar olarak değerlendirilmektedir.

Üstün Yetenekli Eğitim Programları (ÜYEP), üstün yetenekli öğrencileri eğitmek amacıyla Anadolu Üniversitesi'nde kurulmuş, üniversite merkezli bir programdır. ÜYEP; teşhis, müfredat, öğretim, değerlendirme, program ve öğretmen yetiştirme bileşenlerinden oluşan kapsamlı bir eğitim programıdır (Sak, 2009; Sak ve Karabacak, 2010). Program, üstün yetenekli öğrencilere matematik ve fen bilimlerine odaklanarak zenginleştirme ve hızlandırılmış eğitimin bir karışımını sunmaktadır (Sak, 2011).

Ülkemizde yetenekli öğrenciler yetiştiren bilim ve sanat merkezleri (BİLSEM) ve yetenekli öğrencilerin yetiştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde yetenekli insanların eğitimini değerlendiren Bakioğlu ve Levent (2013), bu bağlamda Türkiye'de yetenekli insanların yetiştirilmesi için BİLSEM'lerin geliştirilip yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulamıştır. Cevher Kılıç (2015) üstün zekalı ve yetenekli çocuklara yönelik eğitim politikasının oluşturulmadığını vurgulayarak bu anlamda Türk üstün zekalı ve yetenekli çocukların BİLSEM'ler aracılığıyla desteklendiğini ancak bunun yeterli olmadığını ifade etmiştir. Sarı ve Öğülmüş (2014) üstün yetenekli öğrencilerin yetiştirilmesine yönelik kaynak ve materyal eksikliği, öğretmen korkusunun yüksek olması, öğretmen sayısının az olması, tanı ve değerlendirme araçlarının sınırlı olması gibi bulgulara ulaşmışlardır. Ancak Alkan, (2015) üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesinde öğretmenlerin önemli bir rol oynadığını belirtmiştir (Ayaydın ve Ün, 2018).

### **Kodlama Eğitimi ve Kodlamaya Yönelik Tutum**

Teknolojinin eğitim sürecinde kullanılması öğretimin kalitesini artırmakta ve 21. yüzyılın becerilerini gerçekleştirebilecek bireylerin yetiştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Köseoğlu ve diğerleri, 2007). Literatürde öğrencilerin medya okuryazarlığı, problem çözme, bilgi okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı gibi becerilere sahip olabilmesi için kodlama eğitimi verilmesi gerektiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Akpınar ve Altun, 2014). Akademik çalışmalar, teknoloji ilerledikçe kodlamanın 21. yüzyıl becerilerinden biri haline geldiğini ve meslek ne olursa olsun bireylerin kodlama becerisine sahip olması gerektiğini belirtmektedir (Balanskat ve Engelhardt, 2014). Bilgiye ulaşma ve yapılandırma ihtiyacından dolayı kodlama eğitimi birçok ülkenin müfredatlarına dahil edilmiştir (Tağci, 2019). Kodlamayı öğrenmenin analitik yetenek, düşünme becerisi kazanma ve bilişsel gelişimi destekleme gibi avantajları vardır (Tağci, 2019). Bilişim ve Yazılım (BTY) dersi kapsamında 5. sınıf öğrencilerine Kodlama eğitimi verilmesi, kodlama eğitiminin ilkokul 1. sınıftan itibaren diğer tüm sınıflara daha erken yaşta verilmesi gerektiği tartışmasını artırmıştır (Alp, 2019). Günümüzde bireyler için matematik ve okuryazarlık eğitiminin yanı sıra kodlama eğitimi de vazgeçilmez hale gelmiş olup, gelecekte yapacakları meslek ne olursa olsun, yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve bilgi okuryazarlığına sahip olmaları beklenmektedir. (Akkuş, Özhan ve Kan, 2019). Bu nedenle insanlara bu becerilerin erken

yaşlarda kazandırılması oldukça önemlidir (Tağci, 2019). Türkiye'de kodlama çalışmaları 2012 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nın ortaokul ve liselerde Bilgi Teknolojileri ve Yazılım Ders Programı'na (BTY) kodlamayı dahil etmesiyle başlamıştır (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bilgi çağının ihtiyaçları doğrultusunda kodlama eğitimi artık zorunlu sayılmakta ve çocukların kodlamayı öğrenmesi diğer alanlardaki başarılarını da olumlu yönde etkilemektedir (Taşdöndüren, 2020).

Kodlamaya yönelik tutum, öğrencilerin programlama ve kodlama etkinliklerine karşı olumlu veya olumsuz değerlendirmeleri, duyguları ve eğilimleridir (Yıldırım ve Kaban, 2010). Olumlu tutum, kodlama öğrenmeye ve uygulamaya yönelik ilgi, istek ve özgüveni yansıtmaktadır. Araştırmalar, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının onların kodlama performansını ve öğrenme motivasyonunu etkilediğini göstermektedir (Akçay ve Çoklar, 2016).

Günden güne kodlama öğrenmeye olan ilginin artması, code.org gibi organizasyonların düzenlenmesine ve Scratch gibi kodlama araçlarının hızlı bir şekilde yayılmasına neden olmuştur (Moreno-León ve diğerleri, 2015). Kodlamanın kolaylaşması öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonlarını arttırdığından dolayı ortaokullarda bu ders kapsamında Scratch kullanımı artmıştır (Çatlak ve diğerleri, 2015). Güncel araştırmalar blok tabanlı kodlama ve STEM eğitimi kapsamında öğretmenlerin de kodlamayı bilmeleri, hatta ileri düzeyde hâkim olmaları gerektiğini göstermektedir (Guenaga ve diğerleri 2017; Love, Winter, Corritore ve Faimon, 2016). Öğrencilerin kodlamaya karşı görüşleri, sevip sevmemeleri, daha genel bir ifade ile tutumları önemlidir (Abdüsselam ve Uzoğlu, 2020).

App Inventor, mobil uygulama geliştirmek için görsel blokların kullanıldığı bir ortamdır. Bu ortamda, öğrenenlerin kendi mobil uygulamalarını geliştirebilmeleri imkânı sunulmaktadır. Blokların ilgili blok menüsünden seçilebilmesi, blokların nasıl birleşeceğine yönelik şekillerin yönlendirici olması gibi özellikler, kodlamaya yeni başlayanların öğrenme sürecinde kolaylık sağlamaktadır. (Özdiñ, 2015). App Inventor (AI), kodlamayı, yeni öğrenenler için eğlenceli ve ulaşılabilir yapmayı amaçlayan günümüzün yeni nesil öğrencileri arasında, mobil araçların popülerliği ve aynı anda her yerde bulunma özelliğinden dolayı, öğrencilere bilgi işlemsel düşünme (computational thinking) kazandırma potansiyeli taşımaktadır (Özdiñ, 2015).

## **Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitimi**

Yapay zekâ/Artificial Intelligence (YZ/AI) bir sistemin dış verileri doğru bir şekilde anlamlandırma, bu tür verilerden öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek düzenleme yoluyla belirli hedeflere ve görevlere ulaştırmaktadır. (Saçan ve diğerleri, 2022). Yapay zekâ , öğrencilerin öğrenme stillerini, hızlarını ve performanslarını analiz ederek, onlara uygun öğrenme içerikleri ve geri bildirimler sağlayabilmektedir (Chou ve diğerleri, 2021).

Nieminen ve Reunanen (2024) 'in çalışmalarında şu görüşü belirtmişlerdir: Copilot/yardımcı AI'nin uygulanmasından bu yana, programlamayı öğrenmek için gereken çaba önemli ölçüde azaldığını fark ettik. Bu AI, öğrencilere anında yardımcı ve öğretmen olarak görev yaparak, kodlama problemlerinde ihtiyaç duyduklarında yardım sağlıyor, hatta öğretmen veya akran öğrenciler mevcut olmasa bile. Sonuç olarak, öğrencilerimiz programlamayı daha az korkutucu ve daha yönetilebilir buldular, bu da daha akıcı ve daha keyifli bir öğrenme deneyimine yol açtı. Öğrencilerimize anında destek sağlayarak, yardımcı AI, programlama sınıfımızın ayrılmaz bir parçası haline geldi ve daha destekleyici ve besleyici bir öğrenme ortamı oluşturmamıza yardımcı oldu.

Yapay zekâ tabanlı kodlama ortamları, öğrencilere gerçek dünya problemleri sunarak onların bu problemlere yaratıcı çözümler geliştirmelerini teşvik edebilmektedir (Kahn ve Winters, 2018).

### **Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitimi ve Üstün Yetenekli Öğrenciler ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde üstün yetenekli öğrenciler, yapay zekâ, kodlamaya yönelik tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir.

#### **Üstün Yetenekli Öğrenciler Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Bildiren ve Uzun (1997), Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Lisesi'nde (TEVİTÖL) uygulanan üstün yetenekli öğrencileri belirleme tanılama yönteminin kullanılabilirliğini inceledikleri araştırmalarında, yöntemin 3 aşamadan oluştuğunu belirtmişlerdir. Bunlar; Progresif Matrisler grup zekâ testi, WISC-R bireysel zekâ testi ve bir haftalık eğitim kampında çeşitli alanlarda performans değerlendirmesidir. Çalışmaya 45 kız, 49 erkek olmak üzere toplam 94 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar, tanılamaya giren öğrencilerin Progresif Matrisler puanlarının WISC-R puanlarından anlamlı derecede farklı olduğunu,

ancak performans değerlendirmesi puanlarının farklılaşmadığı sonucuna varmışlardır. Bildiren ve Uzun (1997), üstün yetenekliliğin belirlenmesinde tek bir yöntemin yeterli olmadığını, kapsamlı ve disiplinler arası bir yaklaşımla çoklu değerlendirme araçlarının kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, TEVİTÖL'de uygulanan 3 aşamalı tanılama yönteminin, üstün yetenekli öğrencileri belirlemede etkili bir yaklaşım olabileceğini öne sürmüşlerdir (Bildiren ve Uzun,1997).

Üstün yetenekli kişiler, uzmanlara göre bilişsel yetenekleri açısından akranlarından daha iyi olan kişilerdir. Normal gelişim gösteren öğrencilere yönelik hazırlanan eğitim programları üstün yetenekli öğrenciler için uygun değildir; çünkü onlar çabuk öğrendikleri için okulda sıkılırlar ve dolayısıyla motivasyonlarını kaybederler (Ataman, 2003).

Enç (2005) Osmanlı İmparatorluğu'ndaki Enderun Mektebi'ni dünyada üstün zekâlıların eğitiminin planlı, kapsamlı ve sistemli bir şekilde yürütüldüğü ilk eğitim kurumu olarak tanımlamaktadır. Enderun Mektebi'nde zamanın yüksek medrese derslerinin yanı sıra sanat eğitimi ile karakter ve kişilik eğitime de ağırlık verilmiştir (Akkutay, 1984). Üstün yeteneklilerin eğitiminde sahip olduğumuz önemli mirasa rağmen bu grubun eğitimi Enç'in (2005) "yüksek beyin gücü" olarak tanımladığı seviyeye henüz ulaşmamıştır. Başlatılan girişimlerin bir kısmı başarısızlıkla sonuçlandı. Kaya (2013).

Paçacı (2024), araştırmasında, Türkiye'deki Bilim ve Sanat Merkezleri'ndeki (BİLSEM) üstün yetenekli öğrencilerin eğitimiyle ilgili çeşitli sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerini ele almaktadır. Makalede, üstün yetenekli öğrencilerin tanımlanması, tanılama süreci, BİLSEM'lerin kapasitesi, öğretmen niteliği ve eğitim içeriği gibi konulardaki problemler ele alınmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin tanımlanmasındaki teorik ve pratik tutarsızlıklar, IQ testlerinin sınırlılıkları, tek seferlik tanılama yapılması ve BİLSEM'lerin artan öğrenci sayısı nedeniyle kapasitelerinin yetersiz kalması gibi hususlar vurgulanmaktadır.

Çetinkaya (2014), üstün yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan yaratıcı problem çözme öğretim programının, ortaokul çağındaki öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmaya göre, üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek için zorlayıcı sorular

sorma, farklı grup çalışmalarına başvurma, kendilerini bir konu üzerinde ifade etmelerine izin verme gibi yöntemlerin sunulması gerektiği bulunmuştur.

Worrell ve diğerleri (2019) tarafından yapılan çalışmada, üstün yetenekli öğrenciler alanında kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Araştırmacılar, üstün yeteneklilikle ilgili kavramsal çerçeveleri, tanılama uygulamalarını, program seçeneklerini ve üstün yetenekli öğrencilerle ilişkili sosyal-duygusal konuları incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmacılar, üstün yetenekliler eğitimi alanındaki çok sayıda çalışmayı, modeli ve uygulamayı inceleyip sentezleyerek bir literatür taraması metodolojisi kullanmışlardır. Belirli bir örneklem belirtilmemekle birlikte, inceleme alandaki geniş bir literatür ve veri kaynağını kapsamaktadır.

Çalışma, üstün yeteneklilik konusundaki başlıca kavramsal çerçeveleri sunarak başlamakta ve bunları üç gruba ayırmaktadır: yetenek odaklı, yetenek geliştirme odaklı ve bütünlleştirici modeller. Örneğin, yazarlar Terman'ın (1922) üstün yetenekliliği yüksek IQ olarak gören erken kavramsallaştırmasının yanı sıra, Sternberg'in (1986) üçlü zeka kuramı ve Gardner'ın (1983) çoklu zeka teorisi gibi daha çağdaş modelleri tartışmaktadır.

Tanılama uygulamaları açısından, Worrell ve diğerleri (2019) okullarda ve bölgelerde mevcut yöntemlerin geniş ölçüde değişkenlik gösterdiğini belirtmektedir. Araştırmacılar, yetersiz temsil edilen gruplardan üstün yetenekli öğrencileri tanımlamanın süregelen zorluğunu vurgulayarak, daha kapsayıcı tanılama stratejilerine olan ihtiyacı öne çıkarmaktadır. İnceleme ayrıca üstün yetenekli öğrenciler için program seçeneklerini ele almakta ve hızlandırma programlarının etkililiğine dikkat çekmektedir (Assouline ve diğerleri, 2015; Steenbergen-Hu ve diğerleri, 2016). Ancak yazarlar, bu tür programları destekleyen araştırmalara rağmen, uygulamanın evrensel olmadığını belirtmektedir.

Sosyal ve duygusal işlevsellik konusunda, çalışma üstün yetenekli öğrencilerin genellikle tanılanmamış akranları kadar iyi uyum sağladığını tespit etmiştir (Erwin, 2015). Bununla birlikte, yazarlar bazı literatürün hala bu popülasyonda duygusal kırılganlıklar olduğunu iddia ettiğini not etmektedir. Araştırmacılar, üstün yetenekliliğin çoklu tanımlarının uzlaştırılması, yetersiz temsil ve başarı açıklarının ele alınması ve akademik zorluk ile psikolojik hazırlık arasında denge kurulması gibi alandaki çözülmemiş birkaç sorunu tartışarak çalışmayı sonlandırmaktadır.

## **Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Bilgi işlemsel düşünme son yıllarda bilgisayar biliminde öne çıkan ve problemlerin bilgisayarlar yardımıyla çözülmesine odaklanan önemli bir beceridir (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünmenin alt boyutları olarak soyutlama, algoritma tasarımı, otomasyon, veri toplama, analiz etme ve sunma, problemi parçalara ayırma, paralel çalışma, örüntü tanıma ve genelleme öne çıkmaktadır (Kalelioğlu ve diğerleri, 2016).

Wing (2006), bilgi işlemsel düşünmenin sadece bilgisayar bilimciler için değil, herkes için temel bir beceri olduğunu savunmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak problemleri çözmeyi, sistemleri tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı içermektedir. Bu düşünme biçimi, okuma, yazma ve aritmetik gibi her öğrencinin analitik becerisi düzeyine eklenmesi gerekmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme, soyutlama ve ayrıştırma kullanımı, büyük ve karmaşık bir görevi veya sistemi ele alırken endişelerin ayrılması, bir problemin ilgili yönlerini temsil etmek veya modellemek için uygun bir yöntem seçmek gibi özellikleri içermektedir. Ayrıca, kötü durum senaryolarına karşı önleme, koruma ve kurtarma açısından düşünmeyi, belirsizlik durumunda planlama, öğrenme ve zamanlama yapmayı gerektirir (Wing, 2006).

Wing'e (2006) göre, bilgi işlemsel düşünme sadece programlama yapmaktan ibaret değildir; çoklu soyutlama seviyelerinde düşünmeyi, temel bir beceri olmayı, insanların problem çözme yaklaşımını yansıtmayı, matematiksel ve mühendislik düşünmeyi tamamlamayı ve birleştirmeyi içermektedir. Bilgi işlemsel düşünme herkes için, her yerde olmalıdır.

Angeli ve Giannakos (2020), bilgi işlemsel düşünme eğitimindeki güncel konuları ve zorlukları ele almıştır. Bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, algoritmik düşünme ve kodlama becerilerini içeren, öğrencilerin hesaplamalı çözümler tasarlama bilgilerini geliştirmeye odaklanan bir kavramdır. Programlama ve algoritma çalışmaları, soyut düşünme, problem çözme, örüntü tanıma ve mantıksal akıl yürütme gibi becerilerin gelişimini desteklemektedir (Angeli ve Giannakos, 2019).

Angeli ve Giannakos (2020), disiplinler arası ekipler tarafından yürütülen dört farklı araştırma sunmaktadır. Bu çalışmalar, bilgi işlemsel düşünme eğitiminde metaforların önemi, kız ve erkek öğrencileri güçlendirmek için hesaplamalı düşünme etkinliklerinin uygulanması, ampirik deneylerin araştırmalardaki rolü ve eğitimsel robotik kullanarak küçük çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi gibi konulara değinmektedir. Yazarlar, bilgi işlemsel düşünme eğitiminin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamada, faydalı düşünme becerileri ve dijital yetkinlikler geliştirmelerinde büyük bir potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, gelecekteki araştırma ve uygulamalara yönelik olarak, her sınıf düzeyi için bilgi işlemsel düşünme yeterliliklerinin tanımlanması, kavramların öğretiminde metaforların kullanılması, pedagojik stratejiler ve teknolojilerin rolü, öğretmen eğitimi ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi gibi alanlarda çalışmalar yapılması gerektiğini önermektedirler.

Selby ve Woollard (2013), "bilgi işlemsel düşünme" kavramının tanımını netleştirmeyi amaçlayan bir literatür taraması gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, internet arama motoru ve ACM Dijital Kütüphanesi'ni kullanarak 2006'dan sonra yayınlanan ilgili makaleleri ve çeşitli ülkelerin bilgisayar bilimi müfredatlarını incelemişlerdir. Toplam 22 makaleyi analiz eden yazarlar, bilgi işlemsel düşünmenin tanımında yaygın olarak kullanılan üç temel bileşeni (düşünce süreci, soyutlama ve ayrıştırma) tespit etmişlerdir. Buna ek olarak, mantıksal düşünme, algoritmik düşünme, problem çözüme ve sistem tasarımı gibi daha az sıklıkla kullanılan terimleri de belirlemişlerdir. Selby ve Woollard, tutarlı müfredat tasarımı ve uygun değerlendirme için bilgi işlemsel düşünmenin kesin bir tanımının yapılması gerektiğini savunarak, soyutlama, ayrıştırma, algoritmik tasarım, değerlendirme ve genelleme düşünce süreçlerini kapsayan bir tanım önermişlerdir.

### **Kodlamaya Yönelik Tutum Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Kodlamaya yönelik tutum üzerine yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır. Abdusselam ve Uzoğlu (2022) tarafından yapılan araştırmada, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları farklı değişkenlere göre incelenmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmış ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Karadeniz bölgesinde 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 636 öğrenciden veri toplanmıştır. Veriler, Abdusselam ve Uzoğlu (2020) tarafından geliştirilen "Kodlama Tutum Ölçeği" kullanılarak elde

edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının cinsiyet ve bilgisayara sahip olma süresi açısından anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ancak kişisel bilgisayara sahip olma durumu ve bilişim teknolojileri dersine kayıtlanma durumuna göre kodlamaya yönelik tutumlarda bir farklılık görülmemiştir. Araştırmacılar, elde ettikleri bulgulara dayanarak velilere ve öğretmenlere, öğrencileri cinsiyet gözetmeksizin bilgisayar sahibi olmaya teşvik etmelerini önermektedirler. Ayrıca farklı gruplarla benzer çalışmalar yapılmasının da alana katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Buradan da anlaşılabileceği üzere bilgisayar veya tablet sahibi olan öğrencilerin diğerlerine göre kodlamaya yönelik tutumları daha olumlu ve onlar için daha ilgi çekicidir.

Deniz (2021) tarafından yapılan çalışmada, farklı görsel programlarla tasarlanan kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı ile kodlamaya karşı tutum ve öz-yeterliklerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, geliştirilen akademik başarı testi ile birlikte Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutum Ölçeği, Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Öz-yeterlik Algı Ölçeği ve Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Deniz (2021), bu ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmiştir. 10 hafta süren uygulama sonucunda elde edilen bulgulara göre, Scratch programı kullanılan kodlama eğitiminin, öğrencilerin akademik başarı, bilgisayar destekli eğitimde öz-yeterlik algısı, bilgisayar destekli eğitime yönelik tutum ve eğitsel bilgisayar oyunları ile kodlama öğrenimine yönelik tutum üzerinde geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ve öğrencilerin programlama becerilerine anlamlı bir katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Avcı, Okuşluk ve Yıldırım (2021) tarafından yapılan "The Effect of STEM-based Robotic Coding Activities on Gifted Students' Attitudes towards Coding" başlıklı çalışmada, STEM temelli robotik kodlama etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılında Malatya Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören 34 üstün yetenekli öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Nicel bir araştırma olan çalışmada tek gruplu ön test-son test deneysel tasarım kullanılmıştır. Katılımcılara bir hafta boyunca STEM temelli robotik kodlama etkinlikleri uygulanmıştır. Veriler ön test ve son test olarak Ortaokul Öğrencileri için

Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği (ASTC) kullanılarak toplanmıştır. Sonuçlar, katılımcıların son test ASTC puanlarının ön test puanlarından anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir [ $p= 0,01$ ;  $p<0,05$ ]. Bu bulgular, STEM temelli robotik kodlama etkinliklerinin katılımcıların kodlamaya yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir. Ayrıca cinsiyete ve sınıf düzeyine göre kodlamaya yönelik tutumlarda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılar elde edilen sonuçlara dayanarak, öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini geliştirebilmeleri için STEM temelli etkinliklerin ve kodlama eğitiminin müfredata entegre edilmesini önermişlerdir. Özellikle üstün yetenekli öğrencilerin geleceğin bilim insanları ve teknoloji uzmanları olduğu düşünüldüğünde, onlara STEM eğitimi ve ilgili etkinliklerin sağlanmasının önemi vurgulanmıştır.

Yıldız ve Seferoğlu (2021), Lego Mindstorms EV3 robotik seti kullanılarak yapılan kodlama eğitiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri öz-yeterlik algıları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçladıkları bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada tek grup deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda okuyan ve Destekleme ve Yetiştirme Kursu kapsamında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersini seçen 30 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma, haftada iki ders saati olmak üzere 7 hafta boyunca robotik kodlama etkinlikleri ile yürütülmüştür. Araştırma verilerini toplamak amacıyla Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği ve Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre, robotik kodlama etkinlikleri ile programlama öğretimi yapıldıktan sonra öğrencilerin kodlamaya yönelik olumlu tutumlarında anlamlı bir artış, olumsuz tutumlarında ise azalma olmuş ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri öz-yeterlik algılarının tüm alt boyutlarında ön-son ve son-çalışma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür.

Flesch ve diğerleri (2021), iLumiDance Coding adlı bir STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) eğitimi girişiminin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Müfredat, 5 saatlik atölyelerden 10 haftalık kurslara kadar uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Öğrenciler, Google'ın Blockly platformunu kullanarak kodlama yapmış ve ışıklı

kostümler veya kuklalar programlamışlardır. Çalışmaya katılan öğrenciler, Oregon'daki Crook County ve Salem-Keizer Okul Bölgesi'nden gelmiştir. Bu bölgelerde öğrencilerin çoğunluğu ücretsiz veya indirimli öğle yemeği almakta olup, önemli bir kısmı Hispanic kökenli veya çok ırklıdır. Analizler sonucunda, iLumiDance Coding programının öğrencilerin kodlamaya yönelik rahatlık düzeylerinde olumlu bir etki yarattığı görülmüştür. Katılımcılar, program sonrasında kodlama konusunda artan güven, yaratıcılık hissi, oyunculuk ve katılım bildirmişlerdir. Bu bulgular, dans ve kodlamayı birleştiren STEAM yaklaşımının, öğrencilerin kodlamaya olan ilgisini ve öz-yeterliliklerini artırmada etkili olabileceğini göstermektedir.

### **Eğitimde Yapay Zekâ Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Yapay zekâ, her öğrencinin yeteneklerine ve öğrenme şekline göre kişiselleştirilmiş öğrenme materyalleri sunma potansiyeline sahiptir (İşler & Kılıç, 2021). Ancak yapay zekânın eğitime entegrasyonu halen tartışmalı bir konu olmakla birlikte, bazı uygulamalar öğrencilerin kendi hızlarında ve seviyelerinde öğrenmelerine imkân tanımaktadır (İşler ve Kılıç, 2021). Yapay zekâ, eğitimde ödev değerlendirme, kişiselleştirilmiş öğrenme, özel ders, erken uyarı sistemleri gibi alanlarda fayda sağlayacağı düşünülmektedir (İşler ve Kılıç, 2021).

Türkiye'de de MEB'in 2023 hedefleri doğrultusunda eğitimde yapay zekâ uygulamalarının kullanılması amaçlanmaktadır. Eğitimcilerin bu konuda kendilerini güncel tutmaları ve yeni teknolojilere adapte olmaları önem taşımaktadır (İşler ve Kılıç, 2021). Sonuç olarak, yapay zekâ teknolojilerinin önümüzdeki yıllarda eğitimde kullanımının artması beklenmektedir.

Arslan (2020), yapay zekânın eğitime olan katkılarını ele aldığı araştırmasında öncelikle yapay zekâ ve ilgili temel kavramları açıklamıştır. Zekâ, beyin ve yapay zekâ kavramları üzerinde durmuş, zekânın farklı tanımlarına değinmiştir. Yapay zekânın eğitimi geliştirme potansiyeli üç başlık altında incelenmiştir: Öğrencilere ek destek sağlama, sınav ve değerlendirmelere yeni bir boyut kazandırma ve kişiselleştirilmiş eğitimi daha etkin ve kapsamlı kullanma. Ayrıca Arslan (2020), yapay zekânın eğitim yönetimi alanında da önemli katkılar sunabileceğini belirtmektedir. Müfredat hazırlama, personel programları, sınav yönetimi, siber güvenlik gibi alanlarda yapay zekâ, kul

yönetimine ve dolaylı olarak öğretime destek olabileceği düşünülmektedir (Holmes, Bialik ve Fadel, 2019).

Ahmad ve diğerleri (2021), yapay zekâ uygulamalarının eğitimdeki rolünü inceleyen bir çalışma yayınlamıştır. Çalışmada, yapay zekâ uygulamalarının sosyal robotlar, akıllı öğrenme ve akıllı öğretim sistemleri gibi alanlarda eğitime çözüm getirdiği belirtilmiştir. Eğitim sektörünün modern öğretim yöntemlerini ve gerekli teknolojiyi benimsemesi gerektiği vurgulanmıştır. Bulgulara göre eğitim sektöründeki kuruluşların yapay zekâ teknolojilerini bir zorunluluk olarak görmeleri önerilmiştir. Yapay zekâ uygulamaları, öğrencilerin bireysel düzeyde öğrenmelerini destekleyerek geleneksel yöntemlere göre avantaj sağlamaktadır. Sanal sınıflar ve öğrenme ortamları oluşturarak zaman ve mekân sınırlamalarını ortadan kaldırabilmektedir. Ayrıca öğrenci verilerini analiz ederek değerlendirme ve anında geri bildirim sağlayabilmektedir. Böylece öğretmenlerin iş yükünü hafifletip, öğrencilere daha fazla odaklanmalarını sağlamaktadır. Öte yandan yapay zekânın eğitimde kullanımının bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Öğrenci-öğretmen etkileşimini azaltarak sosyalleşmeyi olumsuz etkileyebileceği de düşünülmektedir. Gerçek sınıf ortamı deneyiminden mahrum bırakabilmektedir. Bu zayıf yönlerin gelecekte daha fazla araştırılması gerekmektedir (Ahmad ve diğerleri, 2021).

Kahn ve Winters (2018) tarafından yazılan "AI Programming by Children" başlıklı makale, çocukların yapay zekâ programları oluşturma fikrini Logo programlama dilinin ilk günlerine kadar götürmektedir. Son dönemde Stephen Wolfram, Google, Machine Learning for Kids web sitesi ve eCraft2Learn projesi gibi çeşitli girişimler öğrencilerin yapay zekâ programları geliştirmesini desteklemektedir. Bunu mümkün kılan iki teknolojik gelişme bulut tabanlı yapay zekâ servisleri ve günümüz bilgisayarlarının sofistike makine öğrenmesi algoritmalarını çalıştırabilmesidir (Kahn ve Winters, 2018). Uygun programlama araçları ile çocuklar konuşma ve görüntü tanıma servislerini kullanan uygulamalar ve akıllı robotlar yapabilirler. Kendi geliştirdikleri programlara makine öğrenmesi eğitimi ve tahmini kullanarak özel yetenekler ekleyebilirler. Böylece algı, dil, psikoloji ve en son güçlendirici teknolojiler hakkında öğrenme fırsatı bulabilirler (Kahn ve Winters, 2018). Araştırma, Snap görsel programlama diline eklenen hem yapay zekâ bulut servislerine hem de derin öğrenme işlevselliğine kolay kullanımlı arayüzler sağlayan yeni programlama bloklarını anlatmaktadır. Geliştirilen etkileşimli öğrenme materyalleri öğrencilerle ön deneme

aşamasındadır. Gelecekteki denemelerde, çocukların bu yeni blokları kullanarak daha etkileyici programlar oluşturmaları beklenmektedir. Sonuçta ortaya çıkan programlar üst düzey olduğunda, çocukların programlama motivasyonunun daha da artacağı düşünülmektedir.

Kahn ve Winters (2018) makine öğrenmesi ve yapay zekâ bulut hizmetlerini, çocukların Snap görsel programlama ortamında kolay kullanabilir hale getirmek için kapsamlı bir çalışma ortaya koymuşlardır. Çocuklara yönelik geliştirilen yapay zekâ programlama arayüzleri, doğal dil işleme, bilgisayarlı görü, makine öğrenmesi gibi teknolojileri kullanarak, öğrencilerin ilgi çekici ve güçlü projeler geliştirmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede çocuklar hem programlama becerileri kazanmakta hem de yapay zekâ alanını keşfetme ve kendi uygulamalarını geliştirme fırsatı bulmaktadırlar.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümünde; araştırma modeli, araştırma modeline göre evren-örneklem veya çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgiler sunulmuştur.

#### Araştırma Modeli

Bu araştırmanın amacı, MIT Appinventor ile yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumları düzeylerindeki değişimleri incelenmesidir. Araştırmada, tek grup ön test- son test deneysel deseni kullanılmıştır. Bu desen, deneysel işlemin etkisini test etmek amacıyla tek bir gruba uygulanan ön test ve son test ölçümleri arasındaki farkların değerlendirilmesini içerir (Büyüköztürk, 2021). Tek grup ön test- son test deseninde, seçilen gruba bağımsız değişken uygulanır ve uygulama öncesinde ve sonrasında bağımlı değişkenle ilgili ölçümler alınır (Karasar, 2020).

Araştırmada, üstün yetenekli öğrencilere MIT App Inventor kullanılarak yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilmiştir. Eğitim öncesinde ve sonrasında, öğrencilerin kodlamaya karşı tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçülmüştür. Ölçümler arasındaki farklar analiz edilerek, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya karşı tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri düzeylerindeki değişim değerlendirilmiştir.

#### Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, üstün yetenekli öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya, Turhal Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) öğrenim gören BYF 2 (6. sınıf), ÖYG 1 (7. sınıf) ve ÖYG 2 (8. sınıf) düzeyindeki öğrenciler dahil edilmiştir. Üstün yetenekli öğrencilerin seçilmesinin nedeni, bu öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin gelişmiş olmasıdır.

Çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme, belirli bir amaca

yönelik olarak, araştırmanın hedeflerine uygun özelliklere sahip katılımcıların seçilmesini içerir (Patton, 2015). Bu bağlamda, araştırmanın hedeflerine uygun olarak, üstün yetenekli öğrenciler, ilgili nitelikleri göz önünde bulundurularak çalışma grubu olarak seçilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrenciler, gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Katılımcıların seçiminde, cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi açısından dengeli bir dağılım sağlanmasına dikkat edilmiştir. Araştırmaya katılan toplam öğrenci sayısı 28 olup, bunların 13 tanesi kız, 15 tanesi erkek öğrencidir. Çalışma grubunu oluşturan üstün yetenekli öğrencilerden 6.sınıf olanlar 3 yıldır, 7.sınıf olanlar 4 yıldır ve 8.sınıf olan öğrenciler 5 yıldır BİLSEM’ de eğitim görmektedirler. Bu çalışmaya katılan öğrenciler, önceki yıllarda kodlama eğitimini BİLSEM robotik kodlama dersi olarak veya BİLSEM atölye dersi olarak almış öğrencilerdir. Ayrıca çalışma grubuna ait demografik özellikler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Demografik Özellikleri

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Cinsiyet                           | N  |
| Kız                                | 13 |
| Erkek                              | 15 |
| Toplam                             | 28 |
| Sınıf                              | N  |
| 6. Sınıf                           | 9  |
| 7. Sınıf                           | 8  |
| 8. Sınıf                           | 11 |
| Toplam                             | 28 |
| Günlük Bilgisayar Kullanımı (Süre) | N  |
| 1 Saat ve Daha Az                  | 3  |
| 1-3 Saat                           | 13 |
| 4-6 Saat                           | 12 |
| Toplam                             | 28 |
| Bilgisayar Kullanma Deneyimi (Yıl) | N  |
| 1-2 Yıl                            | 7  |
| 3 Yıl                              | 13 |
| 4 Yıl ve Üzeri                     | 8  |
| Toplam                             | 28 |

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri incelendiğinde, 13 kız ve 15 erkek öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Sınıf düzeyleri açısından bakıldığında, 9 öğrenci 6. sınıf, 11 öğrenci 7. sınıf ve 8 öğrenci 8. sınıf düzeyindedir.

Öğrencilerin haftalık bilgisayar kullanım süreleri farklılık göstermektedir. 8 öğrenci haftada 1 saat ve daha az süre bilgisayar kullanırken, 13 öğrenci 1-3 saat arasında bilgisayar kullanmaktadır. 12 öğrenci ise haftada 4-6 saat bilgisayar başında vakit geçirmektedir.

Öğrencilerin bilgisayar kullanma deneyimleri de çeşitlilik göstermektedir. 7 öğrenci 1-2 yıldır bilgisayar kullanırken, 13 öğrenci 3 yıldır bilgisayar deneyimine sahiptir. 8 öğrenci ise 4 yıl ve daha uzun süredir bilgisayar kullanmaktadır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma kapsamında nicel verileri toplamak amacıyla Korkmaz ve diğerleri, (2015) tarafından geliştirilen Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokullar için) ve Akkuş ve diğerleri, (2019) tarafından geliştirilen Ortaokul öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği gerekli izinler alınarak kullanılmıştır.

#### **Bilgisayarca Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği (Ortaokullar için)**

Korkmaz, Çakır ve Özden (2015) tarafından geliştirilen bu ölçek, ortaokul öğrencilerinin bilgisayarca düşünme beceri düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Ölçek 5'li likert tipinde 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme olmak üzere 5 alt boyut bulunmaktadır.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda 5 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ise modelin uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayıları alt boyutlar için .73 ile .87 arasında değişmektedir. Ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ise .81 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olduğuna işaret etmektedir.

## **Ortaokul Öğrencileri için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği**

Akkuş, Özhan ve Kan (2019) tarafından geliştirilen bu ölçek, ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını ölçmeyi hedeflemektedir. 5'li likert tipinde olan ölçek, 10 maddeden oluşan tek faktörlü bir yapıya sahiptir.

Ölçeğin geliştirilme sürecinde öncelikle 20 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş, uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulama formu hazırlanmıştır. 292 ortaokul öğrencisinden toplanan veriler üzerinde geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonuçları 10 maddenin tek faktör altında toplandığını ve toplam varyansın %55.35'ini açıkladığını göstermiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri ölçeğin tek faktörlü yapısını doğrulamıştır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alfa değeri .90 olarak bulunmuştur. Geçerlik ve güvenirlik sonuçları, geliştirilen ölçeğin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarını geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçebildiğini ortaya koymuştur.

## **Deneyisel İşlem**

Bu çalışmada deneyisel çalışma 8 hafta sürmüştür. Deneyisel çalışma 01.12.2023 tarihinde başlamış ve 26.01.2024 tarihinde sona ermiştir. Çalışma grubunu 13 kız ve 15 erkek olmak üzere toplam 28 üstün yetenekli ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Deneyisel çalışma sürecinde öncelikle gerekli etik izinler alınmış ve katılımcıların velilerine bilgilendirilmiş onam formu gönderilerek çalışmaya katılım için onayları alınmıştır. Ardından katılımcılara ön test olarak Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği ve Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. 8 hafta boyunca öğrencilere MIT appinventor platformu üzerinden yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilmiştir. Kodlama eğitimi haftada 2 saat olmak üzere toplam 16 saatlik bir süreçte tamamlanmıştır. Eğitimlerde MIT Appinventor'dan yapay zekâ destekli kodlama uygulamaları kullanılmıştır. Bu uygulamalar MIT platformunda hazır halde bulunmaktadır. Öğrenciler yönergeleri takip ederek kendi ürünlerini ortaya koymuştur. Deneyisel uygulama sonrasında her iki gruptaki öğrencilere son test olarak yine Bilgi İşlemsel Düşünme Beceri Düzeyleri Ölçeği ve Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Böylece deneyisel müdahalenin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlamaya

yönelik tutumları üzerindeki etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Tüm veri toplama süreci araştırmacı tarafından titizlikle yürütülmüş, verilerin gizliliği ve güvenliği sağlanarak etik ilkelere bağlı kalınmıştır. Elde edilen veriler üzerinde yapılacak analizlerle çalışmanın amaçlarına ulaşılması hedeflenmiştir.

Tablo 2. Araştırma Uygulama Haftalık Planı

| Haftalar | Uygulama Konuları                                  | Veri Toplama İşlemi                                |
|----------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Hafta | Giriş                                              | Bilgisayarca Düşünme Ölçeği Ön Test Uygulaması     |
|          | Yapay zekâya ve kodlamaya giriş ve temel kavramlar | Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Uygulaması  |
| 2. Hafta | Teachable Machine ile Tanışma                      |                                                    |
| 3. Hafta | WhatisitApp Tanıtımı ve Kodlama                    |                                                    |
| 4. Hafta | WhatisitApp Testi ve İyileştirme                   |                                                    |
| 5. Hafta | Deepfake Sesler                                    |                                                    |
| 6. Hafta | Deepfake'den Gerçek Dünya Uygulamaları             |                                                    |
| 7. Hafta | Deepfake Tartışmaları ve Sunumlar                  |                                                    |
| 8. Hafta | Genel Değerlendirme ve Kapanış                     | Bilgisayarca Düşünme Ölçeği Son Test Uygulaması    |
|          |                                                    | Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Uygulaması |

Bu çalışmada veri toplama süreci, toplamda 8 hafta ve haftada 2 saat olmak üzere planlanmış ve yürütülmüştür. Tablo 1'de görüldüğü üzere, her hafta farklı uygulama konuları ve veri toplama işlemleri gerçekleştirilmiştir.

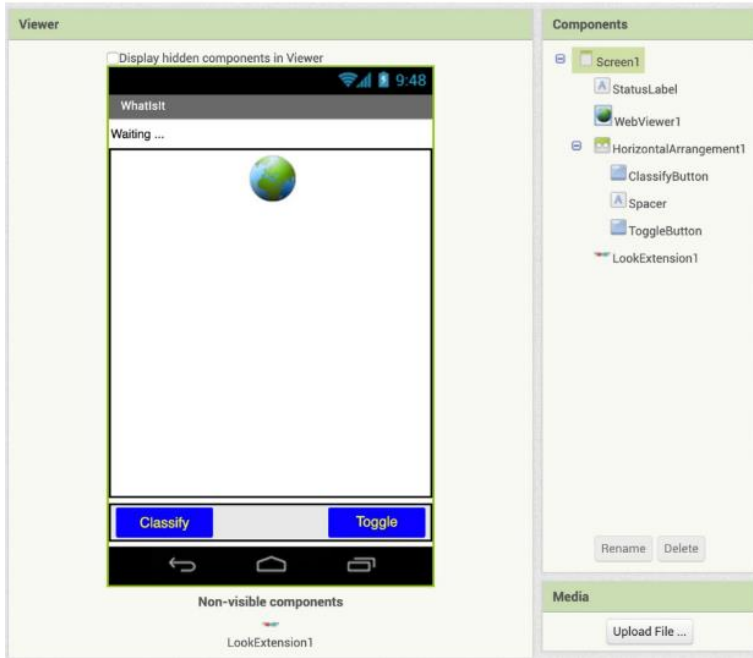
### Uygulama Süreci

İlk hafta, çalışmaya giriş yapılmış ve katılımcılara ön testler uygulanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmek amacıyla Bilgisayarca Düşünme Ölçeği ve kodlamaya yönelik tutumlarını belirlemek için Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ön testlerden elde edilen veriler, öğrencilerin başlangıç düzeyini tespit etmek ve uygulama sonrasındaki gelişimlerini karşılaştırmak açısından önemlidir.



Şekil 1. Yapay Zekâ ile İlgili Temel Kavramlar Sunumu

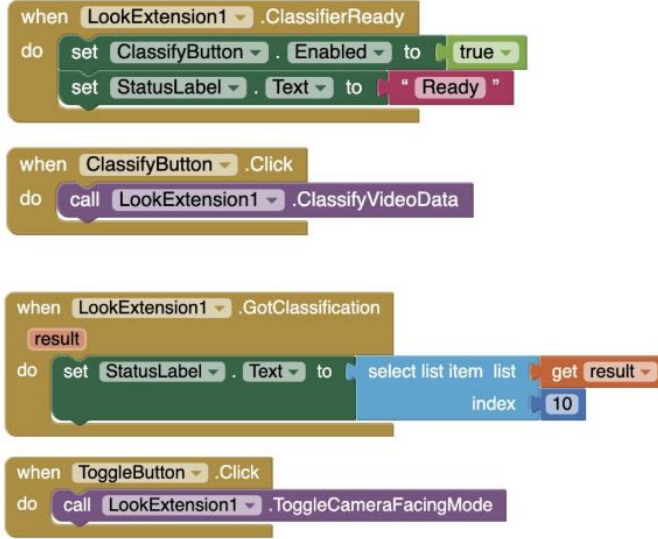
Takip eden 3 hafta boyunca, öğrencilere yapay zekâ, kodlama ve temel kavramlar hakkında bilgiler verilmiştir. Bu süreçte öğrencilerin konuya ilişkin farkındalıklarının artırılması ve temel bilgi düzeyinin oluşturulması hedeflenmiştir. Teorik bilgilerin yanı sıra uygulamalı etkinliklerle de konuların pekiştirilmesi sağlanmıştır.



Şekil 2. Teachable Machine Uygulaması Tanıtımı

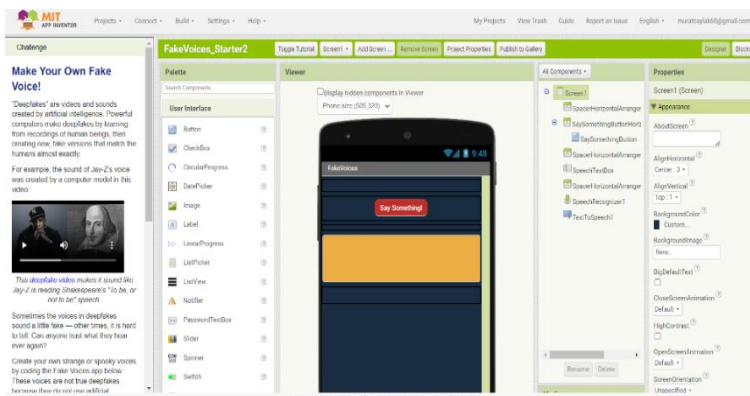
4. ve 5. haftalarda, Teachable Machine aracı tanıtılmış ve öğrencilerin bu aracı kullanarak yapay zekâ modellerini deneyimlemeleri sağlanmıştır. Böylece öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini somut bir şekilde görmeleri ve kullanmaları mümkün olmuştur.

All completed blocks for the Whasisit App:



Şekil 3. WhasisitApp Uygulaması Kodları

5. ve 7. haftalarda, WhasisitApp adlı uygulama üzerinden kodlama çalışmaları yapılmıştır. Öğrenciler, blok tabanlı kodlama araçlarını kullanarak kendi projelerini geliştirme fırsatı bulmuşlardır. Bu süreçte öğrencilerin kodlama becerilerinin geliştirilmesi ve problem çözme, algoritmik düşünme gibi bilgisayarca düşünme becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen projelerin testleri yapılarak iyileştirme çalışmaları da gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. Deepfake Uygulaması Çalışma Sayfası

Son olarak 8. haftada, deepfake konusu ele alınmış ve bu teknolojinin gerçek dünya uygulamaları tartışılmıştır. Öğrencilerin deepfake ile ilgili görüşlerini sunmaları sağlanarak konu derinlemesine irdelenmiştir. Ayrıca son test uygulamaları yapılarak öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarındaki değişimler tespit edilmiştir.



Şekil 5. Öğrencilerin Proje Sunumları

Tüm süreç boyunca veriler düzenli olarak toplanmış ve analiz için hazır hale getirilmiştir. Ön test ve son test uygulamalarıyla öğrencilerin gelişimi nicel olarak ortaya konmuştur. Böylece kapsamlı ve çok yönlü bir veri seti oluşturulmaya çalışılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmada, katılımcılara Bilgisayarca Düşünme Ölçeği ve Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği olmak üzere iki farklı ölçek uygulanmıştır. Ölçekler, tek bir gruba ön test ve son test olarak uygulanmış ve sadece nicel veriler toplanmıştır. Verilerin analizi, SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizine başlamadan önce, ölçeklerin normallik varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını belirlemek için normallik testleri yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi, örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda tercih edilen bir testtir (Razali ve Wah, 2011).

### Uygulamaya Yönelik Normallik Değerleri

Tablo 3. Ölçeklerin Ön Test- Son Test Normallik Değerleri

| Shapiro-Wilk |          |            |    |      |
|--------------|----------|------------|----|------|
|              | Uygulama | İstatistik | sd | p    |
| KYT          | Ön Test  | .949       | 28 | .182 |
|              | Son Test | .876       | 28 | .003 |
| BDÖ          | Ön Test  | .974       | 28 | .683 |
|              | Son test | .966       | 28 | .476 |

Çalışmada kullanılan ölçeklerin normallik varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Örneklem büyüklüğünün 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilk testi tercih edilmektedir (Razali ve Wah, 2011). Tablo 1'de Kodlamaya Yönelik Tutum (KYT) ölçeği ve Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (BDÖ) için ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde, KYT ölçeği ön test puanları için Shapiro-Wilk testi sonucunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $W(28) = .949, p > .05$ ). Bu bulgu, KYT ölçeği ön test puanlarının normal dağılımdan anlamlı bir farklılık göstermediğini ifade etmektedir. Ancak, KYT ölçeği son test puanları için Shapiro-Wilk testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $W(28) = .876, p < .05$ ). Bu sonuç, KYT ölçeği son test puanlarının normal dağılım varsayımını karşılamadığına işaret etmektedir.

BDÖ için elde edilen normallik testi sonuçları ise hem ön test hem de son test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. BDÖ ön test puanları ( $W(28) = .974, p > .05$ ) ve son test puanları ( $W(28) = .966, p > .05$ ) için Shapiro-Wilk testi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

### Etki Büyüklüğü

Etki büyüklüğü, araştırma sonuçlarının pratik anlamlılığını değerlendirmede kritik bir rol oynayan istatistiksel bir göstergedir (Cohen, 1988). Bu bağlamda, eta-kare ( $\eta^2$ ) değeri, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin büyüklüğünü ölçmede yaygın olarak kullanılan bir etki büyüklüğü indeksidir (Lakens, 2013).  $\eta^2$ , varyans analizi (ANOVA) sonuçlarının yorumlanmasında özellikle değerlidir ve

bağımsız değişkenin açıkladığı varyans oranını temsil eder (Richardson, 2011). Cohen (1988) tarafından önerilen kılavuz değerlere göre,  $\eta^2$  için 0.01 küçük, 0.06 orta ve 0.14 büyük etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir. Hesaplama için  $\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n_1 + n_2 - 2)}$  formülü kullanılmıştır. Bununla birlikte, Vacha-Haase ve Thompson (2004), etki büyüklüklerinin yorumlanmasında bağlam ve disipline özgü faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Etki büyüklüğü analizleri, istatistiksel anlamlılık testlerinin ötesine geçerek, araştırma bulgularının pratik önemini ve müdahalelerin etkililiğini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirme imkanı sunmaktadır (Fritz ve diğerleri, 2012).



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırma amacı doğrultusunda elde edilen veriler sistematik bir şekilde sunulmuştur. Analizler sonucunda kodlamaya yönelik tutum ve bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Veriler analiz edilerek elde edilen bulgular bu kısımda sunulmuştur.

#### Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeğine Yönelik Bulgular

Bu bölümde araştırmaya katılan öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeğindeki maddelere verdikleri yanıtlar ön test- son test puanları, cinsiyet, sınıf, bilgisayar kullanım süresi (yıl), günlük bilgisayar kullanım süresi (saat) değişkenleri açısından anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumları üzerindeki etkisinin belirleyebilmek için öğrencilerin ön test-son test puanları karşılaştırılmıştır. Grubun ön test-son test puanlarına göre kodlamaya yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ön Test-Son Test Puanlarına Göre Kodlamaya Yönelik Tutum Düzeyine İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

| Ön Test-Son Test | N  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z      | p     |
|------------------|----|-----------------|--------------|--------|-------|
| Negatif Sıra     | 6  | 9.33            | 56.00        | -3.200 | .001* |
| Pozitif Sıra     | 21 | 15.33           | 322.00       |        |       |
| Eşit             | 1  |                 |              |        |       |

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Ön test ve son test puanlarına göre kodlamaya yönelik tutum düzeyindeki değişimi incelemek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, negatif sıralar (son test < ön test) toplamı 56.00 ve pozitif sıralar (son test > ön test) toplamı 322.00 olarak bulunmuştur. Ayrıca, 1 kişinin ön test ve son test puanlarında herhangi bir değişim olmamıştır. Wilcoxon testinin z istatistiği -3.200 olarak hesaplanmıştır. Buna karşılık gelen p değeri 0.001’dir ve 0.05 anlamlılık düzeyinin altında olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Başka bir

deyişle, katılımcıların kodlamaya yönelik tutumları, uygulanan eğitim sonrasında anlamlı bir şekilde deyişmiştir. Sıra ortalamaları incelendiğinde, pozitif sıraların ortalaması (15.33), negatif sıraların ortalamasından (9.33) daha yüksektir. Bu durum, katılımcıların çoğunun son testte kodlamaya yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiğini göstermektedir. Uygulanan eğitimin katılımcıların kodlamaya yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, negatif sıralar ve eşit puanlar da olduğundan, bazı katılımcıların tutumlarında deyişim olmadığı veya olumsuz yönde deyişim yaşadığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Eğitimin etkililiğini artırmak için bu katılımcıların ihtiyaçlarını ve geri bildirimlerini dikkate almak faydalı olacaktır.

### **Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerinin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Değişim Tablosu

| Cinsiyet | N  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U     | p    |
|----------|----|-----------------|--------------|-------|------|
| Kız      | 13 | 15.50           | 201.50       | 84.50 | .548 |
| Erkek    | 15 | 13.63           | 204.50       |       |      |

Tablo 5'te, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre deyişimini incelemek amacıyla Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir. Testin amacı, kız ve erkek öğrencilerin tutum puanlarının dağılımının farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Tablodaki değerlere bakıldığında, kız öğrencilerin örneklem büyüklüğü 13, erkek öğrencilerin örneklem büyüklüğü ise 15'tir. Sıra ortalamaları incelendiğinde, kız öğrencilerin sıra ortalaması (15.50), erkek öğrencilerin sıra ortalamasından (13.63) daha yüksektir. Bu durum, kız öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre, U istatistiği 84.500 ve p değeri 0.548 olarak bulunmuştur. P değeri 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için, kız ve erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Başka bir deyişle, her ne kadar kız öğrencilerin sıra ortalaması daha

yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kız ve erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları benzer düzeydedir ve cinsiyetin tutum üzerinde önemli bir etkisi olmadığı söylenebilir. Bu örnekleme cinsiyetin kodlamaya yönelik tutum üzerinde belirleyici bir faktör olmadığı görülmektedir.

### **Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerinin kodlamaya yönelik tutum üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre Değişim Tablosu

| Sınıf   | N  | Sıra Ortalaması | sd | $\chi^2$ | p    |
|---------|----|-----------------|----|----------|------|
| 6.Sınıf | 9  | 17.67           | 2  | 4.958    | .084 |
| 7.Sınıf | 8  | 16.81           |    |          |      |
| 8.Sınıf | 11 | 10.23           |    |          |      |

Tablo 6, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının sınıf düzeyine göre değişimini incelemek amacıyla yapılan Kruskal-Wallis H testinin sonuçlarını göstermektedir. Tabloya göre, 6. sınıf öğrencilerinin sıra ortalaması 17.67, 7. sınıf öğrencilerinin sıra ortalaması 16.81 ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra ortalaması 10.23’tür. Bu değerler, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutum puanlarının 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına bakıldığında,  $\chi^2$  değeri 4.958 ve serbestlik derecesi (df) 2 olarak bulunmuştur. İlişkili p değeri 0.084 olarak hesaplanmıştır. Bu p değeri, 0.05’ten büyük olduğu için sınıf düzeyleri arasında kodlamaya yönelik tutum puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, her ne kadar 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sıra ortalamaları 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, örneklem büyüklüğünün nispeten küçük olmasından veya gerçekte sınıf düzeyleri arasında kodlamaya yönelik tutumlar açısından önemli bir fark olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Eldeki veriler ve analiz sonuçları, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kodlamaya yönelik tutumlarının benzer düzeyde olduğunu

ve sınıf düzeyinin bu tutumlar üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

### **Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresi (Yıl) Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilgisayar kullanım süreleri (yıl) ile kodlamaya yönelik tutumlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Kruskal-Wallis H testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Değişim Tablosu

| Bilgisayar Kullanım Süresi (Yıl) | N  | Sıra Ortalaması | sd | $\chi^2$ | p    |
|----------------------------------|----|-----------------|----|----------|------|
| 1-2 Yıl                          | 7  | 14.43           | 2  | .289     | .865 |
| 3 Yıl                            | 13 | 13.77           |    |          |      |
| 4 Yıl ve üzeri                   | 8  | 15.75           |    |          |      |

Tablo 7, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının bilgisayar kullanım süresine göre değişimini incelemek amacıyla yapılan Kruskal-Wallis testinin sonuçlarını göstermektedir. Tablodaki verilere göre, 1-2 yıldır bilgisayar kullanan öğrencilerin sıra ortalaması 14.43, 3 yıldır bilgisayar kullananların sıra ortalaması 13.77 ve 4 yıl ve üzeri süredir bilgisayar kullananların sıra ortalaması 15.75'tir. 1 yıl ve daha az süredir bilgisayar kullanan öğrenci bulunmamaktadır. Sıra ortalamalarına bakıldığında, bilgisayar kullanım süresi arttıkça kodlamaya yönelik tutum puanlarının da kısmi bir artış gösterdiği söylenebilir. Ancak, Kruskal-Wallis testi sonuçları incelendiğinde,  $\chi^2$  değeri 0.289 ve serbestlik derecesi (df) 2 olarak bulunmuştur. İlişkili p değeri ise 0.865 olarak hesaplanmıştır. Bu p değeri, 0.05 anlamlılık düzeyinden oldukça yüksektir. Dolayısıyla, bilgisayar kullanım süresi grupları arasında kodlamaya yönelik tutum puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılabilir. Başka bir deyişle, öğrencilerin bilgisayar kullanım sürelerindeki farklılıklar, onların kodlamaya yönelik tutumlarını önemli ölçüde etkilememektedir. Sıra ortalamaları arasındaki küçük farklılıklar, istatistiksel olarak anlamlı olmayıp tesadüfi olabilir. Bu sonuçlar, örneklemdeki öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının, bilgisayar kullanım sürelerinden bağımsız olduğunu göstermektedir.

## **Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin günlük bilgisayar kullanım süreleri (saat) ile kodlamaya yönelik tutumlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Kruskal-Wallis H testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Değişim Tablosu

| Bilgisayar Kullanım Süresi (Saat) | N  | Sıra Ortalaması | sd | $\chi^2$ | p    |
|-----------------------------------|----|-----------------|----|----------|------|
| 1 Saat ve Daha Az                 | 3  | 17.67           | 2  | .938     | .626 |
| 1-3 Saat                          | 13 | 13.08           |    |          |      |
| 4-6 Saat                          | 12 | 15,25           |    |          |      |

Tablo 8, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum ölçeği puanlarının günlük bilgisayar kullanım süresine göre nasıl değiştiğini gösteren Kruskal-Wallis testi sonuçlarını sunmaktadır. Tabloya göre, günde 1 saat veya daha az bilgisayar kullanan öğrencilerin sıra ortalaması 17.67 ile en yüksek değere sahipken, günde 1-3 saat bilgisayar kullananların sıra ortalaması 13.08 ve günde 4-6 saat bilgisayar kullananların sıra ortalaması 15.25'tir. Örneklemde günde 6 saatten fazla bilgisayar kullanan öğrenci bulunmamaktadır. Bu sıra ortalamaları, bilgisayar kullanım süresi ile kodlamaya yönelik tutum puanları arasında doğrusal olmayan bir ilişki olabileceğini düşündürmektedir. Kruskal-Wallis testi sonuçlarına bakıldığında ise,  $\chi^2$  değerinin 0.938 ve serbestlik derecesinin (df) 2 olduğu görülmektedir. P değeri 0.626 olarak hesaplanmıştır ve bu değer 0.05'ten oldukça büyüktür. Bu durum, günlük bilgisayar kullanım süresi grupları arasında kodlamaya yönelik tutum puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Özetle, eldeki veriler ışığında, öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının günlük bilgisayar kullanım sürelerinden etkilenmediği söylenebilir.

### **Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğine Yönelik Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla öğrencilerin ön test-son test puanları karşılaştırılmıştır. Grubun ön test-son test puanlarına bilgi işlemsel düşünme beceri

düzeylerinin belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem t-testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçlar Tablosu

| Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri | N  | $\bar{x}$ | S    | sd | t      | p     |
|-----------------------------------|----|-----------|------|----|--------|-------|
| Ön Test                           | 28 | 56.25     | 7.11 | 27 | -7.676 | .000* |
| Son Test                          | 28 | 75.25     | 9.28 |    |        |       |

Tablo 9, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki gelişimi incelemek amacıyla uygulanan bir eğitim programının etkililiğini değerlendirmektedir. Programın başında ve sonunda olmak üzere iki kez uygulanan Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları arasındaki farkı analiz etmek için Bağımlı Örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablodaki verilere göre, 28 öğrencinin katıldığı çalışmada, ön test puanlarının ortalaması 56.25 iken, son test puanlarının ortalaması 75.25'e yükselmiştir. Bu artış, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinde kayda değer bir ilerleme olduğunu göstermektedir. Ayrıca, son testteki standart sapmanın (9.28) ön testte göre (7.11) daha yüksek olması, öğrencilerin beceri düzeylerindeki değişkenliğin arttığına işaret etmektedir. Bağımlı Örneklem t-testi sonuçları, ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ( $t(27) = -7.676$ ,  $p < 0.01$ ). Bu bulgu, uygulanan eğitim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu güçlü bir şekilde desteklemektedir.

### **Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla Bağımsız Örneklem t-testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlar Puanlarının Cinsiyete Göre Değişim Tablosu

| Alt Boyutlar       | Cinsiyet | N  | $\bar{x}$ | S    | sd | t     | p    | $\eta^2$ |
|--------------------|----------|----|-----------|------|----|-------|------|----------|
| Yaratıcılık        | Kız      | 13 | 15.07     | 3.23 | 26 | -.906 | .373 | .03      |
|                    | Erkek    | 15 | 16.07     | 2.55 |    |       |      |          |
| Algoritmik Düşünme | Kız      | 13 | 14.92     | 2.84 | 26 | .223  | .826 | .01      |
|                    | Erkek    | 15 | 14.67     | 3.20 |    |       |      |          |
| İşbirliklilik      | Kız      | 13 | 15.23     | 3.66 | 26 | -.228 | .822 | .01      |
|                    | Erkek    | 15 | 15.53     | 3.38 |    |       |      |          |
| Eleştirel Düşünme  | Kız      | 13 | 16.92     | 2.99 | 26 | -.739 | .466 | .02      |
|                    | Erkek    | 15 | 16.13     | 2.67 |    |       |      |          |
| Problem Çözme      | Kız      | 13 | 12.85     | 4.64 | 26 | -.132 | .896 | .01      |
|                    | Erkek    | 15 | 13.07     | 4.22 |    |       |      |          |

Tablo 10'da öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği alt boyutlarına ilişkin puanlarının cinsiyete göre değişimi gösterilmektedir. Tabloda her alt boyut için kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları, standart sapmaları, etki büyüklüğü değerleri ( $\eta^2$ ) ve istatistiksel anlamlılık düzeyleri (p) yer almaktadır.

Yaratıcılık alt boyutunda kız öğrencilerin ortalama puanı 15.0769 ve erkek öğrencilerin ortalama puanı 16.0667'dir. Standart sapmalar sırasıyla 3.22649 ve 2.54858'dir. Etki büyüklüğü 0.022 olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0.373$ ).

Algoritmik Düşünme alt boyutunda kız öğrencilerin ortalama puanı 14.9231 ve erkek öğrencilerin ortalama puanı 14.6667'dir. Standart sapmalar sırasıyla 2.84199 ve 3.19970'tir. Etki büyüklüğü 0.003 olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0.826$ ).

İşbirliklilik alt boyutunda kız öğrencilerin ortalama puanı 15.2308 ve erkek öğrencilerin ortalama puanı 15.5333'tür. Standart sapmalar sırasıyla 3.65499 ve 3.37780'dir. Etki büyüklüğü 0.010 olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0.822$ ).

Eleştirel Düşünme alt boyutunda kız öğrencilerin ortalama puanı 16.9231 ve erkek öğrencilerin ortalama puanı 16.1333'tür. Standart sapmalar sırasıyla 2.98501 ve 2.66905'tir. Etki büyüklüğü 0.020 olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0.466$ ).

Problem Çözme alt boyutunda kız öğrencilerin ortalama puanı 12.8462 ve erkek öğrencilerin ortalama puanı 13.0667'dir. Standart sapmalar sırasıyla 4.63404 ve 4.21675'tir. Etki büyüklüğü 0.006 olup, bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0.896$ ).

Tablo incelendiğinde öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği alt boyutlarına ilişkin puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir.

### **Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri alt boyutları üzerindeki değişiminin belirlenebilmesi amacıyla tek yönlü varyans testi (ANOVA) yapılmıştır. Son test sonuçlarına ait betimsel istatistikler Tablo 11'de ve varyans analizi sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

| Alt Boyutlar       | Sınıf       | N  | $\bar{x}$ | SS   |
|--------------------|-------------|----|-----------|------|
| Yaratıcılık        | 6.Sınıf (1) | 9  | 14.11     | 2.93 |
|                    | 7.Sınıf (2) | 8  | 17.25     | 2.05 |
|                    | 8.Sınıf (3) | 11 | 15.63     | 2.87 |
| Algoritmik Düşünme | 6.Sınıf (1) | 9  | 12.66     | 2.50 |
|                    | 7.Sınıf (2) | 8  | 16.62     | 2.38 |
|                    | 8.Sınıf (3) | 11 | 15.18     | 2.85 |
| İşbirliklilik      | 6.Sınıf (1) | 9  | 12.33     | 3.42 |
|                    | 7.Sınıf (2) | 8  | 17.37     | 2.38 |
|                    | 8.Sınıf (3) | 11 | 16.45     | 2.42 |
| Eleştirel Düşünme  | 6.Sınıf (1) | 9  | 14.55     | 2.65 |
|                    | 7.Sınıf (2) | 8  | 18.12     | 2.10 |
|                    | 8.Sınıf (3) | 11 | 16.90     | 2.58 |
| Problem Çözme      | 6.Sınıf (1) | 9  | 14.72     | 5.04 |
|                    | 7.Sınıf (2) | 8  | 12.50     | 4.86 |
|                    | 8.Sınıf (3) | 11 | 11.81     | 3.02 |

Tablo 12. Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

| Alt Boyutlar       |              | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F    | p    | $\eta^2$ | Anlamlı Fark |
|--------------------|--------------|-----------------|----|--------------------|------|------|----------|--------------|
| Yaratıcılık        | Gruplararası | 41.74           | 2  | 20.87              | 2.88 | .075 | 0.18     |              |
|                    | Gruplariçi   | 180.93          | 25 | 7.23               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 222.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Algoritmik Düşünme | Gruplararası | 69.20           | 2  | 34.60              | 5.04 | .014 | 0.28     | 1-2,3-2      |
|                    | Gruplariçi   | 171.51          | 25 | 6.86               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 240.71          | 27 |                    |      |      |          |              |
| İşbirliklilik      | Gruplararası | 128.07          | 2  | 64.03              | 8.31 | .002 | 0.39     | 1-2,1-3      |
|                    | Gruplariçi   | 192.60          | 25 | 7.70               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 320.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Eleştirel Düşünme  | Gruplararası | 56.99           | 2  | 28.49              | 4.62 | .020 | 0.27     | 1-2,3-2      |
|                    | Gruplariçi   | 154.00          | 25 | 6.16               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 211.00          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Problem Çözme      | Gruplararası | 45.77           | 2  | 22.88              | 1.24 | .306 | 0.09     |              |
|                    | Gruplariçi   | 461.19          | 25 | 18.44              |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 506.96          | 27 |                    |      |      |          |              |

Tablo 11 ve Tablo 12'ye göre, araştırmaya katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarındaki değişim, sınıf değişkeni açısından algoritmik düşünme, işbirliklilik ve eleştirel düşünme alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermektedir.

Yaratıcılık alt boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = 2.88$ ,  $p > .05$ ). Ancak, etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.18$ ) orta düzeydedir. 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcılık puanları ( $\bar{x} = 17.25$ ) diğer sınıflara göre daha yüksektir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Algoritmik düşünme alt boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $F(2,25) = 5.04$ ,  $p < .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.28$ ) yüksek düzeydedir. 7. sınıf öğrencilerinin algoritmik düşünme puanları ( $\bar{x} = 16.62$ ), 6. sınıf ( $\bar{x} = 12.66$ ) ve 8. sınıf ( $\bar{x} = 15.18$ ) öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksektir.

İşbirliklilik alt boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $F(2,25) = 8.31$ ,  $p < .01$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.39$ ) yüksek düzeydedir. 7.

sınıf ( $\bar{x} = 17.37$ ) ve 8. sınıf ( $\bar{x} = 16.45$ ) öğrencilerinin işbirliklilik puanları, 6. sınıf öğrencilerine ( $\bar{x} = 12.33$ ) göre anlamlı derecede yüksektir.

Eleştirel düşünme alt boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $F(2,25) = 4.62$ ,  $p < .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.27$ ) yüksek düzeydedir. 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme puanları ( $\bar{x} = 18.12$ ), 6. sınıf ( $\bar{x} = 14.55$ ) ve 8. sınıf ( $\bar{x} = 16.90$ ) öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksektir.

Problem çözme alt boyutunda sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = 1.24$ ,  $p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.09$ ) düşük düzeydedir. Buna rağmen, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları ( $\bar{x} = 14.72$ ) diğer sınıflara göre daha yüksektir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Genel olarak, 7. sınıf öğrencilerinin birçok alt boyutta daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Özellikle algoritmik düşünme, işbirliklilik ve eleştirel düşünme alt boyutlarında sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Bu sonuçlar, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını ve özellikle 7. sınıfta bir artış olduğunu göstermektedir. Ancak, yaratıcılık ve problem çözme alt boyutlarında sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmaması, bu becerilerin sınıf düzeyinden bağımsız olarak gelişebileceğini göstermektedir.

### **Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Bilgisayar Kullanım Süresi (Yıl) Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilgisayar kullanım süresi (yıl) bilgi işlemsel düşünme becerileri alt boyutları üzerindeki değişiminin belirlenebilmesi amacıyla tek yönlü varyans testi (ANOVA) yapılmıştır. Son test sonuçlarına ait betimsel istatistikler Tablo 13'te ve varyans analizi sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine (Yıl) Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

| Alt Boyutlar       | Sınıf              | N  | $\bar{x}$ | SS   |
|--------------------|--------------------|----|-----------|------|
| Yaratıcılık        | 1-2 Yıl (1)        | 7  | 16.14     | 1.77 |
|                    | 3 Yıl (2)          | 13 | 15.15     | 3.55 |
|                    | 4 Yıl ve Üzeri (3) | 8  | 15.87     | 2.58 |
| Algoritmik Düşünme | 1-2 Yıl (1)        | 7  | 14.71     | 2.62 |
|                    | 3 Yıl (2)          | 13 | 14.92     | 3.30 |
|                    | 4 Yıl ve Üzeri (3) | 8  | 14.62     | 3.11 |
| İşbirliklilik      | 1-2 Yıl (1)        | 7  | 15.14     | 3.71 |
|                    | 3 Yıl (2)          | 13 | 12.00     | 3.20 |
|                    | 4 Yıl ve Üzeri (3) | 8  | 12.25     | 3.85 |
| Eleştirel Düşünme  | 1-2 Yıl (1)        | 7  | 15.71     | 2.42 |
|                    | 3 Yıl (2)          | 13 | 16.00     | 2.82 |
|                    | 4 Yıl ve Üzeri (3) | 8  | 18.00     | 2.77 |
| Problem Çözme      | 1-2 Yıl (1)        | 7  | 15.57     | 5.96 |
|                    | 3 Yıl (2)          | 13 | 12.00     | 2.27 |
|                    | 4 Yıl ve Üzeri (3) | 8  | 12.25     | 4.89 |

Tablo 14. Öğrencilerin Bilgisayar Kullanım Süresine (Yıl) Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

| Alt Boyutlar       |              | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F    | p    | $\eta^2$ | Anlamlı Fark |
|--------------------|--------------|-----------------|----|--------------------|------|------|----------|--------------|
| Yaratıcılık        | Gruplararası | 5.25            | 2  | 20.87              | .30  | .742 | 0.02     |              |
|                    | Gruplariçi   | 217.42          | 25 | 7.23               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 222.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Algoritmik Düşünme | Gruplararası | .48             | 2  | 34.60              | .02  | .975 | 0.00     |              |
|                    | Gruplariçi   | 240.22          | 25 | 6.86               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 240.71          | 27 |                    |      |      |          |              |
| İşbirliklilik      | Gruplararası | 11.02           | 2  | 64.03              | .44  | .646 | 0.03     |              |
|                    | Gruplariçi   | 309.65          | 25 | 7.70               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 320.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Eleştirel Düşünme  | Gruplararası | 25.57           | 2  | 28.49              | 1.72 | .199 | 0.12     |              |
|                    | Gruplariçi   | 185.42          | 25 | 6.16               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 211.00          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Problem Çözme      | Gruplararası | 63.75           | 2  | 22.88              | 1.79 | .186 | 0.12     |              |
|                    | Gruplariçi   | 443.21          | 25 | 18.44              |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 506.96          | 27 |                    |      |      |          |              |

Tablo 13 ve Tablo 14'e göre, bilgisayar kullanım süresi değişkeni bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. Tüm alt boyutlarda p değerleri .05'ten büyüktür, yani anlamlı bir fark yoktur. Etki büyüklükleri de genellikle düşük veya orta düzeydedir.

Bilgisayar kullanım süresi açısından yaratıcılık alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = .30, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.02$ ) düşüktür. 1-2 yıl kullanım süresine sahip öğrencilerin yaratıcılık puanları ( $\bar{x} = 16.14$ ) diğer gruplara göre daha yüksek olsa da, bu fark anlamlı değildir.

Algoritmik düşünme alt boyutunda bilgisayar kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $F(2,25) = .02, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.00$ ) neredeyse yoktur. Tüm grupların ortalama puanları birbirine oldukça yakındır.

İşbirliklilik alt boyutunda bilgisayar kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = .44, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.03$ ) düşüktür. Buna rağmen, 1-2 yıl kullanım süresine sahip öğrencilerin işbirliklilik puanları ( $\bar{x} = 15.14$ ) diğer gruplara göre daha yüksektir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Eleştirel düşünme alt boyutunda bilgisayar kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $F(2,25) = 1.72, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.12$ ) orta düzeydedir. 4 yıl ve üzeri kullanım süresine sahip öğrencilerin eleştirel düşünme puanları ( $\bar{x} = 18.00$ ) diğer gruplara göre daha yüksek olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Problem çözme alt boyutunda bilgisayar kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = 1.79, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.12$ ) orta düzeydedir. 1-2 yıl kullanım süresine sahip öğrencilerin problem çözme puanları ( $\bar{x} = 15.57$ ) diğer gruplara göre daha yüksektir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

### **Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Son Test Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresi Değişkeni Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yapay zekâ destekli kodlama eğitimine katılan üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin günlük bilgisayar kullanım süresinin bilgi işlemsel düşünme becerileri alt boyutları üzerindeki değişiminin belirlenebilmesi

amacıyla tek yönlü varyans testi (ANOVA) yapılmıştır. Son test sonuçlarına ait betimsel istatistikler Tablo 15’te ve varyans analizi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 15. Öğrencilerin Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

| Alt Boyutlar       | Sınıf                 | N  | $\bar{x}$ | SS   |
|--------------------|-----------------------|----|-----------|------|
| Yaratıcılık        | 1 Saat ve Daha Az (1) | 3  | 16.66     | 2.08 |
|                    | 1-3 Saat (2)          | 13 | 16.38     | 2.69 |
|                    | 4-6 Saat (3)          | 12 | 14.50     | 3.03 |
| Algoritmik Düşünme | 1 Saat ve Daha Az (1) | 3  | 14.33     | 2.51 |
|                    | 1-3 Saat (2)          | 13 | 15.92     | 2.87 |
|                    | 4-6 Saat (3)          | 12 | 13.66     | 2.96 |
| İşbirliklilik      | 1 Saat ve Daha Az (1) | 3  | 13.33     | 4.50 |
|                    | 1-3 Saat (2)          | 13 | 16.38     | 2.75 |
|                    | 4-6 Saat (3)          | 12 | 14.83     | 3.80 |
| Eleştirel Düşünme  | 1 Saat ve Daha Az (1) | 3  | 16.33     | 1.52 |
|                    | 1-3 Saat (2)          | 13 | 16.23     | 2.58 |
|                    | 4-6 Saat (3)          | 12 | 16.83     | 3.35 |
| Problem Çözme      | 1 Saat ve Daha Az (1) | 3  | 12.33     | 2.08 |
|                    | 1-3 Saat (2)          | 13 | 12.53     | 3.79 |
|                    | 4-6 Saat (3)          | 12 | 13.58     | 5.36 |

Tablo 16. Öğrencilerin Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

| Alt Boyutlar       |              | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F    | p    | $\eta^2$ | Anlamlı Fark |
|--------------------|--------------|-----------------|----|--------------------|------|------|----------|--------------|
| Yaratıcılık        | Gruplararası | 25.93           | 2  | 12.96              | 1.64 | .213 | 0.11     |              |
|                    | Gruplariçi   | 196.74          | 25 | 7.87               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 222.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Algoritmik Düşünme | Gruplararası | 32.45           | 2  | 16.22              | 1.94 | .164 | 0.13     |              |
|                    | Gruplariçi   | 205.25          | 25 | 8.33               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 240.71          | 27 |                    |      |      |          |              |
| İşbirliklilik      | Gruplararası | 29.26           | 2  | 14.63              | 1.25 | .302 | 0.09     |              |
|                    | Gruplariçi   | 291.41          | 25 | 11.66              |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 320.67          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Eleştirel Düşünme  | Gruplararası | 2.35            | 2  | 1.17               | .14  | .869 | 0.01     |              |
|                    | Gruplariçi   | 208.64          | 25 | 8.34               |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 211.00          | 27 |                    |      |      |          |              |
| Problem Çözme      | Gruplararası | 8.15            | 2  | 4.07               | .20  | .817 | 0.01     |              |
|                    | Gruplariçi   | 498.81          | 25 | 19.95              |      |      |          |              |
|                    | Toplam       | 506.96          | 27 |                    |      |      |          |              |

Tablo 15 ve Tablo 16'ya göre, günlük bilgisayar kullanım süresi değişkeni bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. Tüm alt boyutlarda p değerleri .05'ten büyüktür, yani anlamlı bir fark yoktur. Etki büyüklükleri genellikle düşük veya orta düzeydedir.

Günlük bilgisayar kullanım süresi açısından yaratıcılık alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = 1.64, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.11$ ) orta düzeydedir. 1 saat ve daha az kullanım süresine sahip öğrencilerin yaratıcılık puanları ( $\bar{x} = 16.66$ ) diğer gruplara göre daha yüksek olsa da, bu fark anlamlı değildir.

Algoritmik düşünme alt boyutunda günlük kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $F(2,25) = 1.94, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.13$ ) orta düzeydedir. 1-3 saat kullanım süresine sahip öğrencilerin puanları ( $\bar{x} = 15.92$ ) diğer gruplara göre daha yüksek olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

İşbirliklilik alt boyutunda günlük kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = 1.25, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.09$ ) orta düzeye yakındır. 1-3 saat kullanım süresine sahip öğrencilerin işbirliklilik puanları

( $\bar{x} = 16.38$ ) diğer gruplara göre daha yüksektir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Eleştirel düşünme alt boyutunda günlük kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $F(2,25) = .14, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.01$ ) çok düşüktür. Tüm grupların ortalama puanları birbirine oldukça yakındır.

Problem çözme alt boyutunda günlük kullanım süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $F(2,25) = .20, p > .05$ ). Etki büyüklüğü ( $\eta^2 = 0.01$ ) çok düşüktür. 4-6 saat kullanım süresine sahip öğrencilerin problem çözme puanları ( $\bar{x} = 13.58$ ) diğer gruplara göre daha yüksek olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.



## BÖLÜM V

### TARTIŞMA

Bu bölümde, öğrencilere uygulanan yapay zekâ destekli kodlama eğitimi sonrasında öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını ve bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki değişimi belirleyebilmek amacıyla araştırma sonuçlarından elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinden yola çıkarak, bulguların alan yazında daha önce bulunan araştırmalar ile karşılaştırılmak amacıyla yorumlanmıştır.

#### Kodlamaya Yönelik Tutum

Araştırma sürecinde öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi (6.sınıf, 7. Sınıf, 8. Sınıf), bilgisayar kullanım süresi (yıl), günlük bilgisayar kullanım sürelerine ilişkin kodlamaya yönelik tutumlarına yönelik değerlendirmeler aşağıda paragraflar şeklinde sunulmuştur.

Araştırmanın bulgularına bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları cinsiyet bakımından incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Her ne kadar kız öğrencilerin sıra ortalaması daha yüksek olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kız ve erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları benzer düzeydedir ve cinsiyet değişkeninde anlamlı farklar bulunmamıştır.

Benzer şekilde Akkuş ve Bilgin (2021) 'in ve Sáez-López ve diğerleri (2016) 'nin çalışmalarında da elde edilen bulgular da cinsiyetin kodlamaya yönelik tutumu etkilemediği, istatistiksel bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir. Ancak Tosuntaş ve diğerleri (2020) 'nin çalışmalarına bakıldığında kodlamaya yönelik tutum ölçeğinin cinsiyete göre t testi sonuçlarına göre erkek öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları kız öğrencilere göre daha artmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Aynı şekilde Yadav ve diğerleri (2016) 'nin ve Kong ve diğerleri (2018) 'nin çalışmalarında kodlamaya karşı tutumun cinsiyet faktörü bakımından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

Aynı şekilde Ardıç ve Kılıçer (2023) 'in çalışmalarında da elde edilen bulgular da cinsiyetin kodlamaya yönelik tutumu etkilemediği, istatistiksel bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir. Bu bulguların alanda bulunan diğer çalışmalardan elde edilen bulgular

ile benzerlik gösterdiği ve cinsiyet faktörünün anlamlı farklar ortaya koymadığı görülmüştür. Ancak Phillips ve Brooks (2017) ‘un çalışmalarına bakıldığında kodlamaya yönelik tutumun cinsiyet faktörü bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya çıktığını görmekteyiz.

Araştırmanın bulgularına bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları sınıf düzeyi bakımından incelendiğinde öğrencilerin kodlamaya yönelik tutum puanlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Her ne kadar 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sıra ortalamaları 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Aynı şekilde Akkuş ve Bilgin (2021) ‘in çalışmalarında da elde edilen bulgulara sınıf düzeyinin kodlamaya yönelik tutumu etkilemediği, istatistiksel bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir. Ancak Kong ve diğerleri (2018) ‘nin çalışmalarında sınıf düzeyi faktörü bakımından kodlamaya yönelik tutuma karşı istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Bu bulguların alanda bulunan diğer çalışmalardan elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği ve sınıf düzeyi faktörünün istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koymadığı görülmektedir.

Araştırmanın bulgularına göre üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları bilgisayar kullanım süresi (yıl) bakımından incelendiğinde kodlamaya yönelik tutum puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Aynı şekilde Aktaş Kumral (2022) ‘ın yüksek lisans tezine bakıldığında, benzer sonuçlara ulaşmış olup kodlamaya yönelik tutumun bilgisayar kullanım süresi (yıl) bakımından istatistiksel olarak bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Alandaki bu bulgulara göstermektedir ki bilgisayar kullanım süresi faktörünün istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koymamaktadır.

Araştırmanın bulgularına göre üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları bilgisayar kullanım süresi (saat) bakımından incelendiğinde kodlamaya yönelik tutum puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde yine Aktaş Kumral (2022) ‘ın yüksek lisans tezine bakıldığında kodlamaya yönelik tutumun günlük bilgisayar kullanım süresi açısından anlamlı bir fark olmadığını belirtmektedir. Bu durumda alandaki bulgular da

incelendiğinde günlük bilgisayar kullanım süresi kodlamaya yönelik tutum üzerinde anlamlı farklara ulaşılammıştır.

### **Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri**

Araştırma sürecinde üstün yetenekli öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi (6.sınıf, 7. Sınıf, 8. Sınıf), bilgisayar kullanım süresi (yıl), günlük bilgisayar kullanım süreleri ve alt boyutlara ilişkin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik değerlendirmeler aşağıda paragraflar şeklinde sunulmuştur.

Araştırmanın bulgularına bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu durumda, cinsiyet faktörünün üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etki etmediği görülmektedir.

Aynı şekilde Sezer (2022) 'in yüksek lisans tezinde cinsiyet faktörüne bakıldığında, öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kipriye (2024) 'nin yüksek lisans tezine baktığımızda, bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyi cinsiyet faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Román ve diğerleri (2017) 'nin ve Kong ve diğerleri (2018) 'nin çalışmalarına bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerileri cinsiyet faktörü bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunamamıştır. Ancak Bilici ve Güler (2021) 'in çalışmasına bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerileri cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Benzer şekilde Bulut ve Yılmaz (2021) 'ın ve yine Yel (2021) 'in çalışmaları incelendiğinde cinsiyet faktörünün bilgi işlemsel düşünme becerilerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilemediği görülmüştür. Bu bulgulardan yola çıkarak alandaki diğer analizler incelendiğinde öğrencilerin bilgi işlemsel beceri düzeyleri cinsiyet faktörü bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Araştırma bulgularına sınıf düzeyi faktörü bakımından bakıldığında problem çözme, algoritmik düşünme ve işbirliklilik alt boyutlarında anlamlı farklılıklar gözlenirken, yaratıcılık ve eleştirel düşünme alt boyutlarında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Sezer (2022) 'in yüksek lisans tezindeki bulgulara bakıldığında

öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine sınıf düzeyi faktörü bakımından yapmış olduğu one way ANOVA testi sonuçlarında anlamlı bir fark bulamamıştır.

Benzer şekilde Bulut ve Yılmaz (2021) 'ın çalışmaları incelendiğinde sınıf düzeyi faktörünün bilgi işlemsel düşünme becerilerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilemediği görülmüştür. Aynı şekilde İbily ve diğerleri (2020) 'nin çalışmalarına bakıldığında sınıf düzeyinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine anlamlı bir farkla etki etmediği görülmüştür. Ancak Román ve diğerleri (2017) 'nin ve Kong ve diğerleri (2018) 'nin çalışmalarına bakıldığında sınıf düzeyi faktörü bakımından bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Alan yazın incelendiğinde bilgi işlemsel düşünme becerilerine sınıf düzeyi faktörü bakımından alt boyutları ayrı ayrı analiz eden herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırma bulgularının bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri alt boyutlarına bilgisayar kullanım süresi (yıl) bakımından bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarında bilgisayar kullanım süresine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu, bilgisayar kullanım süresinin öğrencilerin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir.

Son olarak araştırma bulgularının bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri alt boyutlarına günlük bilgisayar kullanım süresine göre bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin günlük bilgisayar kullanım sürelerinin yaratıcılık, algoritmik düşünme, işbirliklilik, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarını doğrudan etkilemediğini görülmektedir. Aynı şekilde Sezer (2022) 'in yüksek lisans tezinde elde ettiği bulgulara bakıldığında günlük bilgisayar kullanım süresi bilgi işlemsel beceri düzeyi alt boyutlarına etki etmemektedir.

Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminde ön test ve son test olarak uygulanan ölçeklerden elde edilen bulgulara bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin olumlu yönde değiştiği lakin cinsiyet, sınıf düzeyi, bilgisayar kullanım süresi (yıl) ve günlük bilgisayar kullanım süresi faktörlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koymadığı görülmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

### Sonuçlar

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulguların analizleri sonucunda elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarına yönelik ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları olumlu anlamda değişmiştir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları sınıf düzeyi faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları bilgisayar kullanım süresi (yıl) faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları günlük bilgisayar kullanım süresi faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerine yönelik ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri olumlu anlamda değişmiştir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri cinsiyet faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri sınıf düzeyi faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri bilgisayar kullanım süresi (yıl) faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitimi verilen üstün yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeyleri günlük bilgisayar kullanım süresi faktörüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir.

## Öneriler

### Araştırmaya Yönelik Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan değerlendirmelere göre araştırmaya yönelik belirtilen öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılması: Araştırma sonuçları, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını ve bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerini olumlu yönde etkilediği için bu yöntem üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde yaygınlaştırılabilir.
- Araştırmanın genellenebilirliğini artırmak için, farklı yaş, sınıf düzeyi veya yetenekteki öğrenci gruplarıyla benzer çalışmalar yapılabilir.
- Uzun vadeli etkilerin incelenmesi: Sekiz haftalık deneysel çalışmanın ardından, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin uzun vadeli etkilerini incelemek için takip çalışmaları yapılabilir.
- Müfredata entegrasyon: Araştırma sonuçlarına dayanarak, yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin üstün yetenekli öğrencilere yönelik programların müfredatına entegre edilebilir.
- Kontrol grubu eklenerek, yapay zekâ destekli eğitimin geleneksel yöntemlerle karşılaştırılabilir.
- Farklı yapay zekâ araçlarının etkinliği karşılaştırılabilir.
- Üstün yetenekli öğrencilerin yanı sıra, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler üzerinde de benzer bir çalışma yürütülebilir.
- Öğrencilerin motivasyon ve öz-yeterlik düzeylerinin de incelenmesi için gelecek çalışmalarda ek ölçekler kullanılabilir.

- Nitel araştırma yöntemlerinin de dahil edildiği karma yöntem çalışmaları planlanabilir.
- Yapay zekâ destekli kodlama eğitiminin etik boyutları da incelenebilir.

### **Uygulamaya Yönelik Öneriler**

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan değerlendirmelere göre uygulamaya yönelik belirtilen öneriler aşağıda sunulmuştur:

- 8 haftalık süre, temel becerilerin kazanılması için yeterli olabilir, ancak daha derin öğrenme ve beceri gelişimi için programın 12-16 haftaya uzatılması düşünülebilir.
- Öğrencilerin kendi projelerini geliştirmelerine daha fazla zaman ayrılabilir. Bu, yaratıcılığı ve problem çözme becerilerini artırabilir.
- Grup projeleri vb. yöntemlerle öğrencilerin işbirliği becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir.
- Öğrencilerin kendi çevrelerindeki problemlere çözüm üretecek uygulamalar geliştirmeleri teşvik edilebilir.
- Öğrencilerin bireysel ilgi alanlarına ve öğrenme hızlarına göre içeriğin uyarlanması düşünülebilir.

## KAYNAKÇA

- Abd Rahim, T. N. T., Abd Aziz, Z., Ab Rauf, R. H., ve Shamsudin, N. (2017, November). Automated exam question generator using genetic algorithm. In *2017 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)* (pp. 12-17). IEEE.
- Abdüsselam, M. S., ve Uzoğlu, M. (2020). Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları: Bir ölçek geliştirme çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(Eğitim ve Toplum Özel sayısı), 5818-5840.
- Abdüsselam, M. S., ve Uzoğlu, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin kodlamaya karşı tutumlarının farklı değişkenlere göre araştırılması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2022(18), 81-92.
- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., ve Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902.
- Akçay, A. O., Karahan, E., ve Türk, S. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerileri odaklı okul sonrası kodlama sürecinde ilkokul öğrencilerinin deneyimlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 38-50.
- Akçay, A., & Çoklar, A. N. (2016). Bilişsel becerilerin gelişimine yönelik bir öneri: Programlama eğitimi. *Eğitim teknolojileri okumaları*, 121-139.
- Akçay, A., ve Çoklar, A. N. (2016). Bilişim teknolojileri öğretmeni adaylarının programlama öz-yeterlik algılarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 70-87.
- Akkuş, A., ve Bilgin, E. A. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Pearson Journal*, 6(12), 21-30.
- Akkuş, İ., Özhan, U., ve Kan, A. (2019). Ortaokul öğrencileri için kodlamaya yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 18(2), 837-851.
- Akkutay, Ü. (1984). *Enderun Mektebi*. Gazi Üniversitesi Basımevi.
- Akpınar, Y., ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.

- Aktaş Kumral, H. (2022). *Oyun tabanlı kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Alkan, A. (2015). Öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencileri belirlemeleri üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 54-65.
- Alp, Y. (2019). *Blok tabanlı programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Angeli, C., ve Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185.
- Ardıç, S., ve Kılıçer, K. (2023). Lise Öğrencilerinin Bireysel Yenilikçilik ve Problem Çözme Yeterliklerinin Kodlamaya Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Special Issue 2), 1-25.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Assouline, S. G., Colangelo, N., VanTassel-Baska, J., ve Sharp, M. (2015) *Evidence Trumps the excuses Holding Back America's Brightest Students*.
- Ataman, A. (2011). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş*. Gündüz eğitim ve yayıncılık.
- Avcı, E., Okuşluk, F., ve Yıldırım, B. (2021). The effect of STEM-based robotic coding activities on gifted students' attitudes towards coding. *Journal of Education, Theory and Practical Research*, 7(2), 228-235.
- Ayaydın, Y., ve Ün, D. (2018). Bilim ve Sanat Merkezi Öğretmenlerine Göre Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi ve Bilsem'ler. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 121-155.
- Bakanlığı, M. E. (2016). Bilim ve sanat merkezleri yönergesi. *Tebliğler Dergisi*, 79(2710), 449-473.
- Bakioğlu, A., ve Levent, F. (2013). Üstün yeteneklilerin eğitiminde Türkiye için öneriler. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 31-44.

- Balanskat, A., ve Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet.
- Barr, D., Harrison, J., ve Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar için kodlama yazılımları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme. *Current Research in Education*, 4(1), 36-47.
- Bildiren, A., ve Uzun, M. (1997). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Belirlenmesine Yönelik Bir. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 31-39.
- Bilici, O., ve Güler, Ç. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile akademik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 107-119.
- Borland, J. H. (1989). *Planning and implementing programs for the gifted and talented*. Teachers College Press.
- Brennan, K., ve Resnick, M. (2013, March). Stories from the scratch community: Connecting with ideas, interests, and people. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 463-464).
- Bulut, A. E., ve Yılmaz, M. (2021). Fen lisesi öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 80-91.
- Bundy, A. (2007). Computational Thinking is Pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67–69.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (30. baskı)*. Pegem Akademi.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi*. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cevher Kılıç, V. (2015). Türkiye’de üstün ve üstün yetenekli çocuklara yönelik bir eğitim politikası oluşturulamaması sorunu üzerine bir değerlendirme. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 4(12), 146-154.

- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., ve Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia computer science*, 136, 16-24.
- Chen, G., Shen, J., Barth-cohen, L., Jiang, S., Huang, X., ve Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162–175.
- Chen, L., Chen, P., ve Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Chou, P. N., Chang, C. C., ve Lin, C. H. (2021). Artificial intelligence in education: A review. *Sustainability*, 13(11), 6338.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Curzon, P. (2015). Computational thinking: Searching to speak.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., ve Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımını ile programlama öğretimini durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4(3), 13–25.
- Çetinkaya, Ç. (2014). The effect of gifted students' creative problem solving program on creative thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3722-3726.
- Davis, G. A. (2006). Gifted children and gifted education: A handbook for teachers and parents.
- Demirer, V., ve Sak, N. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Deniz, T. (2021). *Farklı Görsel Programlarla Tasarlanan Kodlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı ile Kodlamaya Karşı Tutum ve Öz-Yeterliklerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü*. (İkinci Baskı). Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Erwin, J. (2015). *Prevalence and impact of peer victimization among gifted adolescents*. University of California, Berkeley.

- Flesch, B., Gabaldón, C., Nabity, M., ve Thomas, D. (2021). Choreographing Increased Understanding and Positive Attitudes towards Coding by Integrating Dance. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 4(3), 31-48.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., ve Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2-18.
- Gardner H. (1983). *Frames of Mind*. Basic Books
- Guenaga, M., Menchaca, I., Garaizar, P., ve Eguíluz, A. (2017, October). Trastea. club, an initiative to develop computational thinking among young students. In *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 1-6).
- Gülbahar, Y., Kert, S. B., ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(1), 1-29.
- Güneş, A. (2018). Türkiye’de bilim sanat merkezleri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(6), 185-193.
- Hershkovitz, A., Sitman, R., Israel-Fishelson, R., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Guenaga, M. (2019). Creativity in the acquisition of computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 27(5-6), 628-644.
- Holmes, W., Bialik, M., ve Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Howland, K., ve Good, J. (2015). Learning to communicate computationally with Flip: A bi-modal programming language for game creation. *Computers ve Education*, 80, 224-240.
- Huang, J., Saleh, S., ve Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206-217.
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., ve Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.

- İbılı, E., Günbatar, M. S., ve Sırakaya, M. (2020). Bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi: Meslek liseleri örnekleme. *Kastamonu Education Journal*, 28(2), 1067-1078.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2019). Computational thinking competencies. <https://www.iste.org/standards/computational-thinking> adresinden alınmıştır.
- ISTE. (2015). *CT leadership toolkit*.
- İşler, B., ve Kılıç, M. (2021). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Kafai, Y. B., ve Burke, Q. (2014). *Connected Code: Why Children Need to Learn Programming*. The MIT Press.
- Kahn, K. M., ve Winters, N. (2018). AI programming by children. *Constructionism Conference 2018, Vilnius, Lithuania*.
- Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., ve Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583-596.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler (36. baskı)*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kay, J. (2015). Whither or wither the AI of AIED?. In *AIED Workshops*.
- Kaya, M., Korkmaz, Ö., ve Çakır, R. (2020). Oyunlaştırılmış robot etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 54-70.
- Kaya, N. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ve BİLSEM'ler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 115-122.
- Kipriye, K. (2024). *Algoritma ve Kodlama Eğitiminin Bilgi İşlemsel Düşünme, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi*. Yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kong, S. C., Chiu, M. M., ve Lai, M. (2018). A study of primary school students' interest, collaboration attitude, and programming empowerment in computational thinking education. *Computers & Education*, 127, 178-189.

- Kong, S. C., Li, R. K. Y., ve Kwork, R. C. W. (2018). Perception of parents on programming education in P-12 schools. In *The 22nd Global Chinese conference on computers in education: Conference proceedings* (pp. 1485-1493). South China Normal University.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., ve Özden, M. Y. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin (BDBD) ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162.
- Köseoğlu, P., Yılmaz, M., Gerçek, C., ve Soran, H. (2007). Bilgisayar kursunun bilgisayara yönelik başarı, tutum ve öz-yeterlik inançları üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 203-209.
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863.
- Li, L., Lin, Y. L., Zheng, N. N., Wang, F. Y., Liu, Y., Cao, D., ... & Huang, W. L. (2018). Artificial intelligence test: A case study of intelligent vehicles. *Artificial Intelligence Review*, 50, 441-465.
- Li, Q., Cao, H., ve Lu, Y. (2017, November). Connecting Paper to Digitization: a Homework Data Processing System with Data Labeling and Visualization. In *Proceedings of the 14th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services* (pp. 504-510).
- Linert, J., & Kopacek, P. (2016). Robots for education (edutainment). *IFAC-PapersOnLine*, 49(29), 24-29.
- Love, B., Winter, V., Corritore, C., ve Faimon, D. (2016, June). Creating an environment in which elementary educators can teach coding. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 643-648).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., ve Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Lye, S. Y., ve 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.
- Moreno-León, J., Robles, G., ve Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking. *Revista*

*de Educaci3n a Distancia*, 46, 1-23.

- Namlı, N. A., ve Şahin, M. C. (2017). Algoritma eğitiminin problem çözmeye becerisi üzerine etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 135-153.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö., ve Oluk, H. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilişimsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 54-71.
- Özden, M. Y. (2015). Computational thinking. Available at: [Çevrim-içi: <http://myozden.blogspot.com.tr/2015/06/computational-thinking-bilgisayarca> adresinden alınmıştır.
- Özdiñç, F. (2015). Mobil programlama eğitiminde yeni yaklaşımlar: App Inventor örneği. *Akademik Bilişim Konferansı-17, Eskişehir*.
- Paşacı, Ç. (2024). Gifted education in Türkiye from the perspectives on Science and Art Centers (SAC): Issues and suggestions. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 11(1), 23-35.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1741-1759.
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage publications.
- Phillips, R. S., ve Brooks, B. P. (2017). The hour of code: Impact on attitudes towards and self-efficacy with computer science. *Code: Seattle, WA, USA*.
- Razali, N. M., ve Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Renzulli, J. S. (2012). Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century: A four-part theoretical approach. *Gifted Child Quarterly*, 56(3), 150-159.
- Reunanen, T., ve Nieminen, N. (2024). Artificial Intelligence as a Catalyst: A Case Study on Adaptive Learning in Programming Education. *Human Factors, Business*

*Management and Society*, 135(135).

Richardson, J. T. E. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147.

Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678-691.

Russell, S., ve Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.)*. Pearson.

Saçan, S., Yaralı, K. T., ve Kavruk, S. Z. (2022). Çocukların “Yapay Zeka” Kavramına İlişkin Metaforik Algılarının İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (64), 274-296.

Sáez-López, J. M., Román-González, M., ve Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.

Sak, U. (2009). *Üstün Yetenekliler Eğitim Programları*. Maya Akademi.

Sak, U. (2011). Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP) ve sosyal geçerliği. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 213-229.

Sak, U., ve Karabacak, F. (2010, July). What research says about the Education Programs for Talented Students (EPTS). In *12th ECHA Conference, Paris, France*.

Sarı, H., ve Öğülmüş, K. (2014). Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) karşılaşılan sorunların öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 254-265.

Saygıner, Ş., ve Tüzün, H. (2017). İlköğretim düzeyinde programlama eğitimi: Yurt dışı ve yurt içi perspektifinden bir bakış. *Akademik Bilişim Konferansı*, 1-5.

Sayın, Z., ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3(5), 1-13.

Selby, C., ve Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.

- Sezer, H. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve kodlamaya yönelik tutumlarının dijital oyun oynama özelliklerine göre incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitime yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 37(2), 79-90.
- Siegle, D. (2022). Understanding underachievement. In *Introduction to gifted education* (pp. 301-322). Routledge.
- Steenbergen-Hu, S., Makel, M. C., ve Olszewski-Kubilius, P. (2016). What one hundred years of research says about the effects of ability grouping and acceleration on K–12 students’ academic achievement: Findings of two second-order meta-analyses. *Review of Educational Research*, 86(4), 849-899.
- Sternberg, R. J., ve Davidson, J. E. (Eds.). (2005). *Conceptions of giftedness* (Vol. 2). New York, NY: Cambridge University Press.
- Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., ... ve Teller, A. (2016). One hundred year study on artificial intelligence: Report of the 2015-2016 study panel. *Recuperado el*, 15.
- Tağci, Ç. (2019). *Kodlama eğitiminin ilkökul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Tannenbaum, A. J. (2003). Nature and nurture of giftedness. *Handbook of gifted education/Allyn & Bacon*.
- Taşdöndüren, T. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin bilişim teknolojileri öz-yeterlik algılarının kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Terman, L. M. (1922). A new approach to the study of genius. *Psychological review*, 29(4), 310.
- Tomlinson, C. A. (2009). Myth 8: The “patch-on” approach to programming is effective. *Gifted Child Quarterly*, 53, 254-256.
- Tosuntaş, Ş. B., Emirtekin, E., ve Kircaburun, K. (2020). Kodlama eğitiminde işbirlikli öğrenme yaklaşımı: eşli kodlama. *OPUS International Journal of Society*

*Researches*, 16(27), 490-515.

- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., ve Seehorn, D. (2019). K-12 için yapay zekâyı tasavvur etmek: Her çocuk yapay zekâ hakkında ne bilmeli? AAAI Yapay Zekâ Konferansı Bildiri Kitabı, 33(1), 9795-9799.
- Uşun, S., ve Çetinkaya, L. (2008). Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi Programının Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Değerlendirilmesi (Çanakkale İli Örnekleme). II. Uluslararası Bilgisayar ve Teknolojileri Sempozyumu, Pegema Yayınevi.
- Vacha-Haase, T., ve Thompson, B. (2004). How to estimate and interpret various effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, 51(4), 473-481.
- Van Tassel-Baska, J. (2000). Theory and research on curriculum development. *International handbook of giftedness and talent*, 345-365.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- Worrell, F. C., Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., ve Dixson, D. D. (2019). Gifted students. *Annual review of psychology*, 70(1), 551-576.
- Yadav, A., Gretter, S., Hambruch, S., ve Sands, P. (2016). Expanding computer science education in schools: understanding teacher experiences and challenges. *Computer science education*, 26(4), 235-254.
- Yel, Ü. (2021). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterliklerinin ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yıldırım, B., ve Kaban, A. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar ve programlamaya karşı tutumları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 1-8.
- Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan bilim ve sanat merkezleri (BİLSEMLER) üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, T., ve Seferoğlu, S. S. (2021). Robotik programlamanın kodlama tutumu ve hesaplamalı düşünme becerilerine etkisi: Öz-yeterlik algısına yönelik bir çalışma. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 101-116.

## EKLER

### Ek 1. Etik Kurul

T.C.  
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI  
ETİK KURULU KARARLARI

| KARAR TARİHİ | OTURUM NO | KARAR SAYISI |
|--------------|-----------|--------------|
| 05.12.2023   | 19        | 01-40        |

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Nail YILDIRIM Başkanlığında toplandı.

**KARAR 19.23-** Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 21.11.2023 tarih ve 364834 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

|                        |                                                                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÇALIŞMANIN TURU        | Yüksek Lisans Tezi                                                                                                                         |
| BAŞLIK                 | Üstün Yetenekli Öğrencilerde Yapay Zeka Destekli Kodlama Eğitiminin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi |
| TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI | Doç. Dr. Emre ÇAM<br>Murat ÇAYLAK (Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı)                                              |
| RAPORTÖR GÖRÜŞÜ        | OLUMLU                                                                                                                                     |

Prof. Dr. Nail YILDIRIM  
Etik Kurul Başkanı  
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ  
Başkan Yardımcısı  
(İmza)

Prof. Dr. Emine ÖĞÜK  
Üye  
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet KARGÜN  
Üye  
(İmza)

Doç. Dr. Muhittin DEMİRAY  
Üye  
(İmza)

Doç. Dr. Tuğba KILIÇER  
Üye  
(İmza)

Doç. Dr. Hüseyin Baha ÖZTUNÇ  
Üye  
(İmza)

## Ek 2. Araştırma Çalışma İzni



T.C.  
TOKAT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-27001677-44-92121314  
Konu : Anket Çalışma İzni

14/12/2023

### VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.  
b) 01/09/2023 tarihli ve E-27001677-44-82643424 sayılı Valilik Makam Onayı.  
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonunun 13.12.2023 tarihli tutanağı.  
d) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)'nın 08.12.2023 tarihli ve E-56314351-044-371243 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Murat ÇAYLAK'ın hazırlamış olduğu "Üstün Yetenekli Öğrencilerde Yapay Zeka Destekli Kodlama Eğitiminin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine ve Kodlamaya Yönelik Tutuma Etkisi" konulu çalışmalarına veri sağlamak amacıyla tez çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi (d) yazı ve ekleri komisyonumuzca incelenmiştir.

Söz konusu anketin, İlgi (a) Genelge gereği, 01.12.2023-26.01.2024 tarihleri arasında, Tokat ili Turhal ilçesi Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Turhal Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Hüseyin KIR  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
Harun KAZEZ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:

- 1-Tutanak (1 sayfa)
- 2-Gaziosmanpaşa Üniv. Rektörlüğü Yazısı ve Yazı Ekleri (29 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yeşilırmak Mah. Mehmet Şahin Bul. No:38 Merkez/TOKAT

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

Bilgi için: Ayşe ÖRGEL

Unvan : Memur

İnternet Adresi: [www.mebb.gov.tr](http://www.mebb.gov.tr)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden f548-bfba-329b-b536-976d kodu ile teyit edilebilir.

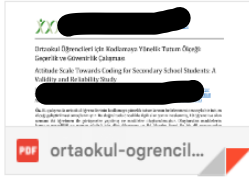
### Ek 3. Ölçek Kullanım İzni -1



Merhaba Sayın Hocam

Ben Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Yüksek Lisans öğrencisi Murat ÇAYLAK.  
Eğer müsadeniz olursa Yüksek Lisans tez çalışmam için ekte sunmuş olduğum çalışmanızdaki ölçeği kullanabilir miyim?  
Şimdiden teşekkür ediyor iyi çalışmalar diliyorum.  
Saygılarımla

Bir ek • Gmail tarafından tarandı ⓘ



Merhabalar,  
Ölçeği kullanabilirsiniz. Başarılar dilerim...

## Ek 4. Ölçek Kullanım İzni -2

Sayın Hocam tekrardan Merhabalar

Bir önceki mailimde yanlış eki göndermişim çok özür dilerim. İzniniz dahilinde bu çalışmanızdaki ölçeği kullanabilir miyim? Saygılarımla

Bir ek • Gmail tarafından tarandı ⓘ



Alıcı: ben ▼

Elbette kullanabilirsiniz

## Ek 5. Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği

### Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği Kişisel Bilgi Formu:

1. Cinsiyetiniz: Kız ( ) Erkek ( )
2. Sınıfınız : 6. Sınıf ( ) 7. Sınıf ( )
3. Yaklaşık ne kadar süredir bilgisayar kullanılıyorsunuz?
- ( ) 1 yıl veya daha az ( ) 1 - 2 yıl ( ) 3 yıl ( ) 4 yıl ve üzeri
4. Günde ortalama kaç saatinizi bilgisayar başında harcıyorsunuz?
- ( ) 1 saat veya daha az ( ) 1-3 saat ( ) 4-6 saat ( ) 6- 10 saat ( ) 10 saatten fazla

| "Tamamen Katılmıyorum" dan "Tamamen Katılıyorum" a doğru sıralanan ölçekte uygun kutucuğa X işareti koymanız gerekmektedir. Tamamen katılmıyorum "1" – Tamamen katılıyorum "5" puan alacak şekilde sıralanmıştır. Soruyu okuduktan sonra çok fazla düşünmeden en doğru seçeneği işaretleyiniz. Lütfen hiçbir soruyu BOŞ bırakmayınız. Sorulara doğru şekilde cevap verdiğiniz için tekrar teşekkür ederiz. | Tamamen Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kısmen Katılıyorum | Katılıyorum | Tamamen Katılıyorum |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------|-------------|---------------------|
| Kodlama yapmayı severim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama yapmak eğlencelidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama öğrenmenin benim için faydalı olduğunu düşünürüm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama öğrenmeyi başkalarına da öneririm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama öğrenmek benim için önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama konuları işlenen derslerde derse daha çok katılırım.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama öğrenmek kolaydır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama öğrenirsem gelecekte daha başarılı olurum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Okullarda kodlama eğitiminin süresi arttırılmalıdır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |
| Kodlama eğitimi tüm okullarda (lise, ortaokul, ilkokul) verilmelidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                    | 2            | 3                  | 4           | 5                   |

## Ek 6. Bilgisayarca Düşünme Ölçeği (Ortaokul Düzeyi İçin)

Sevgili Öğrenciler

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

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

## Ek 7. Katılımcı Gönüllü Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “Üstün yetenekli öğrencilerde yapay zeka destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisi” adıyla, Murat ÇAYLAK tarafından 01/12/2023-26/01/2024 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Üstün yetenekli öğrencilerde yapay zeka destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisini ölçmek.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Turhal Bilim ve Sanat Merkezi

Araştırma Uygulaması: Anket

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Murat ÇAYLAK

İletişim Bilgileri : [Redacted]

***Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.***

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

## Ek 8. Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Üstün yetenekli öğrencilerde yapay zeka destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisi” adıyla, 01/12/2023-26/01/2024 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Üstün yetenekli öğrencilerde yapay zeka destekli kodlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve kodlamaya yönelik tutuma etkisini ölçmek.

Araştırma Uygulaması: Anket şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Murat ÇAYLAK

İletişim bilgileri : [Redacted]

*Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....  
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.*  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

## Ek 9. Araştırma Uygulama Ders Planı

### 8 Haftalık Yapay Zekâ Destekli Kodlama Eğitimi Ders Planı

#### HAFTA 1

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama  |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP         |
| <b>Konu</b>          | Giriş ve Ön Test |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati     |

#### Kazanımlar:

- Öğrenciler yapay zeka ve kodlama kavramlarını tanır.
- Öğrenciler makine öğrenmesinin temel prensiplerini açıklar.
- Öğrenciler Teachable Machine uygulamasını kullanır.

#### Derse Hazırlık:

- Ön test formlarını hazırlanır ("Bilgisayarca Düşünme Ölçeği" ve "Kodlamaya Yönelik Tutum Ölçeği").
- Yapay zeka ve kodlama hakkında giriş sunumu yapılır.
- Teachable Machine web uygulamasına erişim sağlanır.

#### Ders İşlenişi:

##### 1.Ders (40 dakika):

- Öğrencilere ön testleri uygulanır (20 dakika).
- Yapay zeka ve kodlamaya giriş sunumu yapılır (20 dakika).

##### 2.Ders (40 dakika):

- Makine öğrenmesi kavramını tanıtılır (15 dakika).
- Teachable Machine web uygulamasını tanıtın ve öğrencilerin deneyimlemesini sağlanır (25 dakika).

## HAFTA 2

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama               |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP                      |
| <b>Konu</b>          | Teachable Machine ile Tanışma |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati                  |

### **Kazanımlar:**

- Öğrenciler veri toplama süreçlerini açıklar.
- Öğrenciler makine öğrenmesinde veri kullanımını analiz eder.
- Öğrenciler WhasisitApp'ı Teachable Machine ile karşılaştırır.
- Öğrenciler App Inventor'da template indirme ve içe aktarma işlemlerini gerçekleştirir.

### **Derse Hazırlık:**

- Veri toplama ve kullanımı hakkında sunum hazırlanır.
- WhasisitApp ve Teachable Machine karşılaştırması için materyal hazırlanır.
- App Inventor'da Whasisit Template'i indirilir ve talimatları hazırlanır.

### **Ders İşlenişi:**

#### **1.Ders (40 dakika):**

- Veri toplama süreçleri ve makine öğrenmesinde veri kullanımı üzerine sunum yapılır (20 dakika).
- Öğrencilerle makine öğrenmesi hakkında tartışma yürütülür (20 dakika).

#### **2.Ders (40 dakika):**

- WhasisitApp'ı tanıtın ve Teachable Machine ile karşılaştırılır (20 dakika).
- App Inventor'da Whasisit Template'ini indirildi, içe aktarma sürecini gösterilir ve öğrencilerin uygulamasını sağlanır (20 dakika).

### HAFTA 3

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama                 |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP                        |
| <b>Konu</b>          | WhatisitApp Tanıtımı ve Kodlama |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati                    |

#### **Kazanımlar:**

- Öğrenciler görüntü sınıflandırma uygulaması oluşturur.
- Öğrenciler App Inventor'da temel kodlama becerilerini uygular.
- Öğrenciler yan panel öğreticisi veya pdf öğreticisi kullanarak uygulama geliştirir.

#### **Derse Hazırlık:**

- Görüntü sınıflandırma uygulaması oluşturma adımları hazırlanır.
- Yan panel öğreticisi veya pdf öğreticisi hazırlanır.

#### **Ders İşlenişi:**

##### **1.Ders (40 dakika):**

- Görüntü sınıflandırma uygulaması oluşturma adımları açıklanır (10 dakika).
- Öğrencilerin uygulamayı oluşturmaya başlaması sağlanır ve rehberlik edilir (30 dakika).
- 

##### **2.Ders (40 dakika):**

- Yan panel öğreticisi ve pdf öğreticisi tanıtılır (10 dakika).
- Öğrencilerin öğreticisi kullanarak uygulama kodlamasını tamamlamalarına yardımcı olunur (30 dakika).

#### HAFTA 4

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama                  |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP                         |
| <b>Konu</b>          | WhatisitApp Testi ve İyileştirme |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati                     |

##### **Kazanımlar:**

- Öğrenciler geliştirdikleri uygulamayı test eder.
- Öğrenciler uygulamanın avantajlarını ve sınırlamalarını analiz eder.
- Öğrenciler uygulama iyileştirme stratejileri geliştirir.

##### **Derse Hazırlık:**

- Test senaryoları hazırlanır.
- Uygulama değerlendirme kriterleri listesi oluşturulur.

##### **Ders İşlenişi:**

###### **1.Ders (40 dakika):**

- Öğrencilere test senaryolarını dağıtılır ve uygulamalarını test etmeleri sağlanır (30 dakika).
- Test sonuçlarını not etmeleri için yönlendirilir (10 dakika).

###### **2.Ders (40 dakika):**

- Test sonuçları sınıfça tartışılır (20 dakika).
- Uygulamanın avantajları, sınırlamaları ve iyileştirme yolları üzerine beyin fırtınası yapılır (20 dakika).

## HAFTA 5

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP        |
| <b>Konu</b>          | Deepfake Sesler |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati    |

### **Kazanımlar:**

- Öğrenciler deepfake ses teknolojisini tanımlar.
- Öğrenciler basit bir deepfake ses uygulaması kodlar.
- Öğrenciler geliştirdikleri uygulamayı test eder ve değerlendirir.

### **Derse Hazırlık:**

- Deepfake ses teknolojisi hakkında sunum hazırlanır.
- Basit bir deepfake ses uygulaması için kod şablonu oluşturulur.

### **Ders İşlenişi:**

#### **1.Ders (40 dakika):**

- Deepfake ses teknolojisi hakkında sunum yapılır ve tartışma başlatılır (20 dakika).
- Basit bir deepfake ses uygulaması kodlama sürecini başlatılır (20 dakika).

#### **2.Ders (40 dakika):**

- Öğrencilerin uygulamayı tamamlamalarına yardımcı olunur (20 dakika).
- Uygulamaları test edilir ve sonuçları tartışılır (20 dakika).

## HAFTA 6

|                      |                                          |
|----------------------|------------------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama                          |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP                                 |
| <b>Konu</b>          | Deepfake'den Gerçek Dünya Uygulamalarına |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati                             |

### Kazanımlar:

- Öğrenciler farklı deepfake türlerini ayırt eder.
- Öğrenciler deepfake oluşturma sürecini açıklar.
- Öğrenciler yüksek kaliteli deepfake örneklerini analiz eder.

### Derse Hazırlık:

- Farklı deepfake türleri hakkında sunum hazırlanır.
- Yüksek kaliteli deepfake ses ve video örnekleri toplanır.

### Ders İşlenişi:

#### 1.Ders (40 dakika):

- Farklı deepfake türleri hakkında sunum yapılır (20 dakika).
- Deepfake oluşturma süreci hakkında tartışma yürütülür (20 dakika).

#### 2.Ders (40 dakika):

- Yüksek kaliteli deepfake örneklerini gösterilir ve analiz edilir (30 dakika).
- Öğrencilerin gözlemlerini paylaşımları sağlanır (10 dakika).

## HAF TA 7

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama                   |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP                          |
| <b>Konu</b>          | Deepfake Tartışmaları ve Sunumlar |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati                      |

### Kazanımlar:

- Öğrenciler deepfake'lerin farklı kategorilerini tartışır.
- Öğrenciler deepfake'lerin gelecekteki sosyal etkilerini değerlendirir.
- Öğrenciler grup çalışması ve sunum becerileri geliştirir.

### Derse Hazırlık:

- Deepfake kategorileri listesi oluşturulur.
- Grup çalışması için yönerge hazırlanır.

### Ders İşlenişi:

#### 1.Ders (40 dakika):

- Öğrenciler gruplara ayrılır ve kategorileri dağıtılır (10 dakika).
- Grupların seçtikleri kategoride deepfake'leri tartışmaları sağlanır (30 dakika).

#### 2.Ders (40 dakika):

- Her grubun sunumunu yapması sağlanır (25 dakika).
- Sınıfça farklı bakış açıları karşılaştırılır ve tartışılır (15 dakika).

## HAFTA 8

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| <b>Dersin Adı</b>    | Robotik Kodlama     |
| <b>Grup</b>          | BYF-ÖYGP            |
| <b>Konu</b>          | Son Test ve Kapanış |
| <b>Önerilen Süre</b> | 2 Ders Saati        |

### **Kazanımlar:**

- Öğrenciler kurs boyunca öğrendiklerini değerlendirir.
- Öğrenciler yapay zekâ ve kodlama konularındaki gelişimlerini ölçer.
- Öğrenciler kurs hakkında geri bildirim verir.

### **Derse Hazırlık:**

- Son test formlarını hazırlanır.

### **Ders İşlenişi:**

#### **1.Ders (40 dakika):**

- Uygulama boyunca öğrenilenler gözden geçirilir (20 dakika).
- Genel değerlendirme ve tartışma yapılır (20 dakika).

#### **2.Ders (40 dakika):**

- Son testler uygulanır (25 dakika).
- Kapanış konuşması yapılır ve geri bildirimler alınır (5 dakika).