



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ÖZEL YETENEKLİ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK
YAPAY ZEKÂ OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe Gül AKSU YILMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI

TOKAT-2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI danışmanlığında hazırlamış olduğum “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Geliştirilmesi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

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

Ayşe Gül AKSU YILMAZ

JÜRİ KABUL VE ONAY

Ayşe Gül AKSU YILMAZ tarafından hazırlanan “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Geliştirilmesi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 08/12/2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Danışman): Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI

.....

Üye (Başkan): Prof. Dr. Kerem KILIÇER

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Barış DOĞRUKÖK

.....

ONAY

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

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

İşimiz vaktimizden çoktur diyerek çıkmış olduğum yüksek lisans dönemimde bilgi, birikim ve öğrencisine olan inancıyla her daim desteğini hissettiğim kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI'ya teşekkür ederek sözlerime başlamak isterim. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü'nün tüm öğretim üyelerine ders dönemime sağlamış oldukları katkılardan dolayı ayrıca minnettarım. Tez dönemim süresinde kıymetli vaktini bana ayıran Prof. Dr. Kerem KILIÇER, Doç. Dr. Tuğba KARADAVUT, Doç. Dr. Kevser HAVA, Doç. Dr. Neşe ÖZTÜRK GÜBEŞ, Doç. Dr. Fulya BARIŞ PEKMEZCİ, Dr. Öğr. Üyesi Barış DOĞRUKÖK ve Arş. Gör. Erhan ÇETİN hocalarıma; ayrıca şehirler aşarak yüksek lisans yoldaşı olduğum sevgili Yağmur GÜNDÜ, Umay Hira BOZKURT, Fatma Zehra GÜNEY ve Begüm ÖZ'e; Tokat seyahatlerim sırasında bana evlerini açan dostlarım Kader KAR ve Mustafa Osman ORUÇ'a; özverileriyle bana destek olan kıymetli Tuğba ve İbrahim BAŞKAYA, Beyhan YEŞİLYAPRAK, Gözde TURAL ALTBAŞ'a; veri toplama sürecime destek veren Bilim ve Sanat Merkezi müdürlerine ve öğretmenlerine; araştırmama katılan, ölçek ifadelerine sabırla yanıt veren kıymetli öğrencilerimize teşekkür ederim.

Eğitime ve eğitimciye gösterdiği saygıyı her zaman takdir ettiğim babama, hayatlarımızı birleştirdiğimiz günden itibaren tüm telaşlarımda sabırla yanımda olan eşime, evimizin neşesi biricik kedimiz Keşkül'e ve sağlıklı kavuşmak için dua ettiğim, oğlum Ömer'e sevgilerimle.

ÖZET

ÖZEL YETENEKLİ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK YAPAY ZEKÂ OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ

Aksu Yılmaz, Ayşe Gül

Yüksek Lisans, Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI

Aralık 2025, xv+ 116 sayfa

Bu çalışmada, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarını değerlendirmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek hedeflenmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde ilgili alanyazın incelenerek 30 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş; kapsam geçerliği uzman görüşleriyle sağlanmış ve ardından pilot ve asıl uygulama aşamalarında psikometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden en az bir il olmak üzere amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 32 Bilim ve Sanat Merkezinde (BİLSEM) öğrenim gören toplam 381 özel yetenekli ortaokul öğrencisiyle yürütülmüştür. Pilot uygulamaya 261 öğrenci (114 kadın, 147 erkek), asıl uygulamaya ise 120 öğrenci (50 erkek, 70 kadın) katılmıştır. Veriler 2024–2025 eğitim-öğretim yılında toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu” ve “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ)” kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği Madde-Toplam Korelasyonu, Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile incelenmiştir. Güvenirlik analizleri Cronbach Alpha ve test yarılama güvenirlik katsayılarıyla değerlendirilmiş; madde ayırt ediciliği ise üst %27-alt %27 grup karşılaştırmalarıyla doğrulanmıştır. Analizler sonucunda ölçek; 5 maddelik “Değerlendirme” ve 6 maddelik “Farkındalık” olmak üzere iki alt boyut ve toplam 11 maddeden oluşan 5’li Likert tipinde bir yapı olarak geliştirilmiştir. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değerlendirme alt boyutu için $\alpha = .85$, farkındalık alt boyutu için $\alpha = .77$ ve ölçeğin tamamı için $\alpha = .87$, test yarılama güvenirliği ise pilot ve asıl uygulama verileri üzerinden incelendiğinde, tüm ölçek düzeyinde yarılar arası korelasyon,

Spearman–Brown ve Guttman katsayılarının her iki uygulamada da yüksek düzeyde olduğu ve ölçeğin güçlü bir iç tutarlılığa sahip bulunduğu görülmüştür. Buna ek olarak DFA sonrasında hesaplanan Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Bileşik Güvenirlilik (CR) değerleri, ölçeğin yakınsak geçerliğinin ve güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu desteklemiştir. Ölçekte puanlama 1 (Kesinlikle Katılmıyorum) ile 5 (Tamamen Katılıyorum) arasında yapılmakta olup toplam puan aralığı 11–55’tir. Sonuçlar, geliştirilen ölçeğin özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarını geçerli ve güvenilir biçimde ölçebildiğini göstermektedir. Ayrıca yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama eğitimi alma durumu ve yazılım eğitimi alma durumu değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Özel Yetenekli, Yapay Zekâ, Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Ölçek Geliştirme, Özel Eğitim

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE LITERACY SCALE FOR GIFTED MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Aksu Yılmaz, Ayşe Gül

Master's Thesis, Department of Special Education

Thesis Advisor: Dr. Güliz KAYMAKCI

December 2025, xv+ 116 pages

This study aimed to develop a valid and reliable measurement instrument to assess the artificial intelligence literacy of gifted middle school students. During the scale development process, the relevant literature was reviewed and an initial item pool consisting of 30 items was generated. Content validity was established through expert opinions, followed by psychometric analyses conducted during the pilot and main application phases. The study was carried out with a total of 381 gifted middle school students enrolled in 32 Science and Art Centers (BİLSEM) selected through purposive sampling, with at least one province represented from each of Türkiye's seven geographical regions. The pilot study included 261 students (114 females, 147 males), while the main application involved 120 students (50 males, 70 females). Data were collected during the 2024–2025 academic year. Data collection instruments consisted of a “Personal Information Form” and the “Artificial Intelligence Literacy Scale for Gifted Middle School Students” Construct validity of the scale was examined using item–total correlations, Exploratory Factor Analysis (EFA), and Confirmatory Factor Analysis (CFA). Reliability analyses were conducted using Cronbach's alpha and split-half reliability coefficients, while item discrimination was confirmed through upper 27%–lower 27% group comparisons. As a result of the analyses, the scale was developed as a 5-point Likert-type instrument consisting of two subdimensions—“Evaluation” with 5 items and “Awareness” with 6 items—comprising a total of 11 items. Cronbach's alpha reliability coefficients were calculated as $\alpha = .85$ for the Evaluation subdimension, $\alpha = .77$ for the Awareness subdimension, and $\alpha = .87$ for the overall scale. Split-half reliability

analyses based on both pilot and main application data indicated that inter-half correlations, Spearman–Brown, and Guttman coefficients were high across both applications, demonstrating strong internal consistency of the scale. In addition, Average Variance Extracted (AVE) and Composite Reliability (CR) values calculated following CFA supported the acceptable levels of convergent validity and reliability of the scale. The scale is scored on a range from 1 (Strongly Disagree) to 5 (Strongly Agree), with total scores ranging from 11 to 55. The results indicate that the developed scale is a valid and reliable instrument for measuring the artificial intelligence literacy of gifted middle school students. Furthermore, artificial intelligence literacy levels were found not to differ significantly according to gender, grade level, participation in coding education, or participation in software education.

Keywords: Gifted, Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Literacy, Scale Development, Special Education

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem.....	1
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırmanın Önemi	5
Sayıtlar.....	6
Sınırlılıklar	6
BÖLÜM II	8
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
Özel Yetenekli Öğrenciler	8
Zekâ Kavramı	8

Üstün Zekâ ve Özel Yetenek Kavramı	9
Özel Yetenekli Bireylere İlişkin Kuramsal Yaklaşımlar	11
Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilişsel, Sosyal ve Duygusal Özellikleri	12
Özel Yetenekli Öğrencilerin Tanılanması	13
Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimsel Gereksinimleri.....	14
Yapay Zekâ Kavramı	15
Yapay Zekânın Tanımı	15
Yapay Zekâ Tarihsel Gelişimi	16
Yapay Zekâ ve Eğitim	19
Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları	20
Özel Yetenekli Bireylerin Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulamaları.....	21
Yapay Zekâ ve Etik.....	23
Yapay Zekânın Eğitimdeki Sınırlılıkları ve Etik Kaygılar	23
Uluslararası Yapay Zekâ Etik İlkeleri	24
Türkiye’de Yapay Zekâ Etiği	24
Yapay Zekâ ve Toplumsal Dönüşüm.....	24
Yapay Zekânın Bugünü	25
Yapay Zekânın Geleceği.....	25
Yapay Zekâ Okuryazarlığı.....	27
Yapay Zekâ Okuryazarlığının Alt Boyutları	28
Ortaokul Düzeyinde Yapay Zekâ Okuryazarlığının Önemi	30
Özel Yetenekli Öğrencilerde Yapay Zekâ Okuryazarlığının Önemi.....	31
Yapay Zekâ Okuryazarlığını Etkileyen Değişkenler	32
Ölçek Geliştirme Sürecinin Kuramsal ve Psikometrik Temeli.....	33
Ölçme ve Değerlendirme Kavramları.....	33
Ölçmenin Temel Özellikleri	33
Eğitimde Ölçme Araçlarının Rolü	34
Ölçek Kavramı ve Ölçek Türleri	35
Likert Tipi Ölçeklerin Özellikleri	35
Alanyazındaki Mevcut Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçekleri	36

BÖLÜM III.....	39
YÖNTEM	39
Araştırma Modeli.....	39
Evren ve Örneklem	39
Veri Toplama Araçları.....	42
Kişisel Bilgi Formu.....	42
Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ)	42
Veri Toplama Süreci.....	46
Verilerin Analizi	46
BÖLÜM IV.....	48
BULGULAR.....	48
Geçerlik Analizleri.....	48
Kapsam Geçerliği	48
Görünüş Geçerliği.....	51
Yapı Geçerliği.....	52
Güvenirlilik Analizleri	64
Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı	65
Test Yarılama Yöntemi.....	66
Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığının Demografik Değişkenlere Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular	67
Yapay Zekâ Okuryazarlığı.....	67
Cinsiyet	68
Sınıf Düzeyi	69
Kodlama Eğitimine Katılma Durumu	70
Yazılım Eğitimine Katılma Durumu.....	71
BÖLÜM V	72

TARTIŞMA	72
BÖLÜM VI.....	78
SONUÇ ve ÖNERİLER	78
Sonuç	78
Öneriler	80
Uygulayıcılara Öneriler	80
Araştırmacılara Öneriler	80
Politika Yapıcılara Öneriler	81
KAYNAKÇA	83
EKLER	107
Ek 1. Araştırmaya Katılan BİLSEM’ler Listesi.....	107
Ek 2. Kişisel Bilgi Formu	108
Ek 3. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form	109
Ek 4. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu.....	111
Ek 5. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ).....	112
Ek 6. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Karar Belgesi	113
Ek 7. MEB ÖRGM Etik Onay Belgesi	114
Ek 8. Veli Onam Formu.....	115
Ek 9. ÖZGEÇMİŞ	116

TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Pilot Uygulama Katılımcı Profili	40
Tablo 2. Asıl Uygulama Katılımcı Profili	41
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	47
Tablo 4. Maddelerin KGO Değerleri	49
Tablo 5. Örneklem Yeterlilik Testi Sonuçları	53
Tablo 6. Açıklanan Toplam Varyans Yüzdelikleri ve Özdeğerleri	55
Tablo 7. Varimax Döndürme Sonucu Faktör Dağılımı ve Faktör Yükleri	56
Tablo 8. Madde-Toplam Puan Korelasyonları	57
Tablo 9. Maddelerin Alt-Üst Grup Ortalamaları İçin t-Testi Sonuçları	58
Tablo 10. Maddelerin Çarpıklık, Basıklık Katsayıları ve Betimsel İstatistik Değerleri	59
Tablo 11. Birinci Düzey DFA Uyum İndeksleri	60
Tablo 12. İkinci Düzey DFA Uyum İndeksleri	62
Tablo 13. Faktör Yükleri, Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Bileşik Güvenirlik (CR) Değerleri	63
Tablo 14. ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutlarına İlişkin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları	65
Tablo 15. Test Yarılama Güvenirlik Katsayıları	66
Tablo 16. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıkları	68
Tablo 17. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Cinsiyete Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	69
Tablo 18. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Sınıf Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları	69
Tablo 19. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Kodlama Eğitimine Katılma Durumuna Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	70
Tablo 20. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Yazılım Eğitimine Katılma Durumuna Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Yapay Zekâ Zaman Çizelgesi.....	19
Şekil 2. Varimax Döndürme Sonrası Yamaç Birikinti Grafiği.....	55
Şekil 3. İkinci Düzey DFA Diyagramı	61
Şekil 4. Toplam Puan Dağılımları	64



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AI: Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi

Akt: Aktaran

AMOS: Moment Yapılarının Analizi (Analysis of Moment Structures)

AVE: Ortalama Açıklanan Varyans

α : Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezi

CFI: Karşılaştırılmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)

CR: Bileşik Güvenirlik

DFA: Doğrulamalı Faktör Analizi

DARPA: Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı (Defense Advanced Research Projects Agency)

GFI: Uyum İyiliği İndeksi (Goodness of Fit Index)

IBM: Uluslararası İş Makineleri (International Business Machines)

IJCAI: Uluslararası Yapay Zekâ Ortak Konferansı (International Joint Conferences on Artificial Intelligence)

IQ: Zekâ Katsayısı (Intelligence Quotient)

KGİ: Kapsam Geçerlik İndeksi

KGO: Kapsam Geçerlik Oranı

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Veri Sayısı

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)

ÖRGM: Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü

ÖYOÖYYZOÖ: Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği

p: İstatistiksel Anlamlılık Derecesi

RMSEA: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (The Root Mean Square Error of Approximation)

sd: Serbestlik derecesi

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences)

SRMR: Standardize Artık Ortalamaların Karekökü (Standardised Root Mean Square Residual)

Ss: Standart Sapma

TBA: Temel Bileşenler Analizi

TDK: Türk Dil Kurumu

UNESCO: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

χ^2 : Ki-kare

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya konu olan problem durumu açıklanmış, araştırmanın temel problemi, araştırmanın alt problemleri verilmiş, araştırmanın önemi gerekçesi ile açıklanmış, araştırmanın sayıltıları ve sınırlılıkları verilmiştir.

Problem

Son yüzyılda gerçekleşen teknolojik devrim ya da yenilik hareketlerinin itici gücü olarak ifade edebileceğimiz yapay zekâ Ginsberg'in (2012), bilişsel faaliyetler sergileyebilen bir ürün ortaya koyma girişimi olarak tanımlanmasının yanı sıra insanların "zekâ" olarak ifade ettiği faaliyetlerin bir makine tarafından da gerçekleştirilebilmesidir (Dereli, 2020). Yapay zekânın toplumun pek çok alanına entegrasyonu, bu yenilik hareketinin toplumu dönüştürme potansiyeline sahip olabileceğini göstermiştir. Söz konusu dönüşümlerin gerçekleştiği ortamlardan birisi olan eğitim ortamlarında yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması, eğitimin bir ferdi olan özel yetenekli bireylerin eğitiminde yapay zekânın rolüne yönelik araştırmalara zemin hazırlamıştır. Özel yetenekli bireyler ülkemizde 2013'ten günümüze "üstün yetenekli" kavramını da kapsayan "özel yetenek" kavramı ile nitelendirilen özel yetenekli birey; tipik gelişim gösteren akranları ile değerlendirildiğinde zekâ, yaratıcılık, liderlik ya da akademik alanlarda üst düzey performans gösteren bireyler olarak tanımlanmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; MEB, 2013). Söz konusu bireylerin mevcut yeteneklerine yönelik özelleştirilmiş bir eğitim almaları hususunda normal eğitim programlarının yetersiz kaldığı bu nedenle özel yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programları uygulandığı alanyazında belirtilmektedir (Ateş, 2020; Bilgiç, 2021; Kansu-Çelik, 2021). Bu eğitimin nerede, ne zaman, nasıl, hangi yöntem ve teknikler ile ne kadar sürede kimler tarafından sağlanacağını planlamak, bireysel yeteneklerinin farkında olmaları ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla 1995'te Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) açılmış ve Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ÖRGM) bünyesinde hizmete başlamıştır. BİLSEM'lerde genel zihinsel alanın yanı sıra sanat alanında tanınmış özel

yetenekli öğrenciler, oluşturulan program doğrultusunda haftanın belirli bir veya birkaç gününde destek eğitimi almaktadır. BİLSEM’lerde uygulanmakta olan bu eğitimde farklılaştırma; programın içeriğinden başlayarak süreç içerisinde ortaya konan ürün ve bu sürecin sonunda gerçekleştirilen değerlendirme boyutlarının öğrenci özelliklerine göre uyarlanmasını zenginleştirme ise normal gelişim gösteren akranlarından farklı olarak üst düzey konuları kapsayarak program içeriğinin geliştirilmesini ifade etmektedir (MEB, 2007). Bu bağlamda yapay zekâ okuryazarlığı, özel yetenekli öğrencilerin bireyselleştirilmiş ve derinleştirilmiş öğrenme süreçlerini destekleyen kritik bir beceri alanı olarak öne çıkmaktadır. Araştırmalar yapay zekâ okuryazarlığının, özel yetenekli öğrencilerde üst düzey problem çözme, algoritmik düşünme, etik farkındalık becerilerini güçlendirdiğini; ayrıca yapay zekâ tabanlı kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarının onların hızlandırılmış ve derinleştirilmiş eğitim ihtiyaçlarını karşılamada önemli fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü], UNESCO, 2021; Organisation for Economic Co-operation and Development [Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü], OECD, 2021; Zawacki-Richter, Marín, Bond ve Gouverneur, 2019). Bunun yanı sıra bahsedilen farklılaştırma ve zenginleştirme ortamlarında yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonu ile öğrenme deneyimleri gerçekleşmektedir. Örneğin; bireyleri yeniliğe teşvik etme ve dijital çağa hazırlamak olumlu olarak değerlendirilebilirken, yapay zekânın bilinçli kullanıcılar tarafından yaşama entegre edilmediği ortamlarda olumsuz durumlar meydana gelebilmektedir. Nitekim uzaktan eğitim süreçlerinde dijital araçlarla etkileşimde yeterli bilgi, beceri ve farkındalık eksikliğinin öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumsuz etkileyebildiği önceki araştırmalarca da ortaya konmuştur (Doğrukök, Kurnaz, Barışık ve Kaynak, 2021). Bu tür olumsuzlukların, yapay zekâ hakkında bilgi ve yetkinlikleri bir bütün olarak incelemeyi kapsayan yapay zekâ okuryazarlığı becerilerini bireylere erken dönemlerde kazandırarak azaltılabileceği yapılan araştırmalar da ortaya konmaktadır. Böylelikle yapay zekâ ile etkileşimde güvenliği sağlama, dijital kimlikleri anlama ve yönetme, yapay zekâya yönelik açık, etik ve anlaşılır bir tutum geliştirme, temel kavramları ve işleyişi anlama, etkin bir şekilde kullanım becerileri kazanma mümkün hale gelmektedir (A. Abulibdeh, Zaidan ve R. Abulibdeh, 2024; Blauth, Gstrein ve Zwitter, 2022; Çelebi, Demir ve Karakuş, 2023; Luo, He, Gao ve Li, 2024).

Bu çerçevede, özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlığının değerlendirilmesini sağlayacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının olmayışı önemli bir boşluk olarak ortaya çıkmaktadır. Literatürde mevcut ölçeklerin büyük bölümü tipik gelişim gösteren öğrenciler veya öğretmenler üzerinde geliştirilmiş olup (Akkaya, A. Özkan ve H. Özkan, 2021; Ferikoğlu ve Akgün, 2022; Hornberger, Bewersdorff ve Nerdell, 2023; Kim ve Lee, 2022; Laupichler, Aster, Haverkamp ve Raupach, 2023) özel yetenekli öğrencilerin özgün öğrenme hızları, teknolojiye yatkınlıkları ve derinlemesine bilişsel özellikleri dikkate alındığında bu gruba özgü bir ölçme aracının eksikliği dikkat çekicidir. Buna ek olarak, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyleri ve teknolojiyle etkileşim deneyimleri bakımından homojen bir yapı sergilememeleri, geliştirilecek ölçme araçlarının dar bir teknik yeterliğe odaklanmak yerine farklı düzeylerdeki öğrenciler tarafından anlaşılabilir ve yanıtlanabilir biçimde kapsayıcı olarak yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır (Siegle ve McCoach, 2010). Ortaokul döneminde soyut düşünme, üst düzey bilişsel süreçler ve metabilişsel farkındalığın belirginleşmesi, yapay zekâ gibi soyut ve çok boyutlu kavramların bu gelişim evresinde ele alınmasını daha da anlamlı hâle getirmektedir (MEB, 2018; OECD, 2021). Bu nedenle özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik bir yapay zekâ okuryazarlık ölçeği geliştirilmesi hem literatürdeki bu eksikliği gidermek hem de özel yetenekli öğrencilerin eğitime yönelik uygulamaları bilimsel olarak desteklemek açısından önemli bir gereksinim hâline gelmiştir.

Bu bağlamda geliştirilecek bir ölçme aracıyla, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra bu düzeyi etkileyebilecek bireysel ve eğitsel değişkenlerin de sistematik biçimde incelenmesi mümkün olacaktır. Alanyazında yapay zekâ okuryazarlığına etki edebilecek değişkenler incelendiğinde; cinsiyet, öğrenim durumu, günlük ortalama bilgisayar/internet kullanım süresi, yapay zekâyâ yönelik tutum, yapay zekâ hakkında haberleri takip etme durumları, yaş, medeni durum, ebeveynlerin eğitim ve gelir düzeyi, milliyet, bilimsel uzmanlık ve akademik derece şeklinde sıralanmakla birlikte yapay zekâ okuryazarlığının belirlenmesi, bireylerin gelecekte alacakları kodlama ve yazılım eğitimlerinin planlanmasına önemli ölçüde ışık tutmaktadır. Ayrıca literatürde, yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin kodlama eğitimiyle ilişkilendirildiği; kodlama eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini ve yenilikçi düşünme eğilimlerini desteklediğini ortaya koyan araştırmaların

da bulunduğu gör÷lmektedir (Ardıç ve Kılıçer, 2023; Banaz ve Demirel, 2024; Elçiçek, 2024; S. İçöz ve E. İçöz, 2024; İncemen ve Öztürk, 2024; Lee, Oh, Hong, 2024; Mansoor, Bawazir, Alsabri, Alharbi ve Okela, 2024; Padmanaban ve Sharma, 2019).

Alanyazın incelemeleri sonucunda, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının değerlendirilmesine yönelik geçerliğı ve güvenilirliğı sağlanmış bir ölçme aracının geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğı; ayrıca bu ölçme aracı aracılığıyla özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının belirlenerek bu okuryazarlığa cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama eğitime katılma durumu ve yazılım eğitime katılma durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesinin gerekli olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığını niceliksel olarak belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir, 5'li Likert tipinde bir ölçme aracı geliştirmek ve özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığının belirlenmesi ve yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyete, sınıf düzeyine, kodlama ve yazılım eğitime katılma durumuna göre incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlık ölçeğinin maddeleri madde faktör yapısına göre nasıl dağılmaktadır?
2. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlık ölçeğı öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını geçerli bir şekilde ölçmekte midir?
3. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlık ölçeğı öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını güvenilir bir şekilde ölçmekte midir?
4. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı ne düzeydedir?
5. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
6. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
7. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı kodlama eğitime katılma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

8. Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı yazılım eğitimine katılma durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın Önemi

Tipik gelişim gösteren akranlarından farklı gelişim örüntüleri sergileyen özel yetenekli bireylerin, normal eğitim programları dışında daha farklı eğitim sistemlerine ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir (Bakioğlu ve Levent, 2013). Eğitim ortamlarında yapay zekânın kullanımına yönelik alanyazında yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre eğitim ortamlarını kişiselleştirme, öğrenme fırsatları sunma, öğrencilerin öğrenme performanslarını analiz etme ve öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda onlara anında geri bildirimde bulunma, otomatik eğitim planları oluşturarak öğretmenlerin gerekli eğitim materyallerine ulaşmak için zamandan tasarruf etmelerine, ölçme değerlendirme alanında sağlamış olduğu zaman ve enerjide getirdiği ekonomiklik, e-kitaplar yerine artık yapay zekâ destekli etkileşimli kitaplar ile öğrenme motivasyonlarında artış, yeni veriler girerek yeni biçimler oluşturabilme imkânı, önceden üretilmiş eserleri ve düşünceleri yeni biçim ve formlara da dönüştürebilme fırsatları, iletişim imkanı sağlayan eğitim sistemleri, keşfedici eğitim, otomatik test oluşturma sistemleri gibi sistemlerin yanı sıra insanın karar alma kapasitesinde yapay zekâyâ bağımlılık, öğrenci gizliliğini ihlal etme gibi olumsuz durumları da beraberinde getirebilme riski taşımaktadır (Ahmad ve diğerleri, 2023; Artut, 2019; Crompton ve Burke, 2023; Çavuş, 2024; Genç, Danış ve Özalp-Hamarta, 2023; Gurlek, 2024; Güzey, Çakır, Athar ve Yurdaöz, 2023; Hwang, 2014; İncemen ve Öztürk, 2024). Bahsedilen avantaj ve dezavantajları ayırt ederek yapay zekâ teknolojilerini ihtiyaçlar doğrultusunda verimli kullanmak ve değerlendirme yapabilmek belli oranda yapay zekâ okuryazarlık becerileri ile ilişkilidir. Çünkü yapay zekâ okuryazarlığına sahip olmak aynı zamanda yapay zekâ teknolojilerini anlamlandırmaya, donanım sahibi olmaya yardımcı olmakla birlikte yapay zekâ teknolojilerinin şekillendirdiği günümüz dünyasında ihtiyaç duyulan bilgi ve becerileri sağlayarak bireyleri güçlendirebilir (Karaoğlu-Yılmaz ve Yılmaz, 2023; Southgate ve diğerleri, 2018).

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinde soyut düşünme becerileri bu dönemde belirgin biçimde gelişmekte ve öğrenciler arasında farklı hız ve düzeylerde ortaya

çıkılmaktadır. Soyut düşünme kapasitesindeki bu çeşitlilik, söz konusu öğrencilere yönelik geliştirilecek ölçme araçlarında maddelerin tek bir bilişsel düzeye indirgenmeden, farklı düşünme seviyelerine hitap eden ve kapsayıcı bir yapıda tasarlanmasını gerekli kılmaktadır (Gagné, 2015; Renzulli, 2016). Bu noktada yapay zekâ okuryazarlığına ilişkin farkındalık, tutum ve kullanım gibi becerilerinin bu dönemde belirlenmesi; bireylerin erken yaşta bilinçli teknoloji kullanımına yönlendirilmesi ve gelecekteki akademik ve dijital yeterliklerinin temellendirilmesi açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Tüm bu araştırmalarla birlikte özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığının belirlendiği ya da belirlenmesine yönelik herhangi bir ölçme aracı geliştirme çalışmasına rastlanmamaktadır. Alanyazına katkı sağlaması, cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama ve yazılım eğitime katılma durumunun özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisini belirlemek ülkemizdeki özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin eğitimlerine yönelik ilgili kurumlara, alandaki öğretmenlere, ailelere, politikacılara ve eğitiminin tüm paydaşlarına katkı sağlayacağı öngörüldüğü için bu araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan tüm örneklem grubu gönüllü ve objektif bir şekilde ölçme araçlarına yanıt vermiştir.
2. Araştırmanın örneklem grubu Türkiye’deki özel yetenekli ortaokul öğrencilerini temsil etmektedir.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlandığından dolayı sadece özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Türkiye’nin yedi farklı coğrafi bölgesindeki BİLSEM’lerde eğitim ve öğretim gören özel yetenekli ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Ölçülen özellik olan yapay zekâ okuryazarlığı ile sınırlıdır.

4. Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları 2024-2025 eğitim-öğretim yılında elde edilen veriler ile sınırlıdır.



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın konusuyla ilgili kuramsal çerçeveye ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Özel Yetenekli Öğrenciler

Özel yetenekli bireylerin gelişimsel özellikleri, bilişsel kapasite ve öğrenme hızlarındaki belirgin farklılıklar nedeniyle eğitimsel açıdan özel planlama gerektiren bir alan olarak değerlendirilmektedir (Gagné, 2015). Alanyazın, bu öğrencilerin çok yönlü potansiyellerinin ortaya çıkarılabilmesi için bilişsel yetilerin yanı sıra yaratıcılık, motivasyon ve çevresel fırsatların etkileşim içinde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Siegle, 2020). Nitekim çağdaş yaklaşımlar, özel yetenek gelişiminin yalnızca biyolojik temellere dayalı olmadığını; sosyo-duygusal destekler, öğrenme ortamları ve kültürel faktörlerin de bu sürecin kritik bileşenleri olduğunu göstermektedir (Pfeiffer ve Blei, 2022). Bu doğrultuda özel yetenekli öğrencilerin tanınması ve eğitimsel gereksinimlerinin belirlenmesi, sadece akademik performans ölçümlerinin ötesine geçerek çoklu veri kaynaklarına dayalı bütüncül bir çerçeve gerektirmektedir (Lohman, 2017). Bu çerçevede özel yeteneğin anlaşılabilmesi için öncelikle ‘zekâ’ kavramına ilişkin kuramsal yaklaşımların ele alınması gerekmektedir.

Zekâ Kavramı

Zekâ; bireylerin düşünme, akıl yürütme, problem çözme ve öğrenme gibi bilişsel kapasitelerine karşılık gelen bir kavramdır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2023). Tarihsel süreç boyunca felsefeden psikolojiye kadar birçok disiplinin ilgisini çeken zekâ kavramı, farklı dönemlerde farklı bakış açılarıyla ele alınmıştır. Fars kökenli filozof ve hekim İbn-i Sina (Avicenna), insanı diğer canlılardan ayıran temel unsurun zihinsel kavramlara sahip olma ve bu kavramlar üzerinden akıl yürütme yetisi olduğunu belirtmiştir (akt. Dağ, 2014). 19. yüzyılda zekâ, tek boyutlu bir yapı olarak değerlendirilirken; 20. yüzyıldan itibaren yapılan çalışmalar zekânın çok boyutlu bir olgu olduğunu ortaya koymuştur (İnci, 2021). Zekânın kalıtsallığı üzerine ilk sistematik araştırmaları yapan Galton, zekâyı

bireyin problem çözüme ve yeni ürün oluşturma kapasitesiyle ilişkilendirerek çevresel faktörler kadar kalıtsal bileşenlerin de rol oynadığını vurgulamıştır (akt. Plucker ve Esping, 2015).

Spearman ise İki Faktör Kuramı'nda zekâyı genel yetenek (g faktörü) ve özel yetenek (s faktörü) olmak üzere iki bileşenli bir yapı olarak ele almıştır (akt. Horn ve McArdle, 2007). Binet ve Simon'un geliştirdiği ilk modern zekâ testi, zekâyı çevreden alınan bilginin algılanması, kaydedilmesi ve bu bilgiler üzerinde düşünme süreçleri bağlamında değerlendirmiştir (Öner, 1997). Bu çalışmanın devamı niteliğinde Terman, Stanford-Binet testini geliştirerek "Zekâ Katsayısı (IQ)" kavramını alanyazına kazandırmış ve zekâyı soyut semboller hakkında düşünebilme becerisi ile ilişkilendirmiştir (Sternberg, 2003). Wechsler ise zekâyı bireyin çevresiyle amaçlı bir şekilde etkileşim kurabilme kapasitesi olarak tanımlamış ve günümüzde de kullanılan WISC test serilerini geliştirmiştir (Cohen ve Swerdlik, 2013). Piaget ise zekânın temelinde adaptasyon, yani birey ile çevresi arasında bilişsel bir denge kurma süreci olduğunu ifade etmiştir (akt. Ginsburg ve Oppen, 1969). Thorndike zekânın çok boyutlu olduğunu savunarak soyut, mekanik ve sosyal zekâ ayrımını yapmış; zekânın yalnızca tek bir bilişsel faktörle açıklanamayacağını vurgulamıştır (akt. Yılmazseçkin, 2021). Thurstone ise zekânın birbirinden bağımsız ancak birbiriyle ilişkili yedi temel zihinsel yetenekten oluştuğunu belirtmiştir: sözel kavrama, sözel akıcılık, sayısal yetenek, tümevarımsal muhakeme, bellek, uzaysal düşünme ve algı hızı (akt. Selçuk, Kayılı ve Okut, 2004). Gardner ise Çoklu Zekâ Kuramı'nda zekâyı sekiz farklı kategoride ele alarak zekâ değerlendirmesinde kültürel farklılıkların ve bireysel çeşitliliğin önemine dikkat çekmiştir (Gardner, 1999). Zekâ kavramına ilişkin bu tarihsel ve kuramsal birikim, üstün yetenekli bireylerin tanımlanmasında kullanılan çağdaş yaklaşım ve modellerin temelini oluşturmaktadır.

Üstün Zekâ ve Özel Yetenek Kavramı

Günümüzde alanyazında üstün zekâ, üstün yetenek, dâhi/dehâ gibi kavramlar çeşitli bağlamlarda kullanılmaya devam etse de terminolojik birlik sağlamak amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılından itibaren bu kavramların tamamını kapsayıcı bir üst terim olarak "özel yetenek" kavramı benimsenmiştir (MEB, 2013).

Uluslararası literatürde de benzer bir çeşitlilik göze çarpmakta; özellikle son yıllarda üstün yeteneğin sadece bilişsel performansla sınırlı olmadığı, yaratıcılık, motivasyon, liderlik ve alan özel becerileri kapsayan çok boyutlu bir yapı olduğu vurgulanmaktadır (Pfeiffer, 2021; Subotnik, Olszewski-Kubilius ve Worrell, 2023).

Zekâ araştırmalarındaki ilerlemeler, üstün yeteneğin tek boyutlu bir zekâ puanı ile açıklanamayacağını, bireylerin farklı yetenek alanlarında akranlarına kıyasla olağanüstü performans gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Çoklu zekâ yaklaşımlarının ve yetenek alanlarının giderek daha fazla kabul görmesi, üstün yeteneğin bilişsel, sanatsal, sosyal ve yaratıcı boyutlarını içeren geniş bir çerçevede ele alınması gerektiğine işaret etmektedir (Dai, 2022; Sternberg, 2020). Bu kapsamlı görüşün temelleri, zekânın kalıtsallığı ve bireysel farklılıklar üzerine çalışan Galton'un erken dönem araştırmalarına kadar uzanır. Galton'ın üstün yeteneği kalıtsal bir özellik olarak görmesi, modern davranış genetiği ve üstün yetenek çalışmalarının başlangıç noktalarından biri olarak kabul edilmektedir (Kaufman ve Sternberg, 2021). Güncel araştırmalar ise üstün yetenek gelişiminde genetik faktörlerin etkisini kabul etmekle birlikte, çevresel fırsatlar, kültürel etkileşimler ve eğitsel desteklerin bu potansiyelin gerçekleşmesinde kritik rol oynadığını göstermektedir (Plucker ve Callahan, 2021; Worrell, Dixon, Olszewski-Kubilius ve Subotnik, 2022).

Üstün yetenekli bireylerin tanımlanmasında psikometrik ölçme araçları tarihsel olarak önemli bir yer tutmuştur. Özellikle 20. yüzyılda zekâ testlerinin gelişmesi, üstün yetenek kavramının sistematik biçimde ölçülebilir bir yapıya kavuşmasını sağlamıştır. Terman'ın Stanford-Binet testine yaptığı revizyonlar, Zekâ Katsayısı (IQ) kavramının eğitim ve psikoloji alanlarında standart bir değerlendirme aracı hâline gelmesine öncülük etmiş ve üstün zekâlı bireylerin nicel olarak tanımlanmasına olanak tanımıştır (Conklin ve Frei, 2016). Bununla birlikte, güncel literatür IQ'nun tek başına üstün yeteneği tanımlamak için yeterli olmadığını, çoklu ölçütlere dayalı modellerin daha geçerli ve kapsayıcı olduğunu ortaya koymaktadır (Pfeiffer, 2023). Bu nedenle üstün yeteneğin belirlenmesinde bilişsel testlerin yanı sıra yaratıcılık ölçekleri, performans değerlendirmeleri, alan spesifik beceri testleri ve gözlem temelli araçlar giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Kim, 2021; Subotnik ve diğerleri, 2023). Dolayısıyla günümüz anlayışına göre üstün yetenek, tek bir ölçümün veya yalnızca genel zekâ düzeyinin belirlediği bir durum olmaktan ziyade; genetik potansiyel, çevresel destekler,

bireysel motivasyon ve gelişimsel süreçlerin etkileşimiyle ortaya çıkan çok boyutlu bir özellik olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, hem Türkiye’deki “özel yetenek” kavramsallaştırmasını hem de uluslararası bilimsel literatürü mantıksal bir çerçevede birleştirmektedir. Bu kavramsal çerçevenin ardından üstün yeteneğin gelişimsel boyutunu açıklayan kuramsal modeller alanyazında önemli yer tutmaktadır.

Özel Yetenekli Bireylere İlişkin Kuramsal Yaklaşımlar

Üstün yeteneğin tek bir ölçütle tanımlanamayacak kadar karmaşık bir olgu olduğu, alanyazında uzun süredir kabul görmektedir. Bu doğrultuda araştırmacılar, üstün yeteneğin ortaya çıkışını açıklamak amacıyla farklı kuramsal modeller geliştirmiştir. Bu modeller, bireyin yalnızca bilişsel yeteneklerine odaklanmakla kalmayıp yaratıcılık, motivasyon, çevresel fırsatlar, genetik miras ve performans göstergeleri gibi çok boyutlu değişkenleri de dikkate almaktadır. Böylece üstün yeteneğin gelişimi hem bireysel özelliklerin hem de çevresel etkileşimlerin bütüncül bir bileşen olarak ele alınmaktadır. Aşağıda, alanyazında en sık başvurulanan ve üstün yetenekli bireylerin tanımlanması ile gelişimlerinin anlaşılmasına önemli katkılar sunan kuramsal yaklaşımlar özetlenmiştir.

Renzulli’nin Üç Halka Kuramı: Renzulli, üstün yeteneğin ortalamadan yüksek yetenek, yaratıcılık ve görev bağlılığı olmak üzere üç temel özelliğin birleşimiyle ortaya çıktığını savunur. Bu üç alanın hepsinde çok yüksek performans olmasa bile birey üstün yetenekli sayılabilir (akt. Karabey ve Yürümezoğlu, 2015).

Sternberg ve Zhang’ın Beşgen Kuramı: Bu kuram, bir bireyin üstün yetenekli sayılabilmesi için beş ölçütü karşılaması gerektiğini belirtir: Enderlik, olağanüstülük, kanıt, üretkenlik ve değer (Demirel ve Sak, 2011).

Piirto’nun Yetenek Gelişim Piramidi: Piirto’ya göre üstün yetenek; genetik, duygusal, zihinsel, yetenek ve çevresel etkenlerin bir araya gelmesiyle gelişir. Piramidin tepesinde üstün yetenek yer alırken, zemininde “genetik miras” bulunur (Piirto, 1995).

Gagné’nin Ayrımsal Üstün Zekâ ve Yetenek Modeli: Gagné’ye göre, bir alanda akranlarının en az %10’luk üst diliminde yer alan bireyler üstün yetenekli olarak kabul

edilir. Model; yaratıcılık, zihinsel, sosyal-duyuşsal ve duyu-motor olmak üzere dört doğal yetenek kategorisi tanımlar (Gagné, 2015).

Bu modeller bir bütün olarak ele alındığında, üstün yeteneğin tek bir bilişsel ölçütle açıklanamayacak kadar çok boyutlu bir olgu olduğunu; bireysel özellikler, çevresel imkânlar ve gelişimsel süreçlerin dinamik etkileşimi sonucunda ortaya çıktığını göstermektedir. Dolayısıyla özel yetenekli bireylerin tanınması ve desteklenmesi, bu kuramsal yaklaşımların sunduğu çok boyutlu bakış açısına dayanan kapsamlı ve bütüncül bir değerlendirme anlayışı gerektirmektedir. Kuramlar aynı zamanda özel yetenekli öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerini anlamak için bir çerçeve sunmakta ve bu bireylerin eğitimsel gereksinimlerinin neden çok boyutlu olduğunu açıklamaktadır.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilişsel, Sosyal ve Duygusal Özellikleri

Özel yetenekli öğrenciler, bilişsel süreçlerde akranlarından daha ileri bir performans sergilemekte; özellikle soyut akıl yürütme, hızlı bilgi işleme ve karmaşık problemleri çözme gibi alanlarda dikkat çekici üstünlük göstermektedir. Nörogörüntüleme çalışmalarında, bu öğrencilerin zihinsel görevleri yerine getirirken daha etkin ve organize sinirsel ağ örüntüleri kullandıkları görülmektedir (Haier, White ve Alkire, 2004). Sosyal açıdan özel yetenekli öğrenciler, yaşitlarından farklı ilgi alanlarına sahip olmaları, adalet ve doğruluk gibi kavramlara yüksek duyarlılık göstermeleri ve yoğun empati kurabilmeleri nedeniyle akran ilişkilerinde zaman zaman uyumsuzluk yaşayabilmekte; bu durum yalnızlık, anlaşılmama duygusu veya sosyal geri çekilme gibi sonuçlara yol açabilmektedir (Pfeiffer, 2023). Duygusal özellikler açısından ise güçlü sezgiler, derin duygulanım, yoğun merak, yüksek içsel motivasyon ve uzun süreli odaklanma eğilimleri bu öğrencilerin belirgin niteliklerini oluştururken; mükemmeliyetçilik ve yüksek beklenti algısı gibi durumların duygusal kırılganlık riskini artırabildiği alanyazında vurgulanmaktadır (T. L. Cross ve J. R. Cross, 2015; Neihart, 1999). Bu bilişsel, sosyal ve duyuşsal özelliklerin bir arada değerlendirilmesi, özel yetenekli öğrencilerin doğru biçimde tanınmasının neden karmaşık ve çok boyutlu bir süreç olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle tanılama süreci, özel yetenekli öğrencilerin eğitsel yönlendirilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Tanılanması

Özel yetenekli öğrencilerin tanılanması, onların bireysel potansiyellerine uygun eğitim fırsatlarına yönlendirilebilmesi için temel bir adımdır. Bu süreç ülkelerin eğitim politikalarına ve ölçme-değerlendirme anlayışlarına göre farklılık göstermekte, kimi sistemler daha merkezî yapılara dayanırken bazıları çoklu ölçütlere dayalı esnek modeller kullanmaktadır. Bu çerçevede, özel yetenek tanılama uygulamalarının Türkiye'deki yapısı ve dünya genelindeki örnekleri aşağıda ele alınmıştır.

Türkiye’de Özel Yetenekli Öğrencilerin Tanılanması: Türkiye’de özel yetenekli öğrencilerin tanılanması MEB tarafından merkezî bir yapı içinde yürütülmekte olup süreç hem tarama hem de bireysel değerlendirme aşamalarını içeren çok katmanlı bir model üzerine kuruludur. İlkokul düzeyinde tüm öğrenciler öğretmen gözlem formları ve grup tarama testleriyle değerlendirilmekte, potansiyel gösteren öğrenciler ikinci aşamada bireysel psikometrik değerlendirmeye alınmaktadır (MEB, 2023). Bireysel değerlendirme sürecinde genellikle WISC-V, Stanford-Binet, CAS-2 gibi güncel zekâ testlerinin yanı sıra, öğrencinin yetenek alanına göre performans görevleri, sanat ve müzik alanına yönelik özel değerlendirme araçları da kullanılmaktadır. Türkiye’nin 2013 yılında “üstün zekâ” yerine “özel yetenek” kavramını resmî olarak benimsemesi, tanılamanın yalnızca genel zihinsel yetenekle sınırlandırılmaması gerektiğine işaret ederek yaratıcılık, liderlik, sanat ve sportif yetenekleri de kapsayan genişletilmiş bir yaklaşım benimsenmesine zemin hazırlamıştır. Uluslararası literatürde tanılama sürecinin giderek daha kapsayıcı hâle geldiğini; özellikle düşük sosyoekonomik düzeyden gelen öğrencilerin tanılama sürecine erişimini artırmaya yönelik politikaların geliştirildiğini bildirmektedir (Worrell, Plucker ve Callahan, 2022). Bu doğrultuda, tanılama süreci hem bilimsel güvenirlik hem de kültürel adalet ilkeleri çerçevesinde geliştirilmekte olup özel yetenekli öğrencilerin erken yaşta belirlenmesi ve uygun eğitim ortamlarına yönlendirilmesi temel amaç olarak benimsenmektedir.

Dünyada Özel Yetenekli Öğrencilerin Tanılanması: Dünya genelinde özel yetenekli öğrencilerin tanılanmasına ilişkin yaklaşım, tek bir ölçme aracına dayanmayan çoklu ölçüt modelleri ile karakterize edilmekte ve ülkeler arasında önemli yöntem çeşitliliği bulunmaktadır. ABD, Kanada, Avustralya ve Avrupa ülkelerinde tanılama

süreci bilişsel testlerin yanı sıra yaratıcılık ölçümleri, öğretmen ve aile değerlendirmeleri, performans temelli görevler, portfolyo incelemeleri ve sosyo-duygusal göstergeler gibi çoklu veri kaynaklarının birlikte ele alınmasıyla yürütülmektedir (Pfeiffer, 2023). Modern tanılama yaklaşımları, öğrencilerin yalnızca yüksek IQ ile değil, özgün düşünme, liderlik potansiyeli, problem çözme becerileri ve alana özgü yetenekleri ile de üstün yetenekli olarak değerlendirilebileceğini kabul etmektedir (Subotnik ve diğerleri, 2023). Ayrıca, küresel alanyazında tanılamada eşitlik ve kültürel duyarlılık vurgusu giderek artmakta; sosyoekonomik farklılıkların, kültürel çeşitliliğin ve değerlendirme önyargılarının tanılama süreçlerine yansımaları azaltmak amacıyla evrensel tarama modelleri ve kültüre duyarlı ölçme araçları yaygınlaşmaktadır (Worrell ve diğerleri, 2022). Gelişmiş ülkelerde tanılanın erken çocukluk dönemine kadar indirildiği ve yetenek gelişiminin bir süreç olarak görülerek süreç odaklı değerlendirmelerin önem kazandığı bildirilmektedir. Bu çerçevede dünya genelinde özel yetenek tanılaması, sadece yüksek performansı belirlemeyi değil, aynı zamanda öğrencinin potansiyel gelişimini destekleyecek esnek ve bireyselleştirilmiş bir sistem oluşturmayı amaçlamaktadır. Tanılama sürecine ilişkin bu bütüncül yaklaşım, özel yetenekli öğrencilerin yalnızca belirlenmesini değil, belirlenen bu potansiyelin eğitsel süreçler aracılığıyla en üst düzeyde geliştirilebilmesini de gerektirmektedir.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimsel Gereksinimleri

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimsel gereksinimleri, bilişsel potansiyellerinin akranlarından daha hızlı gelişmesi nedeniyle standart öğretim programlarının ötesine geçen, farklılaştırılmış ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşım gerektirir. Güncel literatürde bu öğrencilerin hızlandırma, zenginleştirme, müfredat farklılaştırma, bağımsız öğrenme fırsatları ve üst düzey düşünme becerilerini destekleyen karmaşık öğrenme görevlerine ihtiyaç duydukları vurgulanmaktadır (Pfeiffer, 2023; Renzulli, 2021). Bunun yanı sıra, özel yetenekli öğrencilerin duygusal ve sosyal gelişimleri bilişsel gelişim hızına paralel ilerlemediği için gelişim hızlarındaki farklılık, mükemmeliyetçilik, başarısızlık korkusu, yüksek duyarlılık ve akran ilişkilerinde zorlanma gibi sosyo-duygusal alanlara yönelik desteklerin de eğitim programlarının ayrılmaz bir parçası olması gerektiği belirtilmektedir (Worrell ve diğerleri, 2022). Araştırmalar, etkili eğitimsel müdahalelerin yalnızca akademik olarak zorlayıcı içerikler sunmakla sınırlı kalmayıp; öğrencilerin

güçlü yönlerine odaklanan yeteneğin geliştirilmesi odaklı programlar, mentorluk, proje tabanlı çalışma, yaratıcı problem çözme etkinlikleri ve gerçek yaşamla bağlantılı özgün öğrenme deneyimleri içermesi gerektiğini göstermektedir (Subotnik ve diğerleri, 2023). Türkiye bağlamında yapılan çalışmalar ise özel yetenekli öğrencilerin potansiyellerini ortaya koyabilmeleri için esnek, ilgi temelli, disiplinler arası ve üst düzey bilişsel süreçleri destekleyen öğrenme ortamlarının oluşturulmasının, özellikle BİLSEM gibi kurumlarda kritik bir gereksinim olduğunu ortaya koymaktadır (MEB, 2023). Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin eğitimsel gereksinimleri hem akademik hem de sosyal-duygusal boyutları dikkate alan, bireyin güçlü yanlarına göre şekillenen bütüncül ve yetenek geliştirme odaklı bir yaklaşım gerektirmektedir.

Yapay Zekâ Kavramı

Yapay zekâ, günümüzün en etkili dönüşüm teknolojilerinden biri olarak değerlendirilmekte ve hem akademik literatürde hem de endüstride insan düşünme süreçlerini taklit edebilen sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaları kapsayan çok disiplinli bir alan olarak ele alınmaktadır (Russell ve Norvig, 2021). Bu alan; bilgisayar bilimi, bilişsel bilim, sinirbilim, felsefe ve mühendislik gibi çeşitli disiplinlerin katkılarıyla şekillenmiş, özellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren algoritmaların gelişmesi, veri işleme kapasitelerinin artması ve makinelerin öğrenme becerilerinin güçlenmesiyle hızla ilerlemiştir (Nilsson, 2010). Yapay zekâyâ ilişkin tanımlar ve yaklaşımlar tarihsel arka plan içinde farklılaşmış; kimi araştırmacılar yapay zekâyı insan zekâsına benzer problem çözme süreçlerinin makinelerde modellenmesi olarak görürken, kimileri de onu insan bilişinin ötesine geçen hesaplama gücünün bir ürünü olarak değerlendirmiştir (Boden, 2016). Bu nedenle yapay zekâ kavramının uygulama alanları ve kuramsal temelleri incelendiğinde, kavramın tek bir disiplin içinde değil, çok yönlü bir etkileşim ağı içinde geliştiği görülmektedir. Yapay zekâyâ ilişkin bu çok boyutlu yaklaşım, kavramın tanımlanmasını ve tarihsel gelişiminin bütüncül bir çerçevede ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Yapay Zekânın Tanımı

Yapay zekâ kavramına ilişkin alanyazında pek çok tanımlama mevcuttur. Bu çeşitliliğin nedeni yapay zekâ kavramının mühendislik, psikoloji, sosyoloji, tıbbi bilimler

gibi birçok farklı disiplinde uygulanabilmesidir. Bu nedenle yapay zekâ farklı disiplinlerde tarafından tanımlandığında farklı anlamlara karşılık gelebilmektedir (Doğan, 2002).

Zekâ, varlıkların sorunları çözme ve bilişsel tepkiler oluşturma konusundaki genel yeteneği olarak tanımlanırken yapay zekâ; insan zekâsıyla elde edilebilecek öğrenme yeteneği, akıl yürütme, algılama ve doğal dili anlama yeteneğini bir bilgisayar programı aracılığıyla gerçekleştirme teknolojisi olarak tanımlanmaktadır (Ee ve Huh, 2018). Yapay zekânın öncülerinden McCarthy (2007), yapay zekâyı özellikle akıllı bilgisayar programları geliştirmeye yönelik akıllı makineler üretme bilimi ve mühendisliği olarak tanımlamaktadır. Nörofelsefe ve zihin felsefesi alanlarına katkılarıyla tanınan Kanadalı-Amerikalı filozof Churchland (2018) ise yapay zekâyı, insan beyninin işleyişine benzer şekilde çalışan bilgisayarlar tasarlayarak insan zekâsına yapay yolla ulaşabilme durumu şeklinde tanımlamaktadır.

Yapay Zekâ Tarihsel Gelişimi

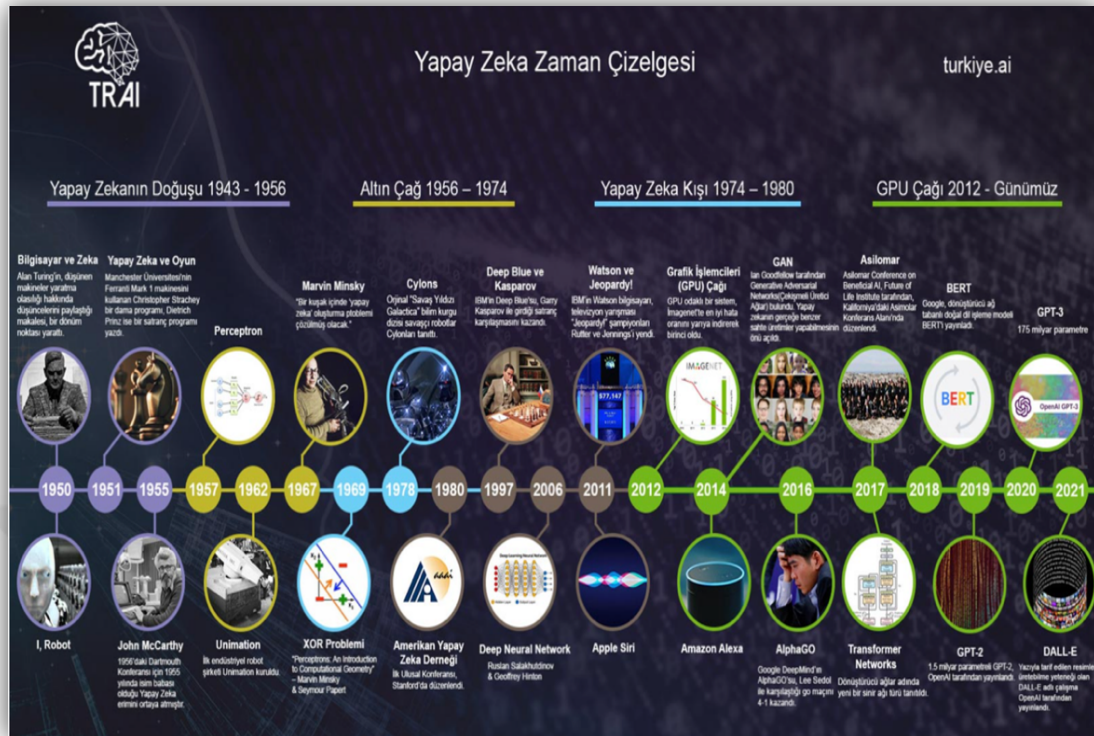
Yapay zekânın tarihi hakkında bilgilerin 17. yüzyıla kadar uzandığı söylenebilmektedir. Başta üst düzey sınıflar olmak üzere toplumun her kesiminde insan ve hayvan davranışlarını taklit eden yapay bir sistem oluşturma yarışına felsefi bakış açılarıyla filozoflar da eşlik etmiştir. Descartes, insanı saat benzeri bir sistemle çalışan makinelere benzetirken, İngiliz matematikçi Charles Babbage, insana ait fiziksel özelliklerin yerine zihinsel özelliklerinin taklit edilmesini hedeflemiş ve “Fark Motoru (Difference Engine)” adıyla ilk hesap makinesini geliştirmiştir. Bu makine modern bilgisayarların öncüsü ve insanoğlunun bilişsel işlevlerini taklit etme ve yapay zekânın yolculuğundaki ilk başarılı girişim olmuştur (Schultz ve Ellen-Schultz, 2007).

Yapay zekâya yönelik ilk modellerden olan 1940’lı yıllarda McCulloch ve Pitts tarafından geliştirilen Beynin Boolean Devre Modeli (Boolean Circuit Model of the Brain), basit bir şekilde belirli varsayımlardan yola çıkarak beyinde nöronların nasıl çalıştığını matematiksel olarak açıklayan bir teoriye dayanmaktadır. Bu teori, beyin çalışma kurallarını formüllere dayandırarak açıklamış olduğundan yapay zekânın önemli adımı olarak kabul edilmiştir (Arslan, 2017). 1950’li yıllarda Turing, “Mind” adlı felsefe dergisinde “Bilgisayar Mekanizması ve Zekâ (Computing Machinery and Intelligence)”

isimli bir makale yayınlamıştır. Bu makalede Turing “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu tartışmaya açmıştır. Turing, bahsi geçen makalesinden önce II. Dünya Savaşı’nda Alman ordusunun kullandığı; askeri birimler arasında güvenli iletişimi sağlayan daktilo benzeri bir sistem olan “Enigma” makinesindeki şifreleri çözmek amacıyla hizmet eden bir grupta çalışmak üzere görevlendirilmiştir. Şifreyi çözmeye yönelik bu ilk çalışmalar yapay zekâ alanının başlangıcı için önemli çalışmalar olarak görülmektedir. Turing’in bu şifreleri çözmek amacıyla kurmuş olduğu sistem modern bilgisayarların temelini oluşturmuştur. Aynı yıllar bilgisayar biliminin kurucusu kabul edilen Alan Turing, “Turing Testi” kavramını ortaya koymuştur. Bu test makinenin performansı ile bir insanın performansının ayırt edip edemeyeceğini ölçmektedir. Ayırt etmeme durumunda ise makinesinin insanlar kadar zihinsel yetiye sahip olduğu sonucu çıkar (Koyuncu, 2022; Pirim, 2006).

1952-1969 yılları arasında yapay zekânın gelişimi konusunda önemli adımlar atılarak Dartmouth Konferansı’nda (Dartmouth Conference), yapay zekânın kullanım alanları ve gelişimi tartışılmıştır. McCarthy (2007), “Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)” terimini ortaya atmıştır (akt. Fan, 2020). Ülkeler tarafından yapay zekâyâ yönelik ilk bütçeler ayrılmaya başlanmış ve Uluslararası İş Makineleri (International Business Machines, [IBM]), satranç oynayabilen ilk programı yazmıştır. 1996’da Dünya satranç şampiyonu olan Garry Kasparov ile IBM’in “Deep Blue” adındaki bilgisayar arasında gerçekleşen satranç turnuvası gerçekleştirilmiş ve bu ilk oyunu Kasparov, 1997’de oynanan ikinci oyun Deep Blue’nun galibiyeti ile sonlanmıştır. Tarihte ilk defa bir makine bir insanı yenmiş ve dünya şampiyonu olmuştur (Koç, 2018). 1969’da ABD’de Stanford Enstitüsünde İleri Araştırma Projeleri Ajansı (Defense Advanced Research Projects Agency, [DARPA]) Shakey ismi verilen basit problemleri çözme ve algılamaya sahip dünyanın ilk otonom robotunu sergilemişlerdir. Yine aynı yıl Uluslararası Yapay Zekâ Ortak Konferansı (International Joint Conferences on Artificial Intelligence, [IJCAI]), Birinci Uluslararası Yapay Zekâ Ortak Konferansını düzenlemiştir (Kara, 2020). John Searle’un 1980’deki “Çince Odası” deneyinde, bir kişinin Çince bilmeden, bir kitap aracılığıyla verilen kuralları takip ederek Çince metinlere yanıt verdiği bir durum tasarlanmıştır. Bu deney, yapay zekâların insan davranışlarını taklit etse de gerçek bilinç ve anlamdan yoksun olduklarını savunur (Searle, 1980).

2002'de “iRobot” firması, ilk otonom elektrikli süpürgesi “Roomba”yı seri üretime sundu. Bu cihaz, evin içinde temizlik yaparken engellerle karşılaştığında yön değiştirerek hareket edebilmekte ve insan müdahalesine ihtiyaç duymadan çalışmaktadır (Köken, 2021). 2006'da “Google Çeviri” 100'den fazla dili destekleyerek hayatımıza girmeye başladı. 2010'da “Siri”, Apple cihazlarının işletim sistemine entegre edilerek akıllı asistanlar dünyasında önemli bir adım attı. 2011’de, “IBM Watson” Amerika’daki Jeopardy yarışmasında karmaşık soruları yanıtlayarak, iki şampiyonu geride bıraktı. 2012'de ise Google, yapay zekâ destekli kişisel asistanı “GoogleNow”u tanıttı. 2015’te Amazon, “Echo” adlı akıllı hoparlörü ve “Alexa”yı geliştirerek ev otomasyonunda önemli bir adım attı. 2018'de Avrupa Birliği, yapay zekânın etik kullanımına dair bir kılavuz yayımladı. 2019’da Japonya’da, zeki robot “ERICA” haber spikerliği yapmaya başladı (Sağıroğlu, 2020). 2022 Kasım’da OpenAI, ChatGPT adlı sohbet robotunu piyasaya sundu ve Ocak 2023 itibarıyla 100 milyondan fazla kullanıcıya ulaştı (Milmo, 2023). Yapay zekâ, tarihinin ilk dönemlerinden günümüze kadar hızla gelişmiş ve hayatımıza farklı alanlarda entegre olmuştur. Yıllara göre yapay zekânın gelişimi “Yapay Zekâ Zaman Çizelgesi” adlı çalışma ile Şekil 1’de sunulmaktadır.



Şekil 1. Yapay Zekâ Zaman Çizelgesi
(Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi [TR. AI.], 2021).

Yapay zekânın tarihsel gelişiminde yaşanan bu dönüşümler, günümüzde teknolojinin eğitim alanında nasıl konumlandığını anlamak açısından önemli bir arka plan oluşturmaktadır.

Yapay Zekâ ve Eğitim

Demirel (1999), eğitimi bireyin yaşantıları doğrultusunda amaçlı ve planlı bir şekilde davranış kazanması süreci olarak tanımlarken; Ertürk (1994) eğitimin bireyin deneyimlerine dayanan, bilinçli olarak düzenlenmiş davranış değişikliklerini içerdiğini vurgulamaktadır. Bu görüşler, eğitim süreçlerinin yalnızca bilgi aktarımından ibaret olmadığını; bireyin yaşantılarıyla ilişkilendirilen çok yönlü bir dönüşüm olduğunu göstermektedir. Günümüzde bu dönüşümün niteliği, dijital teknolojilerin ve özellikle yapay zekâ tabanlı uygulamaların etkisiyle önemli ölçüde değişmiştir. OECD (2023), yapay zekânın öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme, erişimi artırma ve öğretim süreçlerini zenginleştirme bakımından eğitim sistemlerinde dönüştürücü bir rol

üstlendiğini belirtmektedir. Bu dönüşümün eğitim ortamlarında nasıl somutlaştığını ortaya koymak amacıyla, yapay zekânın farklı öğrenme süreçlerindeki uygulama alanlarının ayrıntılı biçimde incelenmesi gerekmektedir.

Eğitimde Yapay Zekâ Uygulamaları

Coşkun ve Gülleroğlu (2021) ile Çetin ve Aktaş'ın (2021) bulguları, yapay zekânın özellikle öğrenci öğrenme süreçlerinde yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu kullanım alanları arasında uyarlanabilir öğrenme sistemleri, otomatik değerlendirme araçları, doğal dil işleme tabanlı geri bildirim mekanizmaları ve öğrenme analitiği uygulamaları yer almaktadır. Son yıllarda yapay zekâ araçlarının (örn.: ChatGPT, Copilot, Gemini) eğitimde rehberlik, metin üretimi, açıklama yapma ve özelleştirilmiş öğrenme materyalleri oluşturma gibi işlevlerle yoğun şekilde kullanılmaya başladığı görülmektedir (Kasneci ve diğerleri, 2023). Bu araçların, öğrencilerin problem çözme süreçlerini desteklediği, farklı çözüm yolları üretmelerine imkân tanıdığı ve öğrenme süreçlerinde daha bağımsız ve özerk bir rol üstlenmelerini teşvik ettiği alanyazında vurgulanmaktadır (Holmes, Bialik ve Fadel, 2019).

Yapay zekâ destekli mobil uygulamalar, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojileri öğrencilerin mekândan bağımsız, zenginleştirilmiş ve deneyim temelli öğrenme fırsatları elde etmelerini sağlamaktadır. Örneğin; sanal gerçeklik tabanlı sınıflar, coğrafi sınırları ortadan kaldırarak öğrencilerin uluslararası iş birliklerine katılmasına ve karmaşık kavramları deneyimleyerek öğrenmesine olanak tanımaktadır (Zawacki-Richter ve diğerleri, 2019). Ayrıca üç boyutlu ve artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin dikkat ve öğrenmeye katılım düzeylerini artırdığı, bilişsel süreçleri destekleyerek öğrenme yükünü yönetilebilir hâle getirdiği ve somutlaştırılması güç soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı ifade edilmektedir (Ibáñez ve Delgado-Kloos, 2018). Yapay zekâ, öğretmenlerin notlama, öğrenci performansını izleme, risk altındaki öğrencileri erken belirleme gibi idari süreçlerde zaman kazanmalarına yardımcı olmakta ve böylece öğretimsel etkinliklere daha fazla odaklanmalarını sağlamaktadır (Luckin, 2021). L. Chen, P. Chen ve Lin (2020) de yapay zekânın özellikle bireyselleştirilmiş öğrenme tasarımlarında güçlü bir destek sunduğunu; öğrencilerin öğrenme hızına, ilgi alanlarına ve eksikliklerine göre içerik uyarlayan

sistemlerin motivasyonu artırdığını belirtmektedir. Buna ek olarak, yapay zekâ tabanlı erken uyarı sistemlerinin öğrencilerin öğrenme motivasyonundaki düşüşleri tespit ederek öğretmenlere zamanında müdahale imkânı sunduğu ve bu sayede öğrenme kayıplarının önemli ölçüde azaltılabildiği ortaya konmuştur (Baker ve Siemens, 2014). Bu genel uygulamaların ötesinde, yapay zekânın özel yetenekli öğrenciler için sunduğu olanaklar daha da belirgindir.

Özel Yetenekli Bireylerin Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulamaları

Özel yetenekli bireylerin eğitimindeki temel amaç, öğrencilerin bilişsel potansiyellerini ortaya çıkaracak, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini destekleyecek, kişiselleştirilmiş ve zenginleştirilmiş ortamlar sunmaktır. Güncel araştırmalar, özel yetenekli öğrencilerin bireysel öğrenme hızları, derinlemesine analiz yetenekleri ve karmaşık düşünme ihtiyaçlarının, geleneksel sınıf ortamlarının ötesinde esnek ve dinamik öğrenme tasarımlarını gerektirdiğini göstermektedir (Peters ve Jolly, 2020; VanTassel-Baska ve Brown, 2007). Yapay zekâ teknolojilerindeki son gelişmeler, bu öğrenci grubunun ihtiyaçlarına uygun uyarlanabilir öğrenme ortamlarının oluşturulmasını mümkün hâle getirmektedir. Yapay zekânın sunduğu kişiselleştirilmiş içerik önerileri, performans izleme ve hızlandırılmış öğrenme çözümleri; hızlı öğrenen ve yüksek düzeyde soyutlama becerisine sahip özel yetenekli öğrencilerin bireyselleştirilmiş öğrenme süreçlerini etkili biçimde desteklemektedir (Fischer ve Pardos, 2023). Bu bağlamda, yapay zekâ tabanlı öğrenme ortamlarının sunduğu olanakların sınıf içi uygulamaların ötesine geçerek farklılaştırılmış eğitim modellerinin uygulandığı BİLSEM gibi kurumlarda nasıl somutlaştığı önemli bir araştırma alanı hâline gelmektedir.

BİLSEM’lerde yürütülen proje tabanlı yapay zekâ çalışmaları, özel yetenekli öğrencilerin özgün ürünler geliştirme, problem çözme ve disiplinler arası düşünme becerilerinin desteklenmesine olanak sağlamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan raporlar ve uygulama örneklerinde, BİLSEM öğrencilerinin yapay zekâ destekli görsel tasarım araçlarıyla bilimsel posterler hazırladıkları, robotik ve nesnelerin interneti projelerinde sensör verilerini analiz ettikleri ve kodlama temelli atölyelerde makine öğrenmesi modellerini kendi geliştirdikleri yazılımlara entegre ettikleri belirtilmektedir. Bu uygulamaların, öğrencilerin yalnızca teknolojiyi tüketen bireyler

değil; üretim yapan, sorgulayan ve çözüm geliştiren bireyler olarak yetişmelerine katkı sunduğu vurgulanmaktadır (MEB, 2020, 2023). Ayrıca BİLSEM’de görev yapan öğretmenler, yapay zekâ destekli öğrenme analitiği sistemlerini kullanarak öğrencilerin güçlü olduğu alanları daha erken dönemde fark edebilmekte ve bu doğrultuda öğrenciyi uygun projelere, laboratuvarlara veya bireysel çalışma programlarına yönlendirebilmektedir. Öğrenme süreci boyunca ortaya çıkan dijital izlerin sistematik biçimde analiz edilmesi, öğrencilerin hangi tür görevlerde daha hızlı ilerleme kaydettiklerini, hangi alanlarda daha derinlemesine öğrenme sergilediklerini ve hangi konularda kalıcı biçimde zorlanmayı sürdürdüklerini öğretmenler için bütüncül bir şekilde görünür kılmaktadır. Bu veriler, öğrencilerin öğrenme örüntülerinin anlaşılmasına olanak tanıyarak öğretmenlerin öğretim sürecine daha bilinçli ve hedefe yönelik müdahalelerde bulunmasını desteklemektedir (Gašević, Dawson ve Siemens, 2015). Bu veri temelli yaklaşım, Türkiye’deki BİLSEM uygulamalarında öğretmen-öğrenci etkileşimini güçlendiren önemli bir yeniliktir. Benzer şekilde yapay zekâ tabanlı uyarlanabilir dijital platformlar, BİLSEM öğrencilerinin hızlandırılmış öğrenme süreçlerini destekleyerek üst düzey bilişsel meydan okumalarla daha erken karşılaşmalarını sağlamaktadır. Bu tür sistemler, öğrencinin performansına göre içeriğin zorluk düzeyini otomatik olarak yükseltebilmekte ve öğrenciyi kapasitesine uygun şekilde yönlendirebilmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ destekli öğrenme ortamları, özel yetenekli öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve ilgi alanlarına uyarlanabilen içerikler sunarak erken uzmanlaşma, hızlandırma ve derinleştirilmiş öğrenme süreçlerinde önemli bir işlev üstlenmektedir (L. Chen ve diğerleri, 2020). Yapay zekâ uygulamaları, BİLSEM’lerde sunulan farklılaştırılmış eğitim modellerini daha işlevsel hâle getirerek özel yetenekli öğrencilerin potansiyellerine uygun, esnek ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri elde etmelerini sağlamaktadır. Bu durum yapay zekâyı, özel yetenekli öğrencilerin yetenek gelişiminde stratejik bir unsur hâline getirmektedir. Ancak yapay zekâ uygulamalarının sunduğu bu önemli fırsatlara rağmen, eğitim ortamlarında kullanımına ilişkin çeşitli sınırlılıklar ve etik kaygılar da dikkate alınması gereken kritik bir boyut olarak ortaya çıkmaktadır.

Yapay Zekâ ve Etik

Modern çağda yapay zekânın hayatımıza farklı alanlarda dahil olması yapay zekâ ve etik tartışmalarını beraberinde getirmiştir. Yapay zekâ teknolojilerinin yükselişi bu teknolojilerin kullanımından doğan yasal, etik ve güvenlik ile ilgili sonuçların toplumun pek çok bölümü için önemi yadsınamaz bir gerçektir (Koshiyama, Kazim ve Treleaven, 2022).

Etik kelimesi Yunancada “ethos” sözcüğünden türemiştir. Karakter anlamına gelen bu kelimedenden türetilen “ethics” sözcüğü, “ahlak kurallarının ve değerlerinin incelenmesi” olarak ifade edilebilir (Aydın, 2012, s. 4). TDK (2023), etik kelimesini, birçok meslek kolunca uyulması gerekli davranışlar bütünlüğü, ahlak ile ilgisi olan ve töre bilimi gibi anlamlarda tanımlamaktadır.

Yapay Zekânın Eğitimdeki Sınırlılıkları ve Etik Kaygılar

Her ne kadar yapay zekâ eğitimde önemli avantajlar sunuyor olsa da literatürde bu sistemlerin beraberinde getirdiği sınırlılıklara ve risklere de dikkat çekilmektedir. Aşırı teknoloji kullanımının öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerde özerklik kaybına yol açabileceği belirtilmektedir (Tigrero ve Oswaldo, 2024). Yapay zekâ araçlarının denetimsiz kullanımı, öğrencilerde bilgi doğrulama becerisinin zayıflamasına, yüzeysel öğrenmeye ve akademik dürüstlük ihlallerine zemin hazırlayabilmektedir (Kasneci ve diğerleri, 2023). Yapay zekâ algoritmalarının karar verme süreçlerinde şeffaf olmaması, öğrencilerin aldığı geri bildirimlerin nesnelliği ve doğruluğu konusunda soru işaretleri doğurmaktadır (Holmes ve diğerleri, 2019). Veri gizliliği ve öğrenci mahremiyeti, özellikle kişisel öğrenme analitiği kullanan sistemlerde kritik bir etik sorun olarak ortaya çıkmakta; bu sistemlerin büyük ölçekli veri toplaması, öğrencilerin dijital izlerinin uzun vadeli olarak depolanmasına ilişkin endişeleri artırmaktadır (Williamson ve Eynon, 2020). Ayrıca yapay zekâ modellerinde yer alan önyargılar, farklı sosyoekonomik ve kültürel geçmişlere sahip öğrencilerin eğitim deneyimlerinde eşitsizliklere yol açabilmekte ve adalet ilkesinin ihlal edilmesine neden olabilmektedir (Akgün ve Greenhow, 2021). Bu nedenle yapay zekânın eğitim sistemlerine entegrasyonu, yalnızca

pedagojik yaklaşımlar değil aynı zamanda etik, güvenlik ve eşitlik ilkeleri çerçevesinde bütüncül olarak ele alınmalıdır.

Uluslararası Yapay Zekâ Etik İlkeleri

Avrupa Birliği Komisyonu (European Commission) başta olmak üzere pek çok ülke, kurum ve kuruluş yapay zekânın etik yönüne dikkat ederek topluma entegre edilmesini amaçlayan yol gösterici ilkeler yayınlamıştır. Bunlar: insanların bilinçli karar almalarına, temel haklarını geliştirmelerine olanak sağlamak; ortaya çıkabilecek zararları teknik ve güvenlik olarak en aza indirmek; kamuoyunu bilgilendirme, risk temelli yaklaşım, verilere meşru erişim imkanını sağlamak için yeterli veri yönetme mekanizmalarının sağlanması; veri, sistem ve yapay zekânın şeffaflığı; herkes için erişilebilir olma; dezavantajlı gruplara destek; sürdürülebilir; insanlığa ve gelecek nesillere faydalı olma; hesap verebilir olma ilkeleri çerçevesinde sınıflandırmak mümkündür (China, 2019; European Commission [EC], 2019; Vought, 2020).

Türkiye’de Yapay Zekâ Etiği

Bu küresel eğilim doğrultusunda Türkiye’de de son yıllarda yapay zekâ alanında önemli etik düzenlemeler yapılmıştır. Bilgisayar Mühendisleri Odası (2025), yapay zekâ kullanımında etik sorumlulukları çerçeveleyen “Yapay Zekâ Etik İlkeleri”ni yayımlamış; Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi (TRAI) ise 2024 yılında yapay zekâ etiği ve hukuki düzenlemelere ilişkin kapsamlı bir rapor sunmuştur. Ayrıca, 2024/108 sayılı İlke Kararı ile kamu çalışanlarının yapay zekâ sistemlerini kullanırken uyması gereken etik davranış ilkeleri belirlenmiş; Yükseköğretim Kurulu (2024), bilimsel araştırma ve yayın faaliyetlerinde üretken yapay zekâ kullanımına ilişkin bir etik rehber yayımlayarak akademik alanda sorumlu yapay zekâ kullanımına yönelik ulusal çerçevenin oluşmasına katkı sağlamıştır.

Yapay Zekâ ve Toplumsal Dönüşüm

Günümüzde yapay zekâ, toplumsal, ekonomik ve kültürel yaşamın hemen her alanında dönüşüm yaratan bir teknoloji hâline gelmiş; bu dönüşüm bireylerin günlük alışkanlıklarından devletlerin stratejik planlamalarına kadar geniş bir yelpazede etkisini

göstermeye başlamıştır. Bu genel çerçeve doğrultusunda, yapay zekânın günümüzde toplumsal yaşamı nasıl dönüştürdüğünü incelemek, geleceğe yönelik öngörülerin anlaşılması açısından temel bir başlangıç noktası oluşturmaktadır.

Yapay Zekânın Bugünü

Yapay zekâ, insanlığa daha önce deneyimlemediği bir yol sunmakta ve insanı geçmişte geliştirdiği teknolojilerden oldukça farklı bir olguyla yüz yüze getirmektedir. Adaş ve Erbay'a (2022) göre, insanın düşünme ve öğrenme süreçlerinden esinlenerek oluşturulan yapay zekâ, insanı yeni ve özgün bir toplumsal etkileşim biçimiyle karşı karşıya bırakmaktadır. 21. yüzyıl toplumuna kadar süregelen bu değişim ve gelişim sürecinde toplumların ihtiyaç ve beklenti olgusunda, hükümetlerin teknoloji politikalarında değişimler görülmektedir. Önceleri insan gücüne olan ihtiyaç yerini iletişimin ve depolanan verilerin çoğalması ve artık mevcut bilgiyi eyleme dönüştürülebilir bilgiye dönüştürmek için otomatikleştirilmiş süreçler yaratmayı amaçlayan algoritmalara bırakmıştır (Hilbert, 2022). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021, s.15), "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi" kapsamında yapay zekâ politikalarını altı temel başlık altında toplamıştır. Bu başlıklar; yapay zekâ alanında yetkin insan kaynağının yetiştirilmesi ve eğitim sistemiyle uyumun sağlanması, araştırma–geliştirme faaliyetlerinin güçlendirilmesi, girişimciliğin desteklenmesiyle birlikte kaliteli veri ve teknik altyapıya erişimin iyileştirilmesi, etik ve hukuki düzenlemelerin oluşturulması, uluslararası iş birliklerinin artırılması, yapay zekânın istihdam ve mesleklere etkilerinin yönetilmesi ve kurumların yapay zekâ uygulamalarıyla dönüşümünün sağlanması şeklinde tanımlanmıştır. Bu başlıklar, yapay zekâ alanında toplumun ihtiyaç ve beklentilerine yönelik araştırmalara önemli bir yön göstermektedir. Günümüzde yapay zekânın yarattığı bu dönüşümler, aslında gelecekte karşılaşılabilecek daha köklü değişimlerin habercisi niteliğindedir; bu nedenle yapay zekânın gelecekte toplumsal yaşamı nasıl şekillendirebileceğini ele almak gerekmektedir.

Yapay Zekânın Geleceği

Bugünün uygulamaları toplumsal yapıyı dönüştürürken, yapay zekânın gelecekteki gelişim alanları çok daha kapsamlı ve derin etkiler yaratma potansiyeline sahiptir. Yapay zekânın aktif, sürekli değişen ve büyüyen uzun bir geçmişi olmasına

karşın, son yetmiş yılda yapay zekâ ve uygulamaları hem avantaj hem de dezavantaj olarak görülmüş, son on yılda ise yapay zekâ alanında olağanüstü başarıların olduğu kabul edilmektedir. Yapay zekâ tabanlı doğal dil modellerinin ulaştığı son teknolojik düzey karşısında, okuyucular artık üretilen metnin insan yazısı mı yoksa sistem çıktısı mı olduğunu ayırt edememektedir. Yapay zekâ tabanlı teknolojiler dezavantajdan avantaja geçerek toplumun her kesimini etkiler hale gelmiştir (Tandon, Rajawat ve Banerjee 2020).

Günümüzde yüz tanıma, güvenlik ve gözetleme, sentetik görüntü üretimi, müzik tanıma, sesli asistanlar, konuşmadan metin sentezi, metinden konuşma sentezi, hava durumu, navigasyon ve sanal asistanlar gibi mevcut yapay zekâ sistemleri bireylerin günlük yaşamlarında zamanlarını verimli kullanmaları ve günlerini planlamaları gibi pek çok artısıyla var olmaktadır (Mamak, Konyar, Solak ve Uçar, 2020). Her teknoloji sistemi gibi elbette gelecekte geliştirilmesi gereken eksiklikleri de mevcuttur. Bu alanlar incelendiğinde yapay zekâ özünde nesnel ve önyargısız olsa da bu yapay zekâyâ dayalı sistemlerin önyargılı olamayacağı anlamına gelmez. Bu tür hatalardan kaçınmanın en iyi yolu yapay algoritmaların eğitimi ve test edilmesine ilişkin yaygın olarak kabul edilen gerekliliklerini, fiziksel uygulamalar için kullanılan tüketici ve güvenlik testi protokollerine benzer şekilde bir tür garantiyle birlikte geliştirmektir (Supasorn, Steven ve Kemelmacher-Shlizerman, 2017). Bir diğer konu istihdamdır. Markoff'a (2011) göre, yapay zekâ kullanımının yaygınlaşması yalnızca mavi yakalı işlerin azalmasına değil, aynı zamanda beyaz yakalı çalışanlara ve hatta yüksek uzmanlık gerektiren mesleklere duyulan ihtiyacın da düşmesine yol açabilecek bir gelişme olarak görülmektedir.

Yapay zekâ ve gelecek olgusuna yönelik konuşulması gereken bir diğer konu yapay zekâ ve gelecek senaryolarıdır. Gelecek yıllarda yapay zekâ gelişimi günümüzdekinden çok daha hızlı devam edeceği tahmin edilmektedir. Johnson (2017), yapay zekânın geleceğine ilişkin çeşitli senaryolar ortaya koymuştur. Bu senaryolara göre, insanlar ilerleyen yıllarda diğer bireylerden çok yazılımlar ve robotlarla etkileşim kuracaktır. Kısa sürede yapılabilen işlerin yaklaşık yarısının otomatikleştirilmesi mümkün olacak, insansız araçların yaygınlaşmasıyla trafik kazalarında belirgin düşüşler yaşanacaktır. Ayrıca, milyonlarca kişi artırılmış gerçeklik aracılığıyla alışveriş yapmaya başlayacak ve yapay zekâ destekli sistemler salgın hastalıkları önceden öngörebilecektir.

İnsanlar neredeyse tüm alanlarda bilgisayar ve mobil cihazlarda yer alan akıllı asistanlardan faydalanacak, mesleklerin yapısı önemli ölçüde değişecektir. Günümüzde okula başlayan çocukların yaklaşık %65'inin gelecekte bugün var olmayan işlerde çalışacağı da öngörülmektedir. Bu çıkarımlar, yapay zekânın gelecekte gündelik yaşamın vazgeçilmez bir unsuru hâline geleceğini göstermektedir. Bu dönüşüm süreci, bireylerin yapay zekâ teknolojilerini yalnızca kullanabilmelerini değil; bu teknolojileri anlayabilmelerini, eleştirel biçimde değerlendirebilmelerini ve bilinçli kararlar alabilmelerini de zorunlu kılmakta; dolayısıyla yapay zekâ okuryazarlığı günümüz ve gelecek toplumları için temel bir yeterlik alanı olarak öne çıkmaktadır.

Yapay Zekâ Okuryazarlığı

Okuryazarlık kavramı, her ne kadar temel olarak okuma ve yazma becerilerini ifade etse de günümüzün teknoloji odaklı dünyasında bu tanım artık çok daha geniş bir çerçeveyi kapsamaktadır. Okuma ve yazma ile başlayan bu süreç; yaşamın farklı dönemlerinde bilgiyi etkili biçimde kullanmayı, öğrenilenleri aktarabilmeyi, öğretme isteğini ve bilgi teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte birçok alanda gerekli görülen çeşitli becerileri de içine almaktadır (Önal, 2010).

Yapay zekâ okuryazarlığına yönelik pek çok tanım mevcut olmakla birlikte Long ve Magerko (2020), yapay zekâ okuryazarlığı becerilerini; yapay zekâyı tanıma ve anlamlandırma yani insan, hayvan ve makine dahil olmak üzere bir varlığı "zeki" yapan özellikleri eleştirel bir şekilde analiz etmek ve bu konuda tartışmak; yapay zekâyı kapsayan teknolojiler ile disiplinler arası bir bakış açısına sahip olmak, genel ve sınırlı yapay zekâ arasında ayırım yapmak; yapay zekânın güçlü ve zayıf yönlerini ayırt etmek; geleceğin yapay zekâsını ve gelecekteki olası uygulamaları tahmin etmek; bilgi temsiline ne olduğunu anlamak ve açıklamak; bilgisayarların nasıl akıl yürüttüğüne ve karar verdiğine ilişkin örnekleri tanımak ve açıklamak; makine öğrenmesi adımlarını anlamak; yapay zekâda insanın önemli rolünü kabul etmek; temel veri okuryazarlığı kavramlarını anlamak; bilgisayarların sıklıkla verilerden (kişinin kendi verileri dahil) öğrendiğini kabul etmek; verileri eleştirel olarak yorumlamak; bazı yapay zekâ sistemlerinin dünya üzerinde fiziksel olarak hareket etme ve tepki verme yeteneğine sahip olduğunu anlamak; sensörlerin ne olduğunu, bilgisayarların dünyayı sensörler kullanarak algıladığını

anlamak ve çeşitli cihazlardaki sensörleri tanımlamak; yapay zekâyı çevreleyen temel etik konulara ilişkin farklı bakış açılarını tanımlamak olarak sınıflandırmıştır.

Kong, Cheung, William ve Zhang (2023) yapay zekâ okuryazarlığını üç boyut etrafında tanımlamıştır. Bunlar; bilişsel boyut, duygusal boyut ve sosyo-kültürel boyuttur. Bilişsel boyut, başta makine öğrenimi ve derin öğrenme olmak üzere temel yapay zekâ kavramlarının öğretilmesini ve bunların gerçek dünyayı değerlendirmek ve anlamak için nasıl kullanılacağını içerirken duygusal boyut katılımcıları dijital dünyaya güvenle katılabilmeleri için güçlendirmeye hizmet eder. Duygusal boyut dört bileşen içerir; kişinin yeni yapay zekâ fikirleri ve çözümleri üretme yeteneğine inanması ve yapay zekâ ile etkileşimde bulunma yeteneğine güvenmesi, yapay zekânın değerini kavramak, yapay zekânın sosyal etkisini kavramak olarak sıralanabilir. Bir başka boyut olan sosyo-kültürel boyut ise yapay zekâ etik kullanımına karşılık gelmektedir. Araştırmacıların tanımlamalarında görüldüğü üzere yapay zekâ okuryazarlığı kavramı tek bir yeterlilik üzerine odaklanmaktan ziyade birden fazla yeterliliğin entegrasyonu ile oluştuğu söylenebilir.

Yapay Zekâ Okuryazarlığının Alt Boyutları

Yapay zekâ okuryazarlığı, bireylerin yapay zekâ teknolojilerini tanıma, anlama, kullanma ve değerlendirme becerilerini kapsayan çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır. Son yıllarda alanyazında yapay zekâ okuryazarlığını açıklamaya yönelik çeşitli modeller geliştirilmiş olup bu modeller incelendiğinde boyutların çoğunlukla farkındalık, bilgi, etik, kullanım becerisi ve değerlendirme becerisi başlıklarında toplandığı görülmektedir (Lee, Oh ve Hong, 2024; Long ve Magerko, 2020; Ng, Leung, Chu ve Qiao, 2021). Bu başlıklar aşağıda açıklamaları ile sunulmaktadır.

Yapay Zekâ Farkındalığı: Bireylerin yapay zekâ sistemlerinin günlük yaşamda nasıl yer aldığını, hangi teknolojiler üzerinde çalıştığını ve bu teknolojilerin toplumsal etkilerini kavrama düzeylerini ifade eder. Long ve Magerko (2020), farkındalığın yapay zekâ okuryazarlığının temel bileşeni olduğunu, çünkü bireyin kullanım veya değerlendirme aşamalarına geçmeden önce yapay zekânın ne olduğu ve ne işe yaradığına dair zihinsel bir çerçeve edinmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Ng ve

diğerleri (2021), farkındalık düzeyi yüksek bireylerin yapay zekâ teknolojilerini daha bilinçli ve amaçlı şekilde kullandıklarını bildirmektedir.

Yapay Zekâ Bilgisi: Bilgi boyutu, bireylerin yapay zekânın temel çalışma prensiplerini, veri işleme süreçlerini, algoritmaların nasıl işlediğini ve yapay zekâ sistemlerinin olanakları ile sınırlılıklarını kavrama düzeylerini kapsamaktadır. Yapay zekâ okuryazarlığının temelinde, yapay zekânın hangi verilerle çalıştığını, bu verilerden nasıl sonuçlar ürettiğini ve insan kararlarının yerini hangi noktalarda alıp hangi noktalarda alamadığını anlayabilme yer almaktadır (Long ve Magerko, 2020; OECD, 2021). Bu doğrultuda bilgi boyutu, bireylerin yapay zekâ teknolojileriyle bilinçli, sorgulayıcı ve anlamlı bir etkileşim kurabilmeleri için gerekli bilişsel temeli oluşturmaktadır (UNESCO, 2021).

Yapay Zekâ Etiği: Etik boyut, yapay zekâ kullanımında adalet, mahremiyet, şeffaflık, güvenilirlik ve sorumluluk gibi değerlerin gözetilmesini kapsar. Son yıllarda etik boyut, yapay zekâ okuryazarlığı çerçevelerinde giderek daha merkezi bir konuma gelmiştir. Schuetz ve Venkatesh (2020), yapay zekâ okuryazarlığının yalnızca teknik bir yeterlik değil, aynı zamanda bireylerin teknolojiyi etik bir zeminde değerlendirebilme kapasitesi olduğunu vurgulamaktadır. Lee ve diğerleri (2024), öğrencilerin yapay zekâ etiğine ilişkin farkındalıklarının onların teknolojiyi güvenli ve sorumlu biçimde kullanma eğilimlerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmektedir.

Yapay Zekâ Kullanım Becerisi: Kullanım becerisi, bireylerin yapay zekâ temelli araçları etkili ve doğru şekilde kullanabilme yeterliklerini ifade eder. Bu beceri, yapay zekâ tabanlı uygulamalarla etkileşim kurma, komut oluşturma, problem çözme süreçlerinde teknolojiden yararlanma gibi işlevleri içerir. Yapay zekâ destekli eğitim ortamlarında kullanım becerisinin öğrenme çıktıları üzerinde belirleyici olduğunu ve bireysel farklılıkların bu becerinin gelişimini etkilediğini belirtmektedir. Kullanım becerisi, özellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerin öğrenme süreçlerinde yapay zekâ teknolojilerinden yararlanma kapasitesini belirleyen önemli bir göstergedir (Ng ve diğerleri, 2021).

Yapay Zekâ Değerlendirme Becerisi: Değerlendirme becerisi, bireylerin yapay zekâ sistemlerinin ürettiği çıktıların doğruluğunu, güvenilirliğini, tarafsızlığını ve

geçerliliğini analiz edebilme yeteneğini kapsar. Laupichler, Schneider ve Hofhues (2023), yapay zekâ değerlendirme becerisinin özellikle yanlış bilgi, algoritmik önyargı ve sistem hataları gibi riskleri azaltmak açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu boyut, yapay zekâ okuryazarlığının eleştirel düşünme gerektiren üst düzey bir bileşeni olarak kabul edilmektedir.

Bahsi geçen beş boyut, güncel literatürde yapay zekâ okuryazarlığını tanımlayan en kapsamlı ve en sık kullanılan çerçeveleri oluşturmaktadır. Özellikle eğitim alanında yapılan araştırmalar, farkındalık, bilgi, etik, kullanım becerisi ve değerlendirme becerisi boyutlarının öğrencilerin yapay zekâ ile etkileşimlerini bütüncül şekilde açıklamak için güçlü bir yapı sunduğunu göstermektedir (Lee ve diğerleri, 2024; Ng ve diğerleri, 2021). Bu nedenle, özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilecek bir yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin bu boyutları içermesi, yapının kuramsal temelleriyle uyumlu bir değerlendirme aracı oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

Ortaokul Düzeyinde Yapay Zekâ Okuryazarlığının Önemi

Ortaokul dönemi, öğrencilerin soyut kavramları anlama, mantıksal çıkarım yapma ve eleştirel değerlendirme becerilerinin belirgin biçimde güçlendiği bir gelişim evresi olduğundan, yapay zekâ okuryazarlığının temellerinin bu yaşlarda atılması özellikle önemlidir. Güncel araştırmalar, çocukların yapay zekâ teknolojilerinin günlük yaşamın birçok alanına entegre olduğunu erken yaşlarda fark etmelerinin, teknolojiyi pasif bir şekilde tüketmek yerine bilinçli, sorgulayıcı ve aktif kullanıcılar hâline gelmelerine katkı sağladığını göstermektedir (L. Chen ve diğerleri, 2020). Yapay zekâ kavramlarının ortaokul düzeyinde öğretilmesi, öğrencilerin algoritmik süreçlerin nasıl çalıştığını, verinin karar alma mekanizmalarını nasıl etkilediğini ve yapay zekâ modellerinin sınırlarını kavramalarına yardımcı olmakta; bu durum onların dijital ortamlardaki güvenlik, doğruluk ve etik risklere karşı daha dirençli olmalarını sağlamaktadır (Shin, 2023). Ayrıca yapay zekâ okuryazarlığı, öğrencilerin teknolojiyle etkileşimlerinde eleştirel düşünme, değerlendirme ve sorgulama becerilerini güçlendirerek yanlış bilgi, yanıltıcı içerik ve algoritmik önyargılar gibi çağdaş risklerin etkilerini azaltmaktadır (Haenlein ve Kaplan, 2021). Ortaokul öğrencilerinin yapay zekâyâ ilişkin farkındalıklarının gelişmesi, teknolojiyi nasıl kullanacaklarına ilişkin bilinçli tercihler

yapmalarını kolaylaştırırken aynı zamanda yapay zekâ uygulamalarının sosyal, etik ve kültürel boyutlarına duyarlı olmalarını da desteklemektedir (Williams, Park ve Breazeal, 2022). Tüm bu bulgular, yapay zekâ okuryazarlığı eğitiminin ortaokul döneminde başlamasının, öğrencilerin dijital çağın gerektirdiği bilinçli, güvenli ve sorumlu teknoloji kullanım becerileri geliştirmeleri açısından kritik bir gereklilik olduğunu göstermektedir.

Özel Yetenekli Öğrencilerde Yapay Zekâ Okuryazarlığının Önemi

Özel yetenekli öğrencilerin yüksek düzeyde soyutlama, hızlı öğrenme ve karmaşık problemlere yönelik derinlemesine analiz yapma becerileri, yapay zekâ okuryazarlığının bu öğrenci grubunda erken yaşlarda geliştirilmesini özellikle önemli hâle getirmektedir. Nörobilişsel araştırmalar, bu öğrencilerin bilgi işleme hızlarının ve yürütücü işlev performanslarının akranlarına göre belirgin şekilde yüksek olduğunu, bu nedenle yapay zekâ temelli öğrenme ortamlarının bilişsel gelişimlerine güçlü biçimde katkı sunduğunu göstermektedir (Barbey, 2018; Geake, 2009). Son yıllarda yapılan çalışmalar, yapay zekâ araçlarıyla etkileşim kuran özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme, algoritmik düşünme ve dijital muhakeme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur (Zhang ve Nouri, 2019). Bu gelişim özellikle uygulamalı öğrenme süreçlerinde, yapay zekâ sistemlerinin davranışlarını test etme, geri bildirim üretme ve modellerin sınırlılıklarını keşfetme gibi deneyimlerle daha da belirginleşmektedir.

BİLSEM benzeri zenginleştirilmiş eğitim ortamlarında kullanılan görüntü işleme uygulamaları, makine öğrenmesi araçları ve sensör tabanlı robotik etkinlikler, öğrencilerin hem yapay zekânın temel çalışma prensiplerini kavramalarını hem de üst düzey bilişsel becerilerini gerçek yaşam problemleri üzerinde uygulamalarını mümkün kılmaktadır. Araştırmalar, öğrencilerin bu tür ortamlarda hem bilişsel esneklik hem de teknolojiye yönelik eleştirel farkındalık geliştirdiklerini göstermektedir (Holstein, McLaren ve Aleven, 2020). Böylece yapay zekâ okuryazarlığı, özel yetenekli öğrenciler için yalnızca bir teknoloji bilgisi değil, aynı zamanda bilişsel ve yaratıcı gelişimi destekleyen stratejik bir öğrenme alanı hâline gelmektedir. BİLSEM rehberlik birimlerinde yapılan tartışma temelli etkinliklerde ise öğrenciler yapay zekânın sosyal etkilerini inceleyerek etik muhakeme becerilerini güçlendirmektedir (Williamson ve Kizilcec, 2023). Tüm bu örnekler, yapay zekâ okuryazarlığının özel yetenekli

öğrencilerde hem bilişsel potansiyeli destekleyen hem de etik, sosyal ve teknolojik farkındalığı güçlendiren çok boyutlu bir öğrenme alanı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yapay zekâ okuryazarlığının BİLSEM eğitim programlarına entegrasyonu, öğrencilerin geleceğin dijital toplumunda bilinçli, üretken ve sorumlu bireyler olarak yetişmelerine katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ okuryazarlığının geliştirilmesi ve sürdürülebilir biçimde desteklenmesi, bu yeterliliğin hangi bireysel, eğitsel ve çevresel değişkenlerden etkilendiğinin ortaya konulmasını gerekli kılmaktadır.

Yapay Zekâ Okuryazarlığını Etkileyen Değişkenler

Yapay zekâ okuryazarlığı, yalnızca teknik bilgi düzeyiyle açıklanabilen bir yapı olmaktan ziyade; bireylerin bilişsel özellikleri, sosyoekonomik çevreleri, eğitimsel deneyimleri ve teknolojik etkileşimleri tarafından şekillenen çok boyutlu bir yetkinlik alanı olarak görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, özellikle yaş, cinsiyet, önceki teknoloji deneyimi, dijital öz-yeterlik, algoritmik düşünme becerisi ve etik farkındalık gibi değişkenlerin yapay zekâ okuryazarlığı üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Örneğin Long ve Magerko (2020), bireylerin teknolojiyle etkileşim sıklığı ve dijital problem çözme becerilerinin yapay zekâ kavramlarını anlamayı önemli ölçüde güçlendirdiğini rapor etmiş; bireylerin önceki programlama deneyimine sahip olmalarının özellikle kavramsal bileşenlerde daha yüksek performansla ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Yapay zekâ okuryazarlığını etkileyen önemli bir diğer değişken ise etik farkındalık düzeyidir çünkü bireylerin veri gizliliği, tarafsızlık, algoritmik önyargı ve hesap verebilirlik gibi konulardaki duyarlılıklarının, yapay zekâ teknolojilerini bilinçli ve sorumlu bir şekilde kullanma davranışlarını güçlendirdiği ifade edilmektedir (Williams, Kizilcec ve Grgic-Hlaca, 2022). Ayrıca sosyoekonomik imkânlar ve okullardaki teknolojik altyapı farklılıkları, öğrencilerin yapay zekâ ile karşılaşma sıklığını ve öğrenme fırsatlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu duruma paralel olarak Mansoor ve diğerleri (2024), yapay zekâ okuryazarlığının ülkeler ve bölgeler arasında anlamlı şekilde farklılaştığını, bu farklılığın özellikle teknolojiye erişim ve eğitim politikalarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Tüm bu bulgular, yapay zekâ okuryazarlığının yalnızca bireyin bilişsel yeterlikleriyle değil; çevresel, pedagojik ve teknolojik çok sayıda değişkenle dinamik biçimde ilişkilendiğini göstermektedir.

Ölçek Geliştirme Sürecinin Kuramsal ve Psikometrik Temeli

Eğitimde kullanılan ölçme araçlarının bilimsel temelleri, ölçme işleminin ne olduğu, nasıl yürütüldüğü ve hangi psikometrik özelliklere sahip olması gerektiğine ilişkin kuramsal ilkelerle şekillenir. Bu bağlamda ölçme ve değerlendirme kavramları, ölçeklerin özellikleri ve bu ölçeklerin geliştirilme süreçleri, özellikle sosyal bilimlerde geçerli ve güvenilir veri üretmenin temelini oluşturmaktadır.

Ölçme ve Değerlendirme Kavramları

Bilimsel araştırmalarda ölçme, araştırma sürecinin temel unsurlarından biridir. Turgut (1984), ölçmeyi evrende var olan ve araştırmaya konu edilen olay, olgu, nesne ya da varlıkların belirli özelliklerinin sayılarla ifade edilmesi ve sınıflandırılması işlemi olarak tanımlamaktadır. Benzer biçimde Turgut ve Baykul (2019), ölçmeyi bir niteliğin gözlemlenmesi ve elde edilen gözlem sonuçlarının sayı ya da sembollerle karşılık bulması süreci olarak açıklamaktadır. Bu doğrultuda ölçme, araştırma problemini oluşturan değişkenlerin düzenli bir biçimde gözlenmesi, kategorize edilmesi ve sayısal verilere dönüştürülmesi anlamına gelir.

Değerlendirme ise ölçme sonuçlarının belirli ölçütlere göre yorumlanması ve bu sonuçlara dayanarak karar verme süreci olarak kabul edilmektedir (Tekin, 2020). Ölçme ve değerlendirme, öğrenme çıktılarının izlenmesi, öğretim programlarının etkililiğinin belirlenmesi ve bireysel farkların ortaya konulması açısından modern eğitim sistemlerinin vazgeçilmez bir bileşeni hâline gelmiştir (Büyüköztürk, 2024). Bu çerçevede, geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi, elde edilen verilerin bilimsel nitelikte olması ve eğitimsel kararların sağlıklı biçimde alınabilmesi için kritik önem taşımaktadır.

Ölçmenin Temel Özellikleri

Ölçme sürecinin bilimsel nitelik taşıyabilmesi için bazı temel özellikleri karşılaması gerekir. Bu özellikler aşağıda maddeler hâlinde açıklanmıştır:

Nesnellik: Ölçme sonuçlarının ölçmeyi yapan kişiye göre değişmemesi, aynı birey aynı koşullarda tekrar ölçüldüğünde farklı uygulayıcıların aynı sonuca ulaşması beklenir.

Nesnellik, ölçme işleminin kişisel yargılardan arındırılmış olmasını gerektirir (Kan, 2020).

Duyarlılık: Ölçme aracının ölçülen özelliğe ilişkin küçük farklılıkları ayırt edebilme düzeyidir. Duyarlı bir ölçme aracı, bireyler arasındaki minimal değişimleri bile gösterebilir (Aydın, 2021).

Güvenirlilik: Aynı ölçme işlemi tekrarlandığında benzer sonuçlar veriyorsa ölçme aracı güvenilir kabul edilir. Bu özellik, ölçmenin tesadüfi hatalardan arındırılmış olduğunu gösterir (Balcı, 2022).

Geçerlik: Ölçme aracının ölçmek istediği niteliği doğru biçimde ölçmesi beklenir. Geçerliği yüksek bir ölçek, elde edilen sonuçların anlamlı ve kullanılabilir olmasını sağlar (Demirtaş ve Çelik, 2020).

Kullanışlılık: Bir ölçme aracının uygulanabilir, ekonomik, kolay puanlanabilir ve sonuçları rahatlıkla yorumlanabilir olması kullanışlılık özelliğini oluşturur. Eğitim ortamlarında özellikle pratik ve anlaşılır ölçme araçları tercih edilir (Aydın, 2021).

Standartlaşma: Ölçme sürecinin belirli kurallara ve eşit koşullara bağlı olarak yürütülmesi gerekir. Standartlaşma, ölçmenin farklı yer ve zamanlarda aynı biçimde uygulanmasını sağlar (Kan, 2020).

Eğitimde Ölçme Araçlarının Rolü

Eğitimde kullanılan ölçme araçları, öğrencilerin bilgi, beceri, tutum ve yetkinlik düzeylerini nesnel biçimde belirleyerek öğretim sürecine yön veren temel araçlardır. Ölçme araçlarının sağladığı veriler hem öğrenme sürecinin izlenmesi hem de öğretim yöntemlerinin etkililiğinin değerlendirilmesi açısından kritik bir işlev görür (Balcı, 2022). Öğretmenler, ölçme sonuçlarını kullanarak öğrencilerin güçlü ve gelişime açık yönlerini belirleyebilir, böylece öğretim sürecini bireyselleştirilmiş bir yapıya kavuşturabilir (Aydın, 2021). Ayrıca ölçme araçları, öğretim programlarının hedeflere ulaşp ulaşmadığını ortaya koyarak eğitim politikalarının geliştirilmesine katkı sağlar (Kan, 2020). Güvenirliliği ve geçerliği yüksek ölçme araçlarının kullanılması, eğitimde alınan kararların bilimsel temele dayanmasını sağlayarak öğrenme çıktılarının daha doğru ve

tutarlı biçimde yorumlanmasına olanak tanır (Demirtaş ve Çelik, 2020). Bu yönüyle ölçme araçları, eğitim sisteminin kalite güvencesini sağlayan vazgeçilmez bileşenler arasında yer almaktadır.

Ölçek Kavramı ve Ölçek Türleri

Ölçek; araştırmacının ölçmek istediği niteliği sayısal verilere dönüştürmesini sağlayan temel bir ölçme aracıdır. Hovardaoğlu (2007) ölçeği, araştırma kapsamında ele alınan olay, olgu veya nesnelere ilişkin ölçülmek istenen özellikler temel alınarak hazırlanan bir veri toplama aracı olarak tanımlamaktadır.

Araştırmalarda kullanılan ölçekler, ölçtükleri niteliğin yapısına ve elde edilen verinin düzeyine göre farklı türlere ayrılmaktadır. Bu bağlamda ölçek türleri genellikle sınıflama (nominal), sıralama (ordinal), eşit aralıklı (interval) ve oran (ratio) ölçekleri olarak dört kategoride incelenir (Tekin, 2020). Sınıflama ölçekleri, bireyleri niteliklerine göre gruplara ayırırken; sıralama ölçekleri bireyler arasında bir dereceleme ilişkisi ortaya koyar. Eşit aralıklı ölçekler, ardışık ölçümler arasındaki farkların eşit olduğu varsayımına dayanır ve sosyal bilimlerde en yaygın kullanılan veri türlerinden birini oluşturur. Oran ölçekleri ise gerçek sıfır noktasına sahip olması nedeniyle ölçümün en hassas biçimini temsil eder.

Likert Tipi Ölçeklerin Özellikleri

Likert tipi ölçekler, bireylerin belirli ifadelerle yönelik tutum, algı, inanç ve değerlendirmelerini derecelendirmelerine olanak tanıyan, sosyal bilimlerde en yaygın kullanılan ölçme araçlarından biridir. Likert ölçekleri, katılımcıların “kesinlikle katılıyorum”dan “kesinlikle katılmıyorum”a uzanan bir dizi seçenek üzerinden görüşlerini ifade etmelerini sağlar ve bu yönüyle hem kolay uygulanabilir hem de katılımcı tarafından anlaşılması son derece pratiktir (Büyüköztürk, 2024). Bu ölçeklerin temel özelliği, ölçtüğü psikolojik yapıyı tek bir doğru-yanlış yanıt üzerinden değil, bir dereceleme mantığıyla ortaya koymasıdır. Böylece bireylerin algı ve tutumlarındaki nüansların daha hassas biçimde yakalanmasına imkân tanır (Aydın, 2021).

Likert tipi ölçeklerin bir diğer önemli özelliği, elde edilen verilerin sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan parametrik ya da parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerle analiz edilebilmesine uygun yapıda olmasıdır. Maddelerin homojen bir yapıda düzenlenmesi, ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliğinin yüksek düzeyde olmasına katkı sağlar (Kan, 2020). Ayrıca bu tür ölçeklerde çok sayıda madde kullanılması, ölçülmek istenen yapının farklı boyutlarını daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye olanak tanır.

Alanyazında Likert tipi ölçek geliştirme gereksiniminin temel nedeni, bireylerin tutum, inanç, algı, farkındalık ve öz-yeterlik gibi doğrudan gözlemlenemeyen psikolojik özelliklerinin nicel olarak değerlendirilmesine duyulan ihtiyaçtır. Soyut niteliklerin sayısallaştırılması güç olduğundan, bu tür yapıları en iyi yansıtan ölçme biçimlerinden biri Likert derecelendirmeleridir (Tekin, 2020). Ayrıca araştırmacıların kavramsal yapıları çok boyutlu şekilde inceleyebilmesi, faktör analizi gibi psikometrik yöntemlerle geçerli ve güvenilir ölçme araçları geliştirebilmesi Likert ölçeklerini alanyazında tercih edilen standart bir yöntem hâline getirmiştir. Bu nedenle eğitim, psikoloji ve sosyal bilimler alanında geliştirilen ölçeklerin büyük çoğunluğu Likert tipi olarak yapılandırılmaktadır.

Alanyazındaki Mevcut Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçekleri

Alanyazında yapay zekâ okuryazarlığını ölçmeye yönelik çok sayıda ölçek geliştirilmiş ve uyarlanmış olsa da özel yetenekli ortaokul öğrencilerine özgü bir yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin bulunmadığı görülmektedir. Bu durum, özel yetenekli bireylerin bilişsel ve teknolojik yetkinlikleri göz önüne alındığında önemli bir boşluğa işaret etmektedir.

Kim ve Lee (2022), ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığını ölçmek amacıyla geliştirdiği “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”, 6 alt boyut (yapay zekânın sosyal etkisi, yapay zekânın anlaşılması, yapay zekâ yürütme planları, yapay zekâ ile problem çözme, veri okuryazarlığı ve yapay zekâ etiği) ve 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçek 5’li Likert tipindeki ölçeğin tamamının iç tutarlılığı $\alpha = .97$ (toplam) iken, alanların iç tutarlılığı $\alpha = .86$ ile $\alpha = .93$ arasında değişmektedir.

Wang, Rau ve Yuan (2023), tarafından geliştirilen “Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği”; farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı her bir alt boyut için sırasıyla $\alpha = .73$, $\alpha = .75$, $\alpha = .78$ ve $\alpha = .73$ ’ tür. Geçerlilik ve güvenirlik testleri sonucunda, yapay zekâ okuryazarlığının dijital okuryazarlık, robotlara yönelik tutumlar ve günlük yapay zekâ kullanımıyla anlamlı şekilde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Laupichler ve diğerleri (2023) tarafından alanyazına kazandırılan “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği” üç alt boyut (teknik anlama, eleştirel değerlendirme ve pratik uygulama) ve 31 madde içermektedir. Ölçek, “(1) Kesinlikle katılmıyorum” ile “(7) Kesinlikle katılıyorum” arasında değişen Likert tipinde 7’li bir derecelendirmeye sahiptir. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı sırasıyla; $\alpha = .94$, $\alpha = .93$, $\alpha = .89$ olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular geliştirilmiş olan üç ölçeğin de bireylerin yapay zekâ okuryazarlığını değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir.

Karaoğlu-Yılmaz ve Yılmaz (2023), Laupichler ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”nin Türkçeye uyarlanması ve ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Bu ölçek teknik anlama, eleştirel değerlendirme, pratik uygulama olmak üzere üç alt boyuttan ve 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, “(1) Kesinlikle katılmıyorum” ile “(7) Kesinlikle katılıyorum” arasında değişen Likert tipinde yedili bir derecelendirmeye sahiptir. Ölçeğin Türkçe versiyonunun güvenirlik katsayıları, alt faktörler için $\alpha = .97$ ile $\alpha = .98$ arasında değişmekte olup ölçeğin genel güvenirlik katsayısı $\alpha = .99$ ’dur. Sonuçlar “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği”nin bireylerin yapay zekâ okuryazarlığını değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir seçenek olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Toker-Gökçe ve diğerleri (2025) ise alt boyutları teknik anlayış, eleştirel değerlendirme ve pratik uygulama olarak belirlemiştir. Ölçek yapısal geçerlilik analizleri uygulanmış ve uyum indeksleri kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. Güvenirlik açısından, Cronbach Alfa katsayıları alt boyutlar için yüksek düzeyde (örneğin $\geq .90$) elde edilmiş olup Türkçe bağlamında bu ölçeğin yapay zekâ okuryazarlığını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, özellikle yükseköğretim düzeyinde

öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık durumlarını değerlendirmek isteyen araştırmacılar için önemli bir araç sunmaktadır.

Eniş-Erdoğan ve Ekşioğlu (2024), Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen “Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği”nin Türkçeye uyarlamasını gerçekleştirmiştir. N= 226 öğretmen ile yapılmış araştırmanın sonucunda ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı $\alpha = .86$ olarak belirlenmiştir. Ölçek 12 maddeden oluşan “(1) Kesinlikle katılmıyorum” ile “(5) Kesinlikle katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipi bir ölçektir. Benzer şekilde Polatgil ve Güler (2023), Wang ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen “Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği”nin, Türkçe uyarlamasını yapmıştır. Geçerlik ve güvenirlik analizleri gerçekleştirmişlerdir. 536 örneklem ile gerçekleştirilen çalışmada ölçeğin toplam varyansın %92.24’ünü açıklayan 4 alt boyutlu (farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik) bir yapıya sahip olduğu teyit edilmiştir. Ölçek 12 maddeden oluşan “(1) Kesinlikle katılmıyorum” ile “(5) Kesinlikle katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipinde bir ölçektir. Güvenirlik çalışması kapsamında ölçeğin geneli olarak Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı $\alpha = .93$ bulunmuştur. Bu sonuçları, uyarlanan ölçeğin yapay zekâ okuryazarlığı alanında uygulanabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu göstermiştir.

Ranieri, Biagini ve Cuomo (2025) tarafından geliştirilen “Eleştirel Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği (CAILS)”, yapay zekâ okuryazarlığını dört boyutta değerlendiren bir ölçme aracıdır. Ölçek; bilgi, işlemsel kullanım, eleştirel değerlendirme ve etik farkındalık olmak üzere dört alt boyut ve toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Katılımcıların değerlendirmeleri “(1) Kesinlikle katılmıyorum” ile “(5) Kesinlikle katılıyorum” arasında değişen 5’li Likert tipi bir derecelendirme üzerinden yapılmaktadır. Ölçeğin güvenirlik analizlerinde Cronbach Alpha katsayıları alt boyutlar için $\alpha = .84$ ile $\alpha = .91$ arasında değişirken, ölçeğin geneli için $\alpha = .95$ düzeyinde yüksek bir iç tutarlılık elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, modelin iyi uyum değerleri gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, ölçeğin üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığını ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizleri hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlığını değerlendirmek amacıyla geçerli ve güvenilir 5’li Likert tipinde ölçek geliştirmek ve geliştirilen bu ölçek ile özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığını, yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyete, sınıf düzeyine, kodlama ve yazılım eğitimine katılma durumuna göre etkisini incelemek amacıyla bu araştırmada tarama (betimsel ve ilişkisel) modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri iki veya daha çok sayıdaki değişken arasından değişimin varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlar (Karasar, 2024).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2024-2025 eğitim öğretim yılında Türkiye’deki tüm BİLSEM’lerde eğitim öğretim gören özel yetenekli ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2024-2025 eğitim öğretim yılında Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinden amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen her bir ilden en az bir BİLSEM olmak üzere toplam 32 farklı BİLSEM’de (Adana, Amasya, Artvin, Aydın, Bartın, Batman, Bolu, Burdur, Çorum, Düzce, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Kocaeli, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kütahya, Niğde, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon, Van, Yalova, Zonguldak) öğrenim gören 261’i pilot uygulama ve 120’si asıl uygulama olmak üzere toplam 381 özel yetenekli ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır (Ek 1). Araştırmada öğrencilerin öğrenim gördüğü BİLSEM’lerin bulunduğu il çeşidi bir demografik değişken olarak incelenmediği için iller bazında katılım gösteren öğrenci sayısı belirtilmemiştir. İlgili alanyazın incelendiğinde örneklem büyüklüğü, madde sayısının en az 5 katı (Bryman ve Cramer, 2001), 10 katı (Nunnally, 1978) veya 15 katı (Gorsuch, 1983) olması gerektiği ifade edilmektedir. Bu araştırmada pilot uygulama aşamasında geliştirilen 28 madde için 261 ($261/28=9.3$); asıl uygulamada elde edilen 11 madde için

ise 120 ($120/11=10.9$) özel yetenekli ortaokul öğrencisi katılım göstermiştir. Bu nedenle ilgili alanyazındaki görüşler baz alındığında örneklem sayısının yeterli olduğu görülmektedir. Araştırmanın pilot uygulama aşamasındaki 261 katılımcının demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Pilot Uygulama Katılımcı Profili

Katılımcı Profili	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Erkek	147	56.3
	Kadın	114	43.7
Sınıf Düzeyi	5	116	44.4
	6	58	22.2
	7	48	18.4
	8	39	14.9
Kodlama Eğitimine Katılma Durumu	Evet	183	70.1
	Hayır	78	29.9
Yazılım Eğitimine Katılma Durumu	Evet	106	40.6
	Hayır	155	59.4

Tablo 1 incelendiğinde, pilot uygulamaya erkek öğrencilerin %56.3 oranı ile kadın öğrencilerden daha fazla katılım sağladığı, sınıf düzeyi değişkeninde %44.4 katılım ile en fazla 5. sınıf öğrencilerinin katılım sağladığı söylenebilmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin %70.1’i kodlama eğitimine, %40.6’sı ise yazılım eğitimine katılmıştır. Kodlama (programlama), bilgisayarın belirli görevleri yerine getirmesi için bir programlama dili kullanılarak komut dizilerinin oluşturulma süreci olarak tanımlanır. Başka bir deyişle, kodlama; algoritmaların bilgisayar tarafından yürütülebilir hale getirilmesi işlemine karşılık gelmektedir (Pressman ve Maxim, 2020; Sommerville, 2016). Yazılım geliştirme ise çok daha geniş kapsamlı bir süreç olup yalnızca kod yazma eylemini değil, aynı zamanda gereksinim analizi, sistem tasarımı, test, bakım ve sürüm yönetimi gibi aşamaları da içerir (IEEE, 2014). Bu nedenle kodlama, yazılım geliştirmenin yalnızca bir alt aşamasını temsil eder. Yazılım geliştirme süreci sistematik, planlı ve çok aşamalı bir mühendislik eylemi olarak değerlendirilirken; kodlama bu sürecin uygulama basamağını oluşturur. Bu nedenle, kodlama ve yazılım kavramları birbiriyle ilişkili olsa da kapsam ve işlev açısından birbirinden farklı disiplinler olarak alanyazında ele alınmaktadır. Bu araştırmada kodlama ve yazılım eğitimine katılma durumu iki farklı demografik değişken olarak değerlendirilmesinin bir diğer nedeni ülkemizde bilişim teknolojileri eğitimi kapsamında kodlama ve yazılım

öğretimi birbiriyle ilişkili olmakla birlikte, öğretim hedefleri ve kapsamı farklılaşmaktadır. Kodlama eğitimi, MEB tarafından yayımlanan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı'nda (2018) temel dijital okuryazarlığın bir parçası olarak ele alınmakta; öğrencilerin algoritmik düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve dijital üretkenlik becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda kodlama, öğrencilerin bir programlama dili veya görsel kodlama ortamı aracılığıyla bilgisayara komut verebilme yetkinliğini kazandırmaya yöneliktir (Lye ve Koh, 2014; Wing, 2006). Buna karşın yazılım eğitimi, yalnızca kod yazma sürecini değil; yazılımın tasarımı, geliştirilmesi, test edilmesi, sürdürülmesi ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre iyileştirilmesi gibi mühendislik temelli aşamaları da kapsamaktadır (Pressman ve Maxim, 2020; Sommerville, 2016). BİLSEM'lerde uygulanan eğitim programlarında da bu fark açıkça görülmektedir. Kodlama etkinlikleri genellikle algoritmik düşünme ve blok tabanlı programlamaya odaklanırken, yazılım eğitimleri daha ileri düzeyde proje geliştirme, uygulama tasarımı, veri tabanı yönetimi ve yapay zekâ temelli uygulamalara yönelik kazanımlar içermektedir (MEB, 2023). Bu nedenle kodlama eğitimi, yazılım eğitiminin ön basamağını oluşturan temel bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmekte, yazılım eğitimi ise öğrencilerin sistematik ve mühendislik temelli düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik daha kapsamlı bir süreci temsil etmektedir. Araştırmanın asıl uygulamasına katılan 120 katılımcıya ait özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Asıl Uygulama Katılımcı Profili

Katılımcı Profili	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Kadın	70	58.3
	Erkek	50	41.7
Sınıf Düzeyi	5	48	40.0
	6	26	21.7
	7	26	21.7
	8	20	16.7
Kodlama Eğitimine Katılma Durumu	Evet	69	57.5
	Hayır	51	42.5
Yazılım Eğitimine Katılma Durumu	Evet	50	41.7
	Hayır	70	58.3

Tablo 2 incelendiğinde, asıl uygulamaya kadın öğrencilerin %58.83 oranı ile erkek öğrencilerden daha fazla katılım gösterdiği, sınıf düzeyi değişkeninde %40.0 oranı ile en fazla 5. sınıf öğrencilerinin katılım sağladığı bununla birlikte %21.7 ile 6. ve 7. sınıf

öğrencilerinin aynı katılım oranına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Asıl uygulamadaki katılımcı profilinin %57.5'i kodlama eğitimine katılmış olup %41.7'lik oranla yazılım eğitimine katıldığı söylenebilmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu ve Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ) kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Bilgi formu araştırmanın amacı dikkate alınarak araştırmacı tarafından oluşturulan dört çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu sorular özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin demografik özelliklerine (cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama ve yazılım eğitimine katılma durumu) ilişkindir (Ek 2).

Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ)

Ölçek geliştirme sürecinde Erkuş (2024) ve DeVellis (2022) tarafından belirtilen aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

1. Ölçülmek istenen yapının açık bir biçimde belirlenmesi: Araştırmada ölçülmek istenen yapı, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıkları olarak belirlenmiştir. Bu yapının bilişsel, duyuşsal ve farkındalık boyutları göz önünde bulundurularak kuramsal temelleri alanyazın doğrultusunda tanımlanmıştır. Böylece geliştirilecek ölçeğin, öğrencilerin yapay zekâyâ yönelik bilgi, değerlendirme ve farkındalıklarını geçerli biçimde ölçmesi hedeflenmiştir.

2. Madde havuzunun oluşturulması: Belirlenen yapıyı ölçmek amacıyla literatür taraması yapılarak 30 ifadeden oluşan bir taslak madde havuzu hazırlanmıştır. Madde yazım sürecinde Aydın ve Yurdugül (2024), Elçiçek (2024), Çelebi ve diğerleri (2023), García-Peñalvo, Llorens-Largo ve Vidal (2024), K. Kwon, (2023), Yang (2022), Yeşilkaya (2023), Yeşilyurt, Dünder ve Demir (2024) gibi araştırmalardan yararlanılmıştır. Bu

kaynaklar, yapay zekâ okuryazarlığının ölçülmesinde kullanılan boyutlar ve göstergeler konusunda temel dayanak sağlamıştır.

3. Ölçme biçiminin belirlenmesi: Geliştirilen ölçeğin yanıt formatı, bireylerin tutum ve algı düzeylerini dereceli biçimde ifade edebilmesine olanak tanıyan 5’li Likert tipi ölçme biçimi olarak belirlenmiştir. Likert tipi ölçekler, psikolojik özelliklerin, tutumların veya inançların nicel olarak ölçülmesini sağlayan en yaygın derecelendirme yöntemlerinden biridir (DeVellis ve Thorpe, 2021; Likert, 1932). Bu doğrultuda, katılımcıların ifadelerine katılma düzeyleri “Tamamen Katılıyorum (5)” ile “Kesinlikle Katılmıyorum (1)” arasında puanlanmıştır. Likert tipi derecelendirme, özellikle sosyal bilimlerde ve eğitim araştırmalarında, bireylerin öznel değerlendirmelerini ölçmede yüksek geçerlik ve güvenirlik sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (Joshi, Joshi, Kale, Chandel ve Pal, 2015). Bu bağlamda, ölçeğin ölçülmek istenen yapıyı kararlı biçimde temsil edebilmesi ve istatistiksel analizlere uygun olması amacıyla 5’li Likert tipi ölçme biçimi kullanılmıştır. Bu ölçme biçimi, bireylerin görüşlerini dereceli olarak ifade etmesine olanak sağlayarak ölçeğin psikometrik duyarlılığını artırmıştır.

4. Madde havuzu hakkında uzman görüşü alınması ve kapsam geçerliği tespitlerinin yapılması: Taslak madde havuzu, 2 özel yetenekliler eğitimi uzmanı, 2 Türk dili ve edebiyatı uzmanı, 2 bilişim teknolojileri uzmanı ve 2 özel eğitim uzmanı olmak üzere toplam 8 uzman tarafından kapsam, dil ve içerik uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda hesaplanan Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) ve Kapsam Geçerlik İndeksi (KGI) sonucunda 4 madde çıkarılmış, 2 yeni madde eklenmiş ve 4 ifade dil ve anlam yönünden düzenlenmiştir. Bu süreçte kapsam geçerliğinin sağlanmasına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

5. Görünüş geçerliği için ön deneme uygulamasının yapılması: Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen ifadeler, dil ve anlaşılabilirlik bakımından ön incelemeye tabi tutulmuş; öğrencilerin ifadeleri doğru biçimde anlayıp yanıtlayabileceğinden emin olunmuştur. Böylece ölçeğin görünüş geçerliğinin sağlandığı kabul edilmiştir.

6. Pilot uygulamanın yapılması: Kapsam ve görünüş geçerliği sağlanan “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form” (Ek 3) ile Türkiye’nin farklı bölgelerinden seçilen 261 özel yetenekli ortaokul öğrencisine

uygulanmıştır. Bu aşamada elde edilen veriler, ölçeğin psikometrik özelliklerini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir. Ayrıca iki madde (6 ve 17. maddeler), anlam olarak olumsuz oldukları tespit edilmiş olup ters maddelerin düşük korelasyon ve tutarlılık yaratabileceği, doğru analiz için ters kodlanmaları gerektiği ilgili alanyazında belirtilmiş olduğundan bu 2 maddeye ters kodlama işlemi yapılmıştır (DeVellis ve Thorpe, 2021; Tavakol ve Dennick, 2011).

7. Yapı geçerliği analizlerinin yapılması: Pilot uygulamadan elde edilen veriler üzerinde Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), madde-toplam korelasyonu ve madde ayırt edicilik analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler öncesinde veri setinde kayıp değer ve uç değer kontrolleri yapılmış; kayıp veri bulunmadığı ve uç değerlerin analiz bütünlüğünü bozacak düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Faktör analizine uygunluğu değerlendirmek amacıyla yapılan KMO örneklem yeterliliği ve Bartlett's küresellik testi sonuçlarına göre veri setinin AFA için uygun olduğu görülmüştür. AFA sürecinde faktör yükü alt sınırı .30 olarak kabul edilmiş; faktör yükleri .30'un altında kalan, iki faktöre yakın yüklenen ve faktör yükleri arasındaki farkı .10'dan küçük olan maddeler ile kuramsal açıdan uygunluğu zayıf görülen maddeler elenmiştir. Bu kapsamda toplam 16 madde (1., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 13., 14., 15., 17., 18., 19., 22. ve 23.) ölçekten çıkarılmış; analizler sonucunda ölçeğin iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen iki faktör; madde içerikleri ve kuramsal çerçeve dikkate alınarak birinci faktör "Değerlendirme", ikinci faktör "Farkındalık" olarak adlandırılmıştır. Madde-toplam korelasyonlarının her iki alt boyutta da .30'un üzerinde olduğu görülmüştür. Ayrıca ölçeğin madde ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla yapılan üst %27-alt %27 bağımsız örneklem t-testi sonuçları, tüm maddelerin alt ve üst grupları anlamlı biçimde ayırt ettiğini göstermiştir. Güvenirlik incelemeleri kapsamında pilot uygulama verileriyle ölçeğin iç tutarlılığı değerlendirilmiş; Cronbach Alpha katsayısı ölçeğin geneli için $\alpha = .83$, "Değerlendirme" alt boyutu için $\alpha = .82$, "Farkındalık" alt boyutu için $\alpha = .70$ olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, pilot uygulama aşamasında ölçeğin hem yapı geçerliğinin hem de iç tutarlılık güvenirliliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu aşama sonunda elde edilen 12 maddelik form "Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu" (Ek 4) olarak adlandırılmıştır.

8. Ölçeğe son halinin verilmesi: “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu” (Ek 4), ölçeğin faktör yapısını doğrulamak ve nihai formunu oluşturmak amacıyla 120 özel yetenekli ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. DFA’ya geçilmeden önce veri setinin parametrik analizlere uygunluğunu değerlendirmek üzere normallik varsayımı incelenmiş; maddelere ilişkin Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerleri hesaplanmıştır. İnceleme sonucunda, bir maddenin (M2) basıklık değerinin kabul edilebilir sınırların dışında kaldığı görülmüş ve bu maddenin model uyumunu olumsuz etkileyebileceği değerlendirilerek DFA modeline dâhil edilmemiştir. Böylece ölçek, doğrulama aşamasında 11 madde üzerinden değerlendirilmiştir. AFA ile elde edilen iki faktörlü yapının doğrulanması amacıyla DFA gerçekleştirilmiştir. İlk düzey DFA’da elde edilen uyum indeksleri istenen düzeyi tam karşılamadığından, yalnızca kuramsal olarak gerekçelendirilebilir ve aynı faktör altında yer alan içerikçe benzer maddeler arasında sınırlı sayıda hata kovaryansı tanımlanmış; ardından iki alt boyutun daha üst düzey bir yapıyı temsil edip etmediğini test etmek amacıyla ikinci düzey DFA uygulanmıştır. İkinci düzey DFA sonuçlarında model uyumunun kabul edilebilir düzeye ulaştığı görülmüştür. Yapı geçerliliğine ilişkin kanıtların güçlendirilmesi amacıyla doğrulama örnekleminde ayrıca Bileşik Güvenirlilik (CR) ve Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) değerleri hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, deneme formundan 1 madde çıkarılarak ölçeğin nihai hâli oluşturulmuş; 11 maddeden oluşan ölçeğin birinci alt boyutu 5 madde ile “Değerlendirme”, ikinci alt boyutu ise 6 madde ile “Farkındalık” olarak belirlenmiştir. Asıl uygulama aşamasında kullanılacak bu ölçek “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ)” olarak adlandırılmıştır (Ek 5). Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ölçeğin tamamı için $\alpha = .87$, “Değerlendirme” alt boyutu için $\alpha = .85$, “Farkındalık” alt boyutu için ise $\alpha = .77$ olarak hesaplanmıştır. Ölçek 5’li Likert tipinde puanlanmakta olup toplam puan 11–55 aralığında değişmektedir. “Değerlendirme” alt boyutundan alınabilecek puan aralığı 5–25, “Farkındalık” alt boyutundan alınabilecek puan aralığı ise 6–30’dur. Ölçekten alınan puanın artması, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeyinin yükseldiği şeklinde yorumlanmaktadır. Uygulama sonuçlarına yönelik ayrıntılı bulgular “Bulgular” bölümünde sunulmuştur.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın uygulanabilmesi için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan 30.01.2024 tarihli ve 01-65 karar sayılı etik onay alınmıştır (Ek 6). Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğünden araştırmanın yürütülebilmesi için gerekli izin alınmıştır (Ek 7). Araştırma kapsamında veri toplanacak olan BİLSEM müdürlükleri ile iletişim sağlanarak gerekli bilgilendirme yapılmış ve gönüllülüğün esas olduğu belirtilmiştir. Araştırmaya katılma konusunda gönüllü olan öğrencilerin velilerinden, Veli Onam Formu (Ek 8) alınarak verilerin toplanması sağlanmıştır. Veriler 2024-2025 eğitim öğretim yılı süresince pilot ve asıl uygulama olmak üzere iki aşamada toplanmıştır. Veri toplama öncesinde öğrencilere gerekli bilgilendirme yapılmıştır. Farklı şehirler olması nedeniyle bazı şehirlerde veriler “Google Forms” üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ölçek maddelerine yanıt verme yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri bilgisayar ortamına aktarılarak Statistical Package for the Social Sciences 24 (SPSS 24) ve Analysis of Moment Structures (AMOS) paket programı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizine geçilmeden önce normallik varsayımı test edilmiştir. Bu kapsamda çarpıklık (Skewness), basıklık (Kurtosis) değerleri değerlendirilmiştir. George ve Mallery (2010) ile Kline (2016), çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 aralığında olması verilerin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. Hem parametrik normallik testleri hem de dağılım katsayıları birlikte değerlendirildiğinde, araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığı ve bu nedenle parametrik istatistiksel analizlerin (t-testi ve ANOVA) kullanılmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan istatistik yöntemler ve kullanılma amaçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Analiz Edilen Özellik	İstatistiksel Yöntemler
Kapsam geçerliği	Lawshe Tekniği
Örneklem grubunun sayısının uygunluğu	Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterlilik Testi Bartlett's Küresellik Testi
Taslak ölçek alt boyutlarının madde toplam puan analizi	Madde-toplam puan korelasyonu
Taslak ölçek ve asıl ölçek alt boyutlarının yapı geçerliği	Açımlayıcı faktör analizi (AFA) Doğrulayıcı faktör analizi (DFA)
Ölçek ve alt boyutlarının iç tutarlılık güvenirliği	Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı Yarılar Arası Korelasyon (r) Spearman–Brown Düzeltilmiş Güvenirlik Katsayısı Guttman Split-Half Güvenirliği
Ölçek ve alt boyutlarının güvenirliği ve yakınsak geçerliği	Bileşik Güvenirlik (CR) Ortalama Varyans Açıklaması (AVE)
Madde ayırt ediciliğinin belirlenmesi	Üst %27- Alt %27 grup ortalamaları
Betimsel analizler	Frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü ANOVA
Normal dağılım analizleri	Çarpıklık (Skewness), basıklık(Kurtosis)

Tablo 3 incelendiğinde, ölçeğin kapsam geçerliği Lawshe Tekniği ile değerlendirilmiş; örneklem yeterliliği ve faktör analizine uygunluk KMO ve Bartlett's Küresellik Testi ile test edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla AFA ve DFA uygulanmış; güvenirlik ise Cronbach Alpha katsayısı, test yarılama güvenirlik katsayıları, Bileşik Güvenirlik (CR) ve Ortalama Varyans Açıklaması (AVE) değerleri üzerinden incelenmiştir. Betimsel analizlerde yüzde, frekans, standart sapma, t-testi ve ANOVA kullanılmış; verilerin dağılım özellikleri ise çarpıklık–basıklık değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Ölçek maddelerinin ayırt ediciliği ise Üst %27- Alt %27 grup ortalamaları ile analiz edilmiştir. Bu yöntemler araştırmanın geçerli ve güvenilir bir ölçme sürecine dayandığını göstermektedir. Yapılan analizlere ilişkin veriler “Bulgular” bölümünde yer almaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde ölçek geliştirme sürecinde geçerlik ve güvenirlik analizlerine yönelik bulgularla birlikte özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının demografik değişkenlere göre dağılımları tablolar ve yorumları ile verilmiştir.

Geçerlik Analizleri

Geçerlik, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği; başka herhangi bir özellik ile karıştırmadan, doğru ölçebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Ercan ve Kan, 2004). Ölçeğin geçerlik boyutu kapsam, görünüş ve yapı geçerliği analizleri ile değerlendirilmiştir.

Kapsam Geçerliği

Kapsam geçerliği, ölçme aracını oluşturan maddelerin ölçülmek istenilen amaca ne derece hizmet ettiğini belirleme biçimi olduğunu söylemek mümkündür (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2024). Araştırmacı tarafından oluşturulan 30 ifadeli madde havuzu alanyazında “Lawshe Tekniği” olarak tanımlanan teknik ile 2 özel yetenekliler eğitimi uzmanı, 2 Türk dili ve edebiyatı uzmanı, 2 bilişim teknolojileri uzmanı ve 2 özel eğitim uzmanı olmak üzere toplam 8 uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan maddelere yönelik görüşlerini “Gerekli”, “Yararlı ancak yeterli değil”, “Gereksiz” şeklinde üçlü derecelendirmeleri istenmiştir. Lawshe Tekniği’nde $KGO = (N_e - N/2) / (N/2)$ formülü ile analiz edilmektedir. “ N_e ”, maddeye “gerekli” yanıtı veren uzman sayısını ve “ N ” ise maddeye ilişkin görüş belirten “toplam uzman sayısını” belirtmektedir. KGO oranı 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değer aldığında ifadenin kapsam geçerliği yoktur ve madde havuzundan çıkarılmalıdır (Ayre ve Scally 2014; Lawshe, 1975). Uzmanların görüşleri doğrultusunda maddelerin KGO değerleri Tablo 4’te verilmektedir. Ayrıca, ölçeğin genel kapsam geçerliğini değerlendirmek amacıyla tüm maddelerin KGO değerlerinin ortalaması alınmış ve KGI hesaplanmıştır. KGI, ölçeğin bütünsel düzeyde ilgili alanı ne kadar temsil ettiğini gösteren bir ölçüttür ve madde bazlı KGO değerlerinden farklı olarak ölçeğin tümünün kapsam geçerliğini ifade

eder. Bu çalışmada ölçeğin KGI = .79 olarak bulunmuştur. Bu değer, Ayre ve Scally'nin (2014) 8 uzman için önerdiği eşik değerini (.78) üzerinde olduğu için ölçeğin kapsam geçerliğinin yeterli ve güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Maddelerin KGO Değerleri

Madde	Nu (Gerekli Diyen Uzman Sayısı)	KGO Değeri	Kapsam Geçerliği
M1	8	1.0	Geçti
M10	7	.80	Geçti
M11	8	1.0	Geçti
M12	7	.80	Geçti
M13	6	.5	Geçemedi
M14	7	.80	Geçti
M15	8	1.0	Geçti
M16	7	.80	Geçti
M17	6	.5	Geçemedi
M18	7	.80	Geçti
M19	8	1.0	Geçti
M2	6	.5	Geçemedi
M20	6	.5	Geçemedi
M21	7	.80	Geçti

M22	8	1.0	Geçti
M23	7	.80	Geçti
M24	8	1.0	Geçti
M25	8	1.0	Geçti
M26	7	.80	Geçti
M27	8	1.0	Geçti
M28	7	.80	Geçti
M29	8	1.0	Geçti
M3	7	.80	Geçti
M30	6	.5	Geçemedi
M4	6	.5	Geçemedi
M5	6	.5	Geçemedi
M6	7	.80	Geçti
M7	6	.5	Geçemedi
M8	7	.80	Geçti
M9	8	1.0	Geçti
KGI (Ortalama KGO)		.79	Genel olarak geçerliği sağladı

Tablo 4 incelendiğinde, madde havuzundaki “Geçemedi” olarak belirtilen 8 ifadenin 4’ü taslak ölçekten çıkarılmıştır. 4 ifade de düzeltmeler yapılmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda 2 yeni madde taslak ölçeğe eklenmiştir. Böylece 28 maddeden oluşan “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form” oluşmuştur. KGI, ölçeğin bütünsel düzeyde ilgili alanı ne kadar temsil ettiğini gösteren bir ölçüttür ve madde bazlı KGO değerlerinden farklı olarak ölçeğin tümünün kapsam geçerliğini ifade eder. Bu çalışmada ölçeğin KGI = .79 olarak bulunmuştur. Bu değer ilgili literatürün 8 uzman için önerdiği eşik değerini (.78) üzerinde olduğu için ölçeğin kapsam geçerliğinin yeterli ve güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ayre ve Scally, 2014).

Madde havuzundan çıkarılan ifadeler şu şekildedir:

- Yapay zekâ hayatımıza ilk defa örgün eğitim ile girmiştir.
- Yapay zekâ, %100 subjektiftir.
- Yapay zekâ ile eğitim sistemindeki aktivitelerin planlanması ve kişiselleştirilmesi gerçekleştirilebilir.
- Yapay zekâ, 2020’li yıllarda ortaya çıkmıştır.

Görünüş Geçerliği

Görünüş geçerliği, ölçme aracının neyi ölçtüğünden ziyade neyi ölçüyor görüldüğüdür (Karagöz ve Bardakçı, 2020). “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form” ile örneklem grubuyla benzer (homojen) özellikteki 30 özel yetenekli ortaokul öğrenci grubuna ön deneme olarak uygulanmış ve görünüş geçerliği test edilmiştir. Öğrencilerin ölçek maddelerini okumakta zorlanıp zorlanmadıkları, kelimelerin anlamlarını bilip bilmedikleri, uygun seçeneği işaretlemede problem yaşayıp yaşamadıkları değerlendirilmiştir. Bu uygulamada ölçek maddeleri ile alakalı anlaşılmayan bir kelime ya da durum yaşanmaması nedeniyle tekrar bir düzenlemeye gidilmemiştir. Ön deneme uygulamasında veri toplanan 30 özel yetenekli ortaokul öğrencisi pilot uygulamaya dahil edilmemiştir.

Yapı Geçerliği

Yapı geçerliği, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği ne derece ölçebildiğiyle alakalıdır (Akyüz, 2018). Bu çalışmada geliştirilen ölçeğin yapı geçerliği; Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), Madde Toplam Korelasyonu ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile değerlendirilmiştir. Analizler öncesinde “Kayıp Değerler”, “Ters Kodlama” ve “Uç Değerler” tespiti yapılmıştır. Kayıp değerler terimi en genel tanımıyla bir araştırmada yer verilen değişkenlere ait ölçümlerden en az birinin elde edilemediğini ifade etmektedir (Taşpınar, 2017). Bu araştırmada birden fazla seçenek işaretlenmiş olan (3 kişi), herhangi bir maddeye yanıt vermemiş (1 kişi), yanıtların araştırmacı tarafından net bir şekilde anlaşılamayan (2 kişi) örneklem verileri tespit edilerek araştırma sürecinin en başından ham veri setinden çıkarılmıştır. Ancak yine de kayıp veri analizi tekrar kontrol amaçlı uygulanmış ve 261 kişilik veri setinde herhangi bir kayıp veriye rastlanmaması nedeniyle bu araştırmada kayıp değerlere herhangi bir atama yapılmasına ihtiyaç olmamıştır. Anlamca olumsuz olan maddelerde ters kodlama işlemi yapılmış olup “6” ve “17” nolu maddeler olumsuz olarak tespit edilmiş ve ters kodlama işlemi yapılmıştır. Veri girişinde kullanılan puanlama (5=Tamamen katılıyorum ... 1=Kesinlikle katılmıyorum) korunarak bu maddelerde 1↔5 ve 2↔4 dönüşümü yapılmıştır. Ters kodlama işlemlerinin tamamlanmasının ardından, veri setinde aykırı (outlier) ve aşırı (extreme) değerler kontrol edilmiştir. Aykırı değerler, literatürde genellikle örneklem normlarının önemli ölçüde dışında kalan veri noktaları olarak tanımlanmakta ve istatistiksel analizlerin doğruluğunu etkileyebileceği için dikkatle incelenmesi önerilmektedir (Akbaş ve Koğar, 2023). Bu amaçla, her bir ölçek maddesi için z-skoru yöntemi kullanılmıştır. Z-skoru, bir veri noktasının ortalamadan kaç standart sapma uzaklıkta olduğunu gösterir ve şu formülle hesaplanır: $z = (X - \bar{X}) / S$

X : Veri noktası (gözlem değeri)

$\bar{X}$: Örneklem ortalaması

S : Örneklem standart sapması

Literatürde, z-skoru ± 3 sınırının dışındaki değerler genellikle uç değer olarak kabul edilmektedir (Field, 2018). Analiz sonucunda, tüm maddelerin z-skorumları ± 3 aralığında

yer almış olup veri setinde eksik veya hatalı veri bulunmamıştır. Bu nedenle, istatistiksel bütünlüğü bozacak herhangi bir uç değer olmadığı için veri setinden aykırı değer çıkarılmamıştır. Bu yaklaşım, veri setinin temsil yeteneğini koruyarak analizlerin güvenilirliğini ve geçerliliğini sağlamaktadır.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

AFA, araştırma konusu değişkenler arasındaki ilişkiye dair herhangi bir fikrin ya da öngörünün bulunmadığı durumlarda, değişkenler arasındaki olası ilişkinin keşfedilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir (Coşkun, Bayraktaroğlu, Yıldırım ve Altunışık, 2015). Kısaca belirtildiğinde AFA, ölçme aracında yer alan maddelerin kaç alt boyut altında toplandığını ve aralarındaki ilişkiyi belirleme tekniğidir (Seçer, 2018). Örneklem büyüklüğünün AFA için uygunluğuna karar vermek amacıyla pilot uygulama verilerine Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Yeterliliği ve Bartlett's Küresellik Test analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Örneklem Yeterlilik Testi Sonuçları

KMO ve Bartlett's Test		
KMO Örneklem Yeterliliği Testi		.88
Bartlett's Küresellik Testi	X ²	2175.565
	sd	378
	p	.001

*p < 0.05

Tablo 5 incelendiğinde, araştırmada kullanılan ölçeğe ait veri setinin faktör analizi için uygunluğunu değerlendirmek amacıyla yapılan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği testinin değerinin .880 olduğu görülmektedir. KMO değerinin .80–.90 aralığında olması, örneklem yeterliliğinin “çok iyi” düzeyde olduğunu göstermektedir (Tatlıdil, 2002). Bartlett's Küresellik Testi sonucunda elde edilen ki-kare değerinin anlamlı çıkması ($\chi^2=2175.565$, $sd=378$, $p<.05$), veri setindeki korelasyonların faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir (Alpar, 2018). KMO değerinin yüksek olması ve Bartlett's Testinin anlamlı çıkması birlikte değerlendirildiğinde, veri setinin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Eğitim ve psikoloji alanında ölçek geliştirme çalışmalarında kullanılan analizlerden biri olan Temel Bileşenler Analizi (TBA) ile değişkenlerin bileşimleri olarak adlandırabilecek olan daha az sayıda yeni değişkenler ya da temel bileşenler oluşturulur. Temel bileşenler birbirinden bağımsızdır (Ersungur, Kızıltan ve Polat, 2007; Tezbaşaran ve Gelbal, 2018). İlgili alanyazında iki tür faktörleştirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan ilki eksenlerin konumlarını değiştirmeden, yani 90°lik açı ile döndürmedir. Buna dik (orthogonal) döndürme adı verilir. İkinci yöntemde ise her faktör birbirinden bağımsız olarak döndürülür. Eğik (oblique) döndürme adı verilen bu yöntemde eksenlerin birbirlerine dik olması gerekli değildir. İki döndürme yöntemi arasındaki temel fark, dik döndürme yöntemlerinde faktörlerin birbirinden bağımsız (ilişkisiz) kabul edilmesi, eğik döndürmede ise bu kuralın uygulanmamasıdır. Dik döndürme yöntemleri arasında en sık kullanılanlar Quartimax, Varimax, Qrthomax, Biquartimax ve Equamax iken, eğik döndürme yöntemlerinde yaygın olarak Oblimax, Quartimin, Covarimin, Biquartimin, Oblimin ve Binoramin tercih edilmektedir (Tatlıdil, 2002). Bu çalışmada yer alan madde desenlerinin (faktörlerin) ölçülen olguyu ne derecede açıkladığını analiz etmek için özellikleri göz önünde bulundurularak TBA ve Varimax döndürme tekniği kullanılarak analizler yapılmıştır.

İlgili literatürde, faktör örüntülerinin belirlenmesinde faktör yüklerinin alt sınırının genellikle .30 ile .40 arasında seçilebileceği ifade edilmektedir (Hair, Black, Babin ve Anderson 2014). Bu çalışmada madde faktör yükü değeri alt sınırı .30 olarak alınmıştır. AFA sonucunda, 7 faktörlü bir yapı ortaya çıkmış ancak özdeğerler, yamaç birikinti grafiği (Scree-plot), açıklanan toplam varyans değerleri, alt boyutlara karşılık gelen madde sayısı ve alanyazın incelemeleri sonucunda 2 faktörlü yapı üzerinden yapılmasına karar verilmiştir. Özdeğerler bir maddeden elde edilen bilgi miktarını gösterirken 1.0'dan az olan özdeğerli maddelerin muhafaza edilmemesi gerektiği ilgili alanyazında önerilmektedir. Yamaç birikinti grafiği ise öz değerlere dayanmaktadır ve art arda gelen faktörlerin bilgi miktarı öncekilerden daha azdır (Cattell, 1966; Kaiser, 1960).

Varimax döndürme ile yapılan faktör analizi ve madde toplam korelasyon puanları birlikte değerlendirilmiş olup, .30 sınırının altında kalan maddeler, faktör yükleri arasındaki fark .10'dan az olan maddeler ve kuramsal çerçeveye uygun olmayan toplam 16 madde (1., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 13., 14., 15., 17., 18., 19., 22. ve 23.) veri setinden

çıkarılmıştır. Geriye kalan 12 maddeden yeni bir ölçek formu elde edilmiştir. Tablo 6’da faktör öz değerleri, varyans ve yığılımlı varyans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 6. Açıklanan Toplam Varyans Yüzdelikleri ve Özdeğerleri

Bileşen	Özdeğer	Varyans (%)	Yığılımlı Varyans (%)
1	3.27	27.28	27.28
2	2.56	21.38	48.67

Tablo 6’ya göre birinci faktör toplam varyansın %27.28’ini, iki faktör birlikte varyansın %48.67’sini açıklamıştır. Ayrıca faktör özdeğerlerinin 1’den büyük olduğu gözlenmiştir. Faktör analizinde %40 ile %60 arasında değişen varyans oranları ideal olarak kabul edilmektedir (Scherer, 1988). Şekil 2’de Varimax döndürme sonrası yamaç birikinti grafiği gösterilmiştir.



Şekil 2. Varimax Döndürme Sonrası Yamaç Birikinti Grafiği

Şekil 2’de verilen yamaç birikinti grafiği incelendiğinde, yüksek ivmeli düşüşün ikinci noktadan sonra azaldığı görülmektedir. Yamaç birikinti grafiği iki faktörlü yapıyı işaret etmektedir. Tablo 7’de Varimax döndürme sonucunda maddelerin faktörlere dağılımları ve faktör yükleri gösterilmiştir.

Tablo 7. Varimax Döndürme Sonucu Faktör Dağılımı ve Faktör Yükleri

Madde No	1. Alt Boyut	2. Alt Boyut
M25	.841	.182
M24	.833	.195
M27	.750	.210
M28	.666	.198
M26	.539	.389
M2	.506	.321
M11	.211	.706
M16	.180	.654
M20	.205	.598
M21	.198	.597
M10	.345	.529
M12	.324	.517

Brown’a (2015) göre, her bir faktörün en az 3 maddeden oluşması gerekmektedir. Varimax döndürme sonucunda oluşan Tablo 7’ye göre faktör özdeğerleri, varyans, yığılımlı varyans değerleri ve yamaç-birikinti grafiği birlikte incelendiğinde özdeğeri 1’den büyük 2 faktör bulunmakta, yamaç-birikinti grafiği 2 faktörlü yapıyı göstermekte ve bu faktörler altında en az 3 madde bulunmaktadır. Oluşan bu 2 faktörün toplam varyansın %48.67’sini açıkladığı saptanmıştır. “Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu” (Ek 4) birinci alt boyutu M24, M25, M26, M27, M28, M2, ile 6 madde oluştururken alt boyut “Değerlendirme”, ikinci alt boyut M10, M11, M12, M16, M20, M21 ile 6 madde “Farkındalık” olarak isimlendirilmiştir. Birinci alt boyut (Değerlendirme), toplam varyansın %27.28’ini açıklamaktadır. Bu alt boyutta bulunan maddelerin faktör yükleri .84 ile .50 arasında değişmektedir. İkinci alt boyut (Farkındalık), toplam varyansın %21.38’ini açıklamaktadır. Bu alt boyutta bulunan maddelerin faktör yükleri .70 ile .51 arasında değişmektedir. AFA değerlerinin yanı sıra alanyazında maddeler arası korelasyon önerilmektedir. Madde–toplam korelasyon katsayısı her bir maddenin, o madde dışındaki ölçek puanı ile olan korelasyonu incelenerek hesaplanmaktadır. Maddeler arası korelasyon katsayısı .30’un altında ise, maddeler arasındaki ilişkinin yetersiz olduğu ve söz konusu maddelerin ölçekten çıkarılmasının düşünülebileceği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2024). AFA ile madde toplam korelasyon puanları birlikte değerlendirilmiş olup madde -toplam puan korelasyonları Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. Madde-Toplam Puan Korelasyonları

Madde No	Değerlendirme Alt Boyutu	Farkındalık Alt Boyutu
M25	.660	
M24	.719	
M27	.669	
M28	.553	
M26	.514	
M2	.447	
M11		.454
M16		.436
M20		.463
M21		.427
M10		.433
M12		.431

Tablo 8 incelendiğinde her bir alt faktördeki ifadelerin madde toplam puanlarının .30'dan yüksek olduğu ve ayrıca madde-toplam korelasyonu analizine ek olarak gerçekleştirilen güvenirlik incelemesinde, herhangi bir maddenin ölçekten çıkarılması durumunda Cronbach Alpha güvenirlik katsayısında anlamlı bir artış olmadığı belirlenmiştir. Büyüköztürk (2024) maddelerin çıkarılmasının güvenirliği artırmadığı durumlarda madde elenmesine gerek olmadığını vurgulamaktadır. Bu bulgular doğrultusunda, ölçeğin iç tutarlılığını olumsuz etkileyen bir madde bulunmadığı için madde çıkarımına gidilmemiştir. Geçerlilik çalışmalarına ek olarak, her bir maddenin kişileri ayırt etme gücü de incelenmiştir. Bu doğrultuda, ölçeğin alt boyutlarının toplam puanları ve her bir madde puanı temel alınarak üst %27 ve alt %27'lik grupların ortalama farklarına dayalı madde analizi, bağımsız örneklem t-testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Madde ayırt edicilik analizinde, alt ve üst grupların belirlenmesinde klasik ölçme kuramında yaygın olarak kullanılan %27'lik dilim yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde, ölçeğin toplam puanlarına göre katılımcılar sıralanmış; en yüksek puan alan üst %27'lik grup ile en düşük puan alan alt %27'lik grup karşılaştırılmıştır (Crocker ve Algina, 2008; Kelley, 1939). Bağımsız örneklem t-testi bu iki uç grup üzerinden yürütülerek maddelerin ayırt edicilik düzeyleri değerlendirilmiştir. Bulgular Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. Maddelerin Alt-Üst Grup Ortalamaları İçin t-Testi Sonuçları

Madde Numarası	Grup	$\bar{X}$	t	p
M2	Üst	4.75	3.28	.00*
	Alt	4.00		
M10	Üst	4.81	7.81	.00*
	Alt	3.12		
M11	Üst	4.78	7.78	.00*
	Alt	3.12		
M12	Üst	4.25	7.95	.00*
	Alt	2.62		
M16	Üst	4.38	6.58	.00*
	Alt	2.94		
M20	Üst	4.25	5.22	.00*
	Alt	3.09		
M21	Üst	4.31	6.02	.00*
	Alt	3.06		
M24	Üst	3.97	7.88	.00*
	Alt	2.34		
M25	Üst	4.31	9.35	.00*
	Alt	2.56		
M26	Üst	4.41	7.41	.00*
	Alt	2.59		
M27	Üst	4.22	4.36	.00*
	Alt	3.09		
M28	Üst	4.50	7.06	.00*
	Alt	3.03		

Tablo 9’da alt–üst %27’lik gruplar arasında gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde, ölçeğin tüm maddeleri için üst grup ortalamalarının alt grup ortalamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür ($p < .05$). Her bir madde için hesaplanan t değerlerinin 3.28 ile 9.35 arasında değiştiği ve tamamının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, ölçek maddelerinin ölçülmek istenen özelliğe ilişkin yüksek ve düşük düzeydeki bireyleri başarılı bir biçimde ayırt ettiğini göstermektedir. Üst grupta yer alan katılımcıların madde puan ortalamalarının genel olarak 4.25–4.81 aralığında yoğunlaştığı; buna karşın alt gruba ait ortalamaların 2.34–3.12 aralığında yer aldığı görülmektedir. Üst ve alt grup ortalamaları arasındaki bu belirgin fark, ölçek maddelerinin beklenen yönlü çalıştığını ve madde ayırt edicilik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle M10, M11, M12 ve M25 maddelerinde elde edilen yüksek t değerleri, bu maddelerin ölçeğin ölçme gücüne güçlü biçimde katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Tüm maddeler için p değerlerinin .05 düzeyinin altında olması nedeniyle, ayırt edicilik ölçütleri açısından ölçekten çıkarılması gereken herhangi bir madde bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, ölçek maddelerinin

psikometrik açıdan yeterli ayırt edicilik özelliğine sahip olduğunu ve ölçeğin genel olarak güvenilir bir yapıda olduğunu desteklemektedir (Büyüköztürk, 2024).

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

AFA, temel olarak belirleme amacıyla ve hipotez oluşturmak için bilgi edinme sürecinde kullanılırken; DFA, belirlenen faktörler arasındaki ilişkilerin yeterliliğini, hangi değişkenlerin hangi faktörlerle bağlantılı olduğunu, faktörlerin birbirinden bağımsız olup olmadığını ve faktörlerin modeli açıklama düzeyini test etmek amacıyla kullanılmaktadır (Özdamar, 2004).

Faktör yapısını test etmek amacıyla yapılan DFA için ilgili literatürün önerileri doğrultusunda AFA'nın yapıldığı veri setinden ayrı bir veri seti kullanılmıştır (Schumacker ve Lomax, 2010). 120 katılımcılı veri setinde istatistiksel model içerisindeki en olası parametreleri seçen En Çok Olabilirlik Yöntemi (Maximum Likelihood) kullanılmıştır (Jackson, 2001). DFA öncesinde modelde yer alacak tüm maddelerin normal dağılıma uygun dağılım göstermesi istenmektedir (Kline, 1994). Bu nedenle AFA'da yer alan maddelerin normal dağılım analizleri kapsamında çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Maddelere ilişkin çarpıklık, basıklık katsayıları ve betimsel istatistik değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Maddelerin Çarpıklık, Basıklık Katsayıları ve Betimsel İstatistik Değerleri

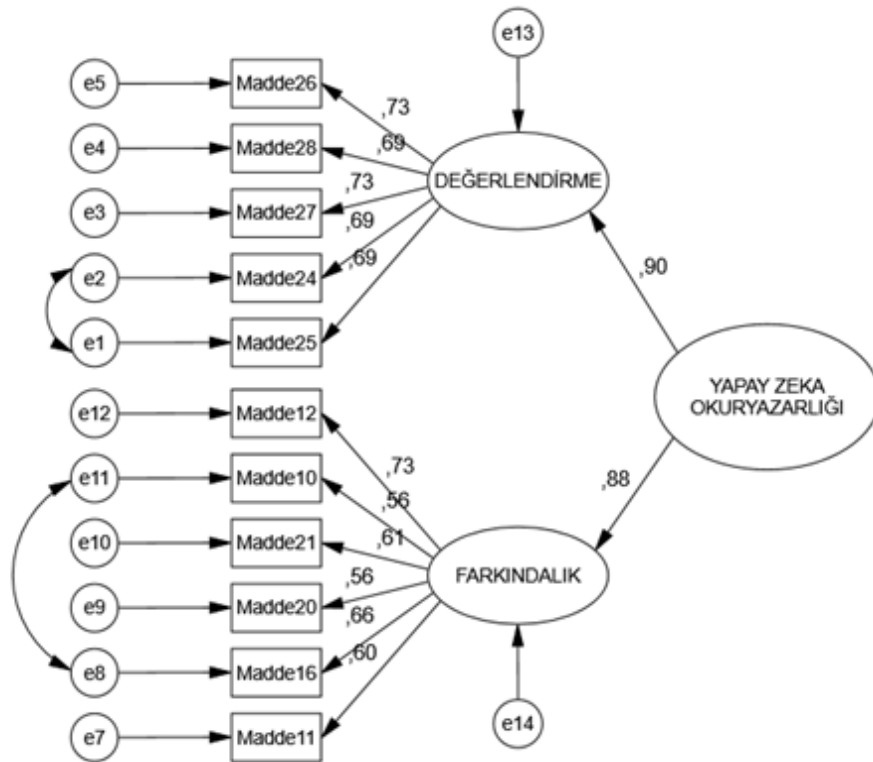
Madde No	$\bar{X}$	Ss	Çarpıklık	Basıklık
M2	4.3083	.86768	-1.980	5.273
M24	4.1167	.97173	-1.467	2.259
M25	4.0917	.96141	-1.225	1.228
M26	3.5333	.96956	-.517	.074
M27	3.8083	.94643	-.876	.720
M28	3.7917	.88779	-.822	1.109
M10	3.7500	.91899	-.471	.084
M11	3.2167	1.04667	-.223	-.478
M12	3.4250	.99294	-.155	-.439
M16	3.3750	1.14541	-.233	-.713
M20	3.6333	1.03659	-.778	.306
M21	3.8167	.94365	-.783	.624

Tablo 10 incelediğinde, M2'nin basıklık katsayısının (5.273) normal dağılım dışında yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle DFA modelinde maddeye yer verilmemiştir. Normal dağılımın sağlanması için, geri kalan maddelerin basıklık (Kurtosis) ve çarpıklık (Skewness) değerlerinin +3 ile -3 aralığında olması yeterli kabul edilmektedir (DeCarlo, 1997; Moors, 1986). Geriye kalan 11 maddenin DFA sonuçlarının değerlendirilmesinde, model uyumunun farklı boyutlarını temsil eden, birbirini tamamlayıcı ve örneklem büyüklüğüne duyarlılığı görece dengelenmiş uyum iyiliği istatistiklerinin birlikte kullanılması tercih edilmiştir. Bu doğrultuda; χ^2/sd istatistiği ile modelin genel uyum düzeyi, GFI ile gözlenen kovaryansların model tarafından ne ölçüde açıklandığı, CFI ile önerilen modelin bağımsız modele göre sağladığı görece iyileşme, SRMR ile standartlaştırılmış artıkların ortalama büyüklüğü ve RMSEA ile modelin anakütleye genellenebilir yaklaşık uyumu değerlendirilmiştir. Bu göstergeler; mutlak uyum, artık temelli uyum ve yaklaşık uyum olmak üzere DFA'da önerilen temel uyum kategorilerini temsil etmeleri ve psikometri alanında yaygın biçimde raporlanan çekirdek indeksler arasında yer almaları nedeniyle özellikle seçilmiştir (Brown, 2015; Iacobucci, 2010; McDonald ve Ho, 2002). Ayrıca, χ^2 istatistiğinin örneklem büyüklüğüne duyarlılığının χ^2/sd oranı ile dengelenmesi; GFI ve CFI gibi karşılaştırmalı uyum indekslerinin model karmaşıklığından görece daha az etkilenmesi; SRMR ve RMSEA'nın ise hata yapısını ve yaklaşık uyumu yansıtması, bu indekslerin birlikte kullanımını metodolojik açıdan yeterli ve dengeli kılmaktadır. Bu nedenle, çalışmada kullanılan uyum iyiliği istatistiklerinin, geliştirilen ölçme aracının yapı geçerliğini değerlendirmek için literatürde önerilen asgari ve güçlü uyum setini temsil ettiği kabul edilmiştir. Alanyazında iyi ve kabul edilebilir uyum indeksleri ile modelden elde edilen uyum indeksleri Tablo 11'de verilmektedir (Kline, 2016).

Tablo 11. Birinci Düzey DFA Uyum İndeksleri

İndeksler	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model
χ^2 / sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 < \chi^2/sd \leq 3$	2.697
GFI	$\geq .90$	.85-.89	.837
CFI	$\geq .97$	$\geq .95$	.859
SRMR	$\leq .05$	$.06 \leq SRMR \leq .08$	.084
RMSEA	$\leq .05$	$.06 \leq RMSEA \leq .08$	.119

Tablo 11 incelendiğinde, χ^2/sd (ki-kare/serbestlik derecesi) değeri 2.697 olarak bulunmuştur. Bu durum modelin anlamlı olduğunu ifade ederken ($p < .05$) modelin uyum indeks değerleri kabul edilebilir uyum düzeylerinde olmadığı görülmektedir. Birinci düzey DFA modelinde yapılan kuramsal temelli modifikasyonlar sonrasında elde edilen uyum iyiliği değerleri doğrultusunda, ölçeğin iki alt boyutunun daha üst düzey bir yapıyı temsil edip etmediğini test etmek amacıyla ikinci düzey DFA uygulanmıştır. İkinci düzey DFA diyagramı Şekil 3'te sunulmaktadır.



Şekil 3. İkinci Düzey DFA Diyagramı

Şekil 3 incelendiğinde; DFA sürecinde modelin uyum iyiliğini artırmak amacıyla AMOS'un önerdiği modifikasyon indeksleri değerlendirilmiş ve yalnızca kuramsal olarak anlamlı bulunan hata kovaryansları modele eklenmiştir. Bu kapsamda, modifikasyonlar yalnızca aynı faktör altında yer alan, içerik ve ifade yapısı bakımından benzer maddeler arasında tanımlanmıştır. Yapılan modifikasyonlar, yalnızca kuramsal olarak gerekçelendirilebilir durumlarda uygulanmış; modelde yapay iyileşmeye yol

açabilecek öneriler dikkate alınmamıştır. Böylece ölçüm modelinin yapısal geçerliliği korunarak uyum iyiliği değerlerinde anlamlı iyileşme sağlanmıştır. Modifikasyonların uygulanmasında, modelin yapay biçimde iyileşmesini önlemek amacıyla yalnızca kuramsal tutarlılığı bulunan öneriler dikkate alınmıştır. Brown (2015), DFA’da modifikasyonların ancak kuramsal gerekçelerle desteklenmesi hâlinde eklenmesi gerektiğini, aksi durumda modelin gerçekte olmayan bir şekilde iyileştirilmiş görüneceğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Kline (2016), hata kovaryanslarının yalnızca maddelerin ortak ölçme hataları veya benzer ifade biçimleri nedeniyle anlamlı görüldüğü koşullarda tanımlanmasının uygun olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda modelde önerilen tüm modifikasyon indeksleri değerlendirilmiş; yalnızca maddelerin içeriksel benzerlik taşıdığı ve ortak varyans paylaşmasının kuramsal olarak beklenebilir olduğu durumlarda hata terimleri arasında kovaryans tanımlanmıştır. Uygulanan bu sınırlı ve kuramsal temelli modifikasyonlar sonrasında model uyum indeksleri iyileşmiş; χ^2/sd , RMSEA, CFI, GFI ve SRMR değerleri kabul edilebilir düzeylere ulaşmıştır. Dolayısıyla yapılan modifikasyonların modelin geçerliliğini zayıflatmadığı, aksine ölçeğin ölçme yapısına ilişkin doğrulayıcı kanıtları güçlendirdiği söylenebilir. Tablo 12’de modifikasyonlar sonucunda modelin uyum indeks değerleri verilmektedir.

Tablo 12. İkinci Düzey DFA Uyum İndeksleri

İndeksler	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model
χ^2 / sd	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 < \chi^2/sd \leq 3$	1.481
GFI	$\geq .90$	.85-.89	.915
CFI	$\geq .97$	$\geq .95$	.962
SRMR	$\leq .05$	$.06 \leq SRMR \leq .08$	.0636
RMSEA	$\leq .05$	$.06 \leq RMSEA \leq .08$	.064

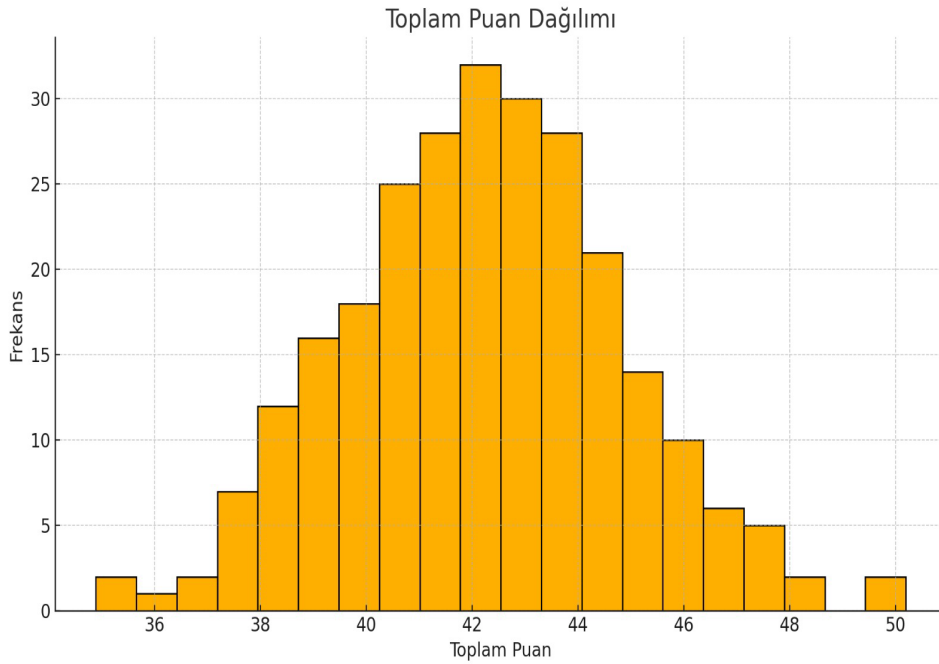
Tablo 12’de sunulan uyum indeksleri incelendiğinde, χ^2/sd değerinin 2’nin altında olması ve GFI, CFI, SRMR ile RMSEA değerlerinin kabul edilebilir uyum sınırları içerisinde yer alması, geliştirilen ölçme modelinin yapı geçerliğinin doğrulandığını göstermektedir. Yapı geçerliğinin doğrulanmasının ardından, ölçüm modelinin yakınsak geçerliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Bileşik Güvenirlik (CR) değerleri hesaplanmıştır. AVE, her bir gizil değişkenin maddeleri tarafından açıklanan ortalama varyansı göstermekte olup yakınsak geçerliğin değerlendirilmesinde kullanılan temel göstergelerden biridir (Fornell ve Larcker, 1981).

CR ise, gizil değişkenlerin içsel tutarlılığını ve maddelerin ilgili faktörü ne ölçüde güvenilir biçimde temsil ettiğini ortaya koymaktadır (Hair ve diğerleri, 2014). Bu doğrultuda hesaplanan AVE ve CR değerlerine ilişkin bulgular Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Faktör Yükleri, Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) ve Bileşik Güvenirlik (CR) Değerleri

Boyutlar	Maddeler	Faktör Yükleri	AVE	CR
Değerlendirme	Madde26	.73	.49	.83
	Madde28	.69		
	Madde27	.73		
	Madde24	.69		
	Madde25	.69		
Farkındalık	Madde12	.73	.38	.79
	Madde10	.56		
	Madde21	.61		
	Madde20	.56		
	Madde16	.66		
	Madde11	.60		

Tablo 13 incelendiğinde; değerlendirme ve farkındalık boyutlarına ait maddelerin ilgili faktörlere .56 ile .73 arasında değişen standartlaştırılmış faktör yükleriyle yüklendiği görülmektedir. Literatürde .50 ve üzerindeki faktör yüklerinin, maddelerin ölçülen yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğine işaret ettiği belirtilmektedir (Hair ve diğerleri, 2014). Değerlendirme boyutuna ilişkin AVE değeri .49, CR değeri ise .83 olarak; Farkındalık boyutuna ilişkin AVE değeri .38 ve CR değeri .79 olarak hesaplanmıştır. AVE değerlerinin bazı boyutlarda .50 eşik değerinin altında kalmasına karşın, CR değerlerinin her iki boyut için de .70'in üzerinde olması, Fornell ve Larcker (1981) tarafından önerildiği üzere yakınsak geçerliğin kabul edilebilir düzeyde olduğuna işaret etmektedir. AVE değerlerinin görece olarak düşük olması, maddelerin faktörlerle olan ilişkilerinin zayıf olduğu anlamına gelmemekte; bunun yerine açıklanan ortak varyansın sınırlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla söz konusu bulgular, ölçeğin alt boyutlarının hem kuramsal hem de istatistiksel açıdan desteklenen, geçerli ve güvenilir bir ölçme yapısı sunduğunu göstermektedir. Yapı geçerliği doğrulanan ölçme aracı kullanılarak elde edilen puanların dağılım özelliklerini incelemek amacıyla, 5'li Likert tipinde düzenlenen ÖYOÖYYZOÖ maddelerinden elde edilen toplam puanların dağılımı analiz edilmiştir. Bu kapsamda toplam puan dağılımına ilişkin bulgular Şekil 4'te sunulmaktadır.



Şekil 4. Toplam Puan Dağılımları

Şekil 4 incelendiğinde toplam puanların yaklaşık 40–44 aralığında yoğunlaştığı ve dağılımın yaklaşık normal bir yapı gösterdiği görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığının genel olarak orta–yüksek düzeyde kümelendiğini ve verilerin parametrik analizlere uygun olduğunu göstermektedir.

Güvenirlilik Analizleri

Güvenirlilik, bir ölçme aracının aynı veya benzer koşullar altında tutarlı ve kararlı sonuçlar üretme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, güvenilir bir ölçüm aracı, ölçülen özellikteki gerçek değişikliklerden bağımsız olarak tekrarlanabilir ve istikrarlı sonuçlar verir (Encyclopedia of Measurement and Statistics, 2023). Ölçme sürecinde hata payının düşük olması, güvenirliliğin temel göstergesidir ve bir ölçek geçerli olabilmek için öncelikle güvenilir olmalıdır (University of Southern Queensland, 2023). Bu nedenle, araştırmalarda güvenirlilik testleri, ölçme aracının iç tutarlılığı, test-yeniden test güvenirliliği ve eşdeğer form güvenirliliği gibi yöntemlerle değerlendirilir. Alanyazın incelendiğinde güvenirlilik belirleme yöntemleri arasında en yaygın olarak iç tutarlılık (Cronbach's Alpha, McDonald's Omega), test-yeniden test ve eşdeğer form yöntemleri yer almaktadır (Polit ve Beck, 2021; Tavşancıl, 2014). Bunun yanı sıra, ölçeğin maddeleri

rastgele ikiye bölünerek yapılan yarıya bölme güvenirliği, farklı değerlendiriciler arasındaki uyumu ölçen gözlemci güvenirliği ve modern yaklaşımlar olarak Item Response Theory (IRT) ve Generalizability Theory' de kullanılmaktadır (Crocker ve Algina, 2008; Tavşancıl, 2014). Bu yöntemler, ölçme aracının hem iç tutarlılığını hem de farklı koşullardaki kararlılığını sistematik şekilde değerlendirmeye imkân sağlar.

Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı

Güvenirlik belirleme yöntemlerinden en sık kullanılan Cronbach Alpha Yöntemi; yorumlanması kolaydır, katsayı 1'e yaklaştıkça ölçekte yer alan maddelerin iç tutarlılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşılır. Diğer yöntemlere göre daha az öznel yargı barındırır, şans etkisinin azdır, ölçeği yeniden düzenlemek zamandan ve enerjiden ya da daha tasarrufludur (Sacon, 2000; Yang ve Green, 2011). ÖYOÖYYZOÖ güvenirliğinin tespit edilmesinde Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Pilot uygulamanın (N=261) ve asıl uygulamanın (N=120) katılımcı grubu verileriyle Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değerlendirilmiştir. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değerleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutlarına İlişkin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı (α)	
	Pilot Uygulama	Asıl Uygulama
ÖYOÖYYZOÖ	.83	.87
Değerlendirme	.82	.85
Farkındalık	.70	.77

Tablo 14 incelendiğinde Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları pilot uygulamada değerlendirme alt boyutu $\alpha = .82$, farkındalık $\alpha = .70$, ÖYOÖYYZOÖ ise $\alpha = .83$ olarak tespit edilmiştir. Asıl uygulamada ise değerlendirme alt boyutu için $\alpha = .85$, farkındalık için $\alpha = .77$ iken ÖYOÖYYZOÖ $\alpha = .87$ olarak belirlenmiştir. Cronbach Alpha katsayısının .70 ve üzerindeki değerleri kabul edilebilir, .80 ve üzeri değerleri ise yüksek güvenirlik göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Nunnally ve Bernstein, 1994). Bu bağlamda, ölçeğin hem genel düzeyde hem de alt boyutları itibarıyla güvenilir bir ölçme aracı olduğunu söylemek mümkündür.

Test Yarılama Yöntemi

Ölçeğin güvenirliğini belirlemede kullanılan başlıca yöntemlerden biri test yarılama yöntemidir. Bu yöntemde ölçek maddeleri içerik ve güçlük açısından dengeli olacak şekilde iki eşdeğer yarıya bölünmekte; her iki yarıdan elde edilen puanlar arasındaki korelasyon hesaplanarak Spearman–Brown formülü ile tüm testin güvenirliği tahmin edilmektedir. Test tekrarına bağlı değişkenlikleri ortadan kaldırması, kısa sürede uygulanabilmesi ve katılımcı motivasyonunun sabit kalması nedeniyle alanyazında sık tercih edilmektedir (Crocker ve Algina, 2008). Bu doğrultuda, ÖYOÖYYZOÖ'nün güvenirliğini teyit etmek amacıyla pilot uygulamanın (N=261) ve asıl uygulamanın (N=120) katılımcı grubu verileriyle test yarılama analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz kapsamında yarılar arası korelasyon değeri hesaplanmış, Spearman–Brown ve Guttman split-half katsayıları elde edilmiştir. Test yarılama güvenirlik katsayılarına ilişkin bulgular Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Test Yarılama Güvenirlik Katsayıları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Ölçüm	Değer	
		Pilot Uygulama	Asıl Uygulama
ÖYOÖYYZOÖ	Yarılar Arası Korelasyon (r)	.67	.79
	Spearman–Brown Düzeltilmiş Güvenirlik Katsayısı	.80	.88
	Guttman Split-Half Güvenirliği	.88	.88
Değerlendirme	Yarılar Arası Korelasyon (r)	.81	.75
	Spearman–Brown Düzeltilmiş Güvenirlik Katsayısı	.89	.86
	Guttman Split-Half Güvenirliği	.44	.86
Farkındalık	Yarılar Arası Korelasyon (r)	.51	.64
	Spearman–Brown Düzeltilmiş Güvenirlik Katsayısı	.68	.78
	Guttman Split-Half Güvenirliği	.33	.78

Tablo 15 incelendiğinde, geliştirilen ÖYOÖYYZOÖ'ye ilişkin test yarılama güvenirliği pilot ve asıl uygulama verileri üzerinden incelendiğinde, tüm ölçek düzeyinde yarılar arası korelasyon, Spearman–Brown ve Guttman katsayılarının her iki uygulamada da yüksek düzeyde olduğu ve ölçeğin güçlü bir iç tutarlılığa sahip bulunduğu görülmüştür. Değerlendirme alt boyutu pilot uygulamada çok yüksek yarılar arası korelasyon ($r = .81$) ve Spearman–Brown katsayısı (.89) ile yüksek düzeyde güvenirlik sergilemiş, asıl uygulamada da benzer biçimde yüksek güvenirlik değerlerini ($r = .75$;

Spearman–Brown= .86) korumuştur. Pilot uygulamada bu alt boyuta ait Guttman katsayısının nispeten düşük çıkması (.44), asıl uygulamada .86’ya yükselerek tutarlı bir biçimde güvenilirliğin sağlandığını göstermektedir. Farkındalık alt boyutunda ise pilot uygulamada orta düzeyde güvenilirlik değerleri ($r = .51$; Spearman–Brown= .68) elde edilmiş olsa da asıl uygulamada hem yarılar arası korelasyonun (.64) hem de Spearman–Brown (.78) ve Guttman (.78) katsayılarının yükselmesiyle güvenilirlik düzeyinin kabul edilebilir seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Bu bulgular ölçeğin genel düzeyde yüksek, alt boyutlar düzeyinde ise pilot uygulamada orta, asıl uygulamada ise kabul edilebilir ve yüksek düzeyde güvenilirlik sunduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2024; Tavşancıl, 2014).

Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlığının Demografik Değişkenlere Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Yapay Zekâ Okuryazarlığı

Likert tipi ölçeklerde düşük, orta ve yüksek düzeylerin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntem eşit aralıklı sınıflamadır. Bu yöntemde ölçeğin alabileceği en düşük ve en yüksek puanlar arasındaki aralık hesaplanır ve bu aralık üç eşit bölüme ayrılır (Tavşancıl, 2014). Beşli Likert’te toplam aralık 4 olduğundan her bir düzey 1.33 puan genişliğindedir; buna göre 1.00–2.33 düşük, 2.34–3.66 orta, 3.67–5.00 yüksek düzeyi ifade eder. Bu yaklaşım puanların nesnel ve standart biçimde yorumlanmasını sağlar (DeVellis, 2022). Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıkları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıkları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Düzy	N	$\bar{X}$	Frekans	Yüzde (%)
Değerlendirme	Düşük	120	19.34	7	5.83
	Orta			67	55.83
	Yüksek			46	38.33
Farkındalık	Düşük	120	21.21	4	3.33
	Orta			27	22.50
	Yüksek			89	74.17
ÖYOÖYYZOÖ	Düşük	120	40.56	2	1.67
	Orta			53	44.17
	Yüksek			65	54.17

*Ortalama ($\bar{X}$) değerleri, ilgili ölçek ve alt boyutlara ait ham puanlar üzerinden hesaplanmış olup, düşük–orta–yüksek düzey sınıflamaları yalnızca betimleyici amaçla sunulmuştur.

Tablo 16 incelendiğinde; değerlendirme alt boyutunda öğrencilerin büyük bir bölümünün orta (%55.83) ve yüksek (%38.33) düzeylerde yer aldığı, düşük düzeyde bulunan öğrenci oranının ise oldukça sınırlı olduğu (%5.83) görülmektedir. Bu alt boyuta ilişkin genel ortalama puanın $\bar{X}=19.34$ olması öğrencilerin değerlendirme boyutunda ağırlıklı olarak orta düzeye yakın bir dağılım sergilediğini göstermektedir. Farkındalık alt boyutunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun yüksek düzeyde (%74.17) yer aldığı, düşük düzeyde bulunan öğrenci oranının oldukça düşük olduğu (%3.33) belirlenmiştir. Bu bulgu, farkındalık alt boyutuna ilişkin genel ortalama puanın $\bar{X}= 21.21$ olmasıyla da desteklenmektedir. Ölçeğin geneline bakıldığında, ÖYOÖYYZOÖ toplam puan ortalamasının $\bar{X}= 40.56$ olduğu ve öğrencilerin yarıdan fazlasının (%54.17) yüksek düzeyde yapay zekâ okuryazarlığına sahip olduğu görülmektedir. Orta düzeyde yer alan öğrenci oranı %44.17 iken, düşük düzeyde yer alan öğrenci oranının oldukça sınırlı olduğu (%1.67) dikkat çekmektedir. Bu bulgular, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin genel olarak orta–yüksek düzeyde kümelandığını ortaya koymaktadır.

Cinsiyet

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyet değişkenine göre dağılımları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Cinsiyete Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Değerlendirme	Erkek	50	19.84	3.56	118	1.23	.52*
	Kadın	70	18.98	3.85			
Farkındalık	Erkek	50	22.00	4.71	118	1.74	.24*
	Kadın	70	20.65	3.69			
ÖYOÖYYZOÖ	Erkek	50	41.84	7.55	118	1.66	.94*
	Kadın	70	39.64	6.81			

Tablo 17 incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyete göre değerlendirme [$t_{(118)} = 1.23, p > .05$] ve farkındalık [$t_{(118)} = 1.74, p > .05$] alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği gibi ÖYOÖYYZOÖ tamamında da anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır [$t_{(118)} = 1.66, p > .05$]. Erkek öğrencilerin değerlendirme ($\bar{X}=19.84$), farkındalık ($\bar{X}=22.00$), ve ÖYOÖYYZOÖ ($\bar{X}=41.84$) puan ortalamalarının kadın öğrencilere kıyasla sayısal olarak daha yüksek olduğu gözlenmekle birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf Düzeyi

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı tek yönlü varyans analizi (One way- ANOVA) ile test edilerek bulgular Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Sınıf Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Sınıf Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss	Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Değerlendirme	5	48	19.04	3.18	G. Arası	25.987	3	8.662	.611	.60*
	6	26	19.34	4.56	G. İçi	1645.005	116	14.181		
	7	26	19.11	4.67	Toplam	1670.992	119			
	8	20	20.35	2.30						
Farkındalık	5	48	20.33	4.22	G. Arası	93.112	3	31.037	1.808	.15*
	6	26	21.50	4.95	G. İçi	1991.255	116	17.166		
	7	26	21.30	3.67	Toplam	2084.367	119			
	8	20	22.85	3.24						
ÖYOÖYYZOÖ	5	48	39.37	6.77	G. Arası	209.411	3	69.804	1.365	.25*
	6	26	40.84	8.69	G. İçi	5930.181	116	51.122		
	7	26	40.42	7.66	Toplam	6139.592	119			
	8	20	43.20	4.66						

Tablo 18 incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının sınıf düzeyi değişkeninde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir [$F_{(3-116)} = .611$ (değerlendirme), 1.808 (farkındalık), 1.365 (ÖYOÖYYZOÖ) $p > .05$]. Bununla birlikte, sınıf düzeylerine ilişkin ortalama puanlar incelendiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin değerlendirme ($\bar{X} = 20.35$), farkındalık ($\bar{X} = 22.85$) ve ÖYOÖYYZOÖ puanlarında ($\bar{X} = 43.20$) diğer sınıflara göre sayısal olarak daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Kodlama Eğitimine Katılma Durumu

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının kodlama eğitimine katılma durumu değişkenine göre dağılımları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Kodlama Eğitimine Katılma Durumuna Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Kodlama Eğitimine Katılma Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Değerlendirme	Evet	69	19.91	3.82	118	2.01	.74*
	Hayır	51	18.54	3.52			
Farkındalık	Evet	69	21.63	4.25	118	1.28	.38*
	Hayır	51	20.64	4.05			
ÖYOÖYYZOÖ	Evet	69	41.56	7.23	118	1.80	.67*
	Hayır	51	39.19	6.94			

Tablo 19 incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının kodlama eğitimine katılma durumu değerlendirme [$t_{(118)} = 2.01$, $p > .05$] ve farkındalık [$t_{(118)} = 1.28$, $p > .05$] alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği gibi ÖYOÖYYZOÖ tamamında da anlamlı bir farklılık göstermemiştir [$t_{(118)} = 1.80$, $p > .05$]. Ortalama puanlar incelendiğinde kodlama eğitimine katılan öğrencilerin değerlendirme ($\bar{X} = 19.91$), farkındalık ($\bar{X} = 21.63$) ve ÖYOÖYYZOÖ ($\bar{X} = 41.56$) puanlarının kodlama eğitimine katılmayan öğrencilere göre sayısal olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Yazılım Eğitime Katılma Durumu

Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının yazılım eğitimine katılma durumu değişkenine göre dağılımları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Yazılım Eğitime Katılma Durumuna Göre Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

ÖYOÖYYZOÖ ve Alt Boyutları	Yazılım Eğitime Katılma Durumu	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Değerlendirme	Evet	50	19.82	3.64	118	1.18	.36*
	Hayır	70	19.00	3.80			
Farkındalık	Evet	50	21.92	4.23	118	1.56	.48*
	Hayır	70	20.71	4.10			
ÖYOÖYYZOÖ	Evet	50	41.74	7.15	118	1.53	.46*
	Hayır	70	39.71	7.13			

Tablo 20 incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının yazılım eğitimine katılma durumunun değerlendirme [$t_{(118)} = 1.18$, $p > .05$] ve farkındalık [$t_{(118)} = 1.56$, $p > .05$] alt boyutlarında ve ÖYOÖYYZOÖ [$t_{(118)} = 1.53$, $p > .05$] istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, yazılım eğitime katılan öğrencilerin değerlendirme ($\bar{X}=19.82$), farkındalık ($\bar{X}=21.92$) ve ÖYOÖYYZOÖ ($\bar{X}=41.74$) puanlarının, yazılım eğitime katılmayan öğrencilere göre sayısal olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu değerler anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarının orta ve yüksek düzeylerde yoğunlaştığı; cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama ve yazılım eğitime katılma gibi değişkenlerin bu düzeyler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadağı görülmektedir. Bununla birlikte, bazı gruplarda gözlenen sayısal farklılıklar, yapay zekâ okuryazarlığının yalnızca eğitim deneyimleriyle değil; öğrencilerin bireysel ilgileri, bilişsel özellikleri ve öğrenme ortamlarıyla bütüncül biçimde ilişkili olabileceğine işaret etmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarını değerlendirmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek ve bu ölçek ile özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıkları ile cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama ve yazılım eğitime katılma durumu değişkenlerinin anlamlı biçimde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Bu amaçla oluşturulan ÖYOÖYYZOÖ alt boyutlarından ilki değerlendirme olarak isimlendirilmiştir. Değerlendirme, “ölçme sonuçlarının bir ölçütle kıyaslanması sonucunda bir değer yargısına ulaşılması ve karar verilmesi sürecidir” (Ünal, 2020, s. 3). Alt boyutlardan ikincisi farkındalık olarak isimlendirilmiştir. Farkındalık kavramını, Acar (2004, s. 56) “bireylerin duyu organlarını kullanarak çevresiyle veya başka bir bireyle etkileşime geçerken içinde bulunduğu durumu sezmesi” olarak tanımlamıştır. Değerlendirme ve farkındalık alt boyutları araştırma kapsamında incelenen Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeğinde de bulunmaktadır (Eniş- Erdoğan ve Ekşioğlu, 2024; Polatgil ve Güler, 2023; Wang ve diğerleri, 2023). Araştırma kapsamında incelenen bazı yapay zekâ okuryazarlığı ölçeklerinde ise farklı alt boyutlar mevcuttur. Bunlar; teknik anlama, eleştirel değerlendirme, pratik uygulama, yapay zekânın sosyal etkisi, yapay zekânın anlaşılması, yapay zekâ yürütme planları, yapay zekâ ile problem çözme, veri okuryazarlığı ve yapay zekâ etiği olarak sıralanabilir (Karaoğlu-Yılmaz ve Yılmaz, 2023; Kim ve Lee, 2022; Laupichler ve diğerleri, 2023).

ÖYOÖYYZOÖ, mevcut yapay zekâ okuryazarlığı ölçme araçlarıyla karşılaştırıldığında hem kapsam hem de psikometrik açıdan özgün bir yapı sergilemektedir. Eniş-Erdoğan ve Ekşioğlu’nun (2024) ölçeği bilgi, farkındalık ve etik değerlendirme boyutlarından oluşarak geniş öğrenci kitlesine uygulanabilir bir çerçeve sunarken; ÖYOÖYYZOÖ yalnızca özel yetenekli ortaokul öğrencilerine odaklanarak bu grubun bilişsel ve duyuşsal özelliklerine uygun iki temel boyut (değerlendirme ve farkındalık) etrafında yapılandırılmıştır. Polatgil ve Güler (2023) tarafından geliştirilen ölçek bilişsel farkındalık, teknik yeterlik ve eleştirel değerlendirme gibi daha geniş bir faktör sayısı içerirken, ÖYOÖYYZOÖ teknik becerilerden ziyade özel yetenekli

öğrencilerin güçlü olduğu analitik değerlendirme ve kavramsal farkındalık bileşenlerini merkeze almasıyla farklılaşmaktadır. Ayrıca Wang ve diğerleri (2023) bilgi, algoritmik düşünme, uygulama becerisi ve etik farkındalık gibi çok boyutlu bir yapıda ele aldığı ölçek daha üst yaş düzeylerine uygun kapsamlı bir ölçme çerçevesi sağlarken; ÖYOÖYYZOÖ özellikle ortaokul düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin yaş gelişimine, bilişsel hızlarına ve öğrenme profillerine uygun sade fakat kuramsal olarak tutarlı bir yapıya sahiptir. Benzer biçimde Ng (2021) ve Long ve Magerko (2020) yapay zekâ okuryazarlığının temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirme ve farkındalığı vurgulamakta ve bu iki boyutun tüm yaş gruplarında yapay zekâ okuryazarlığının çekirdeğini oluşturduğunu belirtmektedir. ÖYOÖYYZOÖ bu iki boyutu merkeze alması kuramsal açıdan da literatürle uyumludur. Uluslararası ölçme araçlarıyla karşılaştırma bağlamında García-Peñalvo ve diğerleri (2024), K. Kwon (2023), Yang (2022) tarafından geliştirilen yapay zekâ okuryazarlığı ölçeklerinin çoğunda bilgi, farkındalık veya değerlendirme bileşenlerinin temel faktörler olduğu görülmektedir ve bu durum ÖYOÖYYZOÖ kavramsal uyumunu güçlendirmektedir.

Psikometrik açıdan karşılaştırıldığında ÖYOÖYYZOÖ güvenirlik değerleri birçok mevcut ölçeğin üzerinde yer almaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısının pilot uygulamada .83, asıl uygulamada .87; değerlendirme boyutunda .82 ve .85, farkındalık boyutunda ise .70 ve .77 olarak bulunması yüksek iç tutarlılığı göstermektedir. Buna ek olarak gerçekleştirilen test yarılama analizinde, ÖYOÖYYZOÖ için yarılar arası korelasyon katsayılarının pilot ve asıl uygulamada sırasıyla .67 ve .79; Spearman–Brown katsayılarının .80 ve .88; Guttman Split-Half değerlerinin ise her iki uygulamada da .88 olduğu görülmüştür. Alt boyut düzeyinde ise değerlendirme boyutunun yarılar arası korelasyonunun .81 ve .75; Spearman–Brown katsayılarının .89 ve .86; Guttman Split-Half değerlerinin .44 ve .86 olarak hesaplanması bu boyutun güçlü bir eşdeğer yarı güvenirliğine sahip olduğunu göstermektedir. Farkındalık boyutunda ise yarılar arası korelasyonun .51 ve .64; Spearman–Brown katsayılarının .68 ve .78; Guttman Split-Half değerlerinin ise .33 ve .78 olarak hesaplanması bu alt boyutun da kabul edilebilir düzeyde güvenirlik sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, DFA sonucunda elde edilen standartlaştırılmış faktör yüklerinin değerlendirme ve farkındalık boyutlarında .56 ile .73 arasında değişmesiyle de desteklenmektedir. Değerlendirme boyutuna ilişkin ortalama AVE değerinin .49, farkındalık boyutuna ilişkin AVE değerinin ise .38 olarak

hesaplanmasına karşın, her iki boyut için hesaplanan CR değerlerinin sırasıyla .83 ve .79 olması yakınsak geçerliğin kabul edilebilir düzeyde sağlandığını göstermektedir. Özellikle sosyal bilimlerde geliştirilen kısa ve çok boyutlu ölçeklerde AVE değerlerinin .50'nin altında kalabildiği; bu durumun CR değerlerinin .70'in üzerinde olması hâlinde yakınsak geçerliği geçersiz kılmadığı literatürde vurgulanmaktadır (Fornell ve Larcker, 1981; Hair ve diğerleri, 2014). Bu değerler, örneğin Polatgil ve Güler (2023) ölçeğinde .78–.84, Eniş-Erdoğan ve Ekşioğlu (2024) ölçeğinde .75–.86, Wang ve diğerleri (2023) ölçeğinde .72–.80 arasında değişen Cronbach Alpha değerleriyle karşılaştırıldığında güçlü bir psikometrik yapı ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Yang'ın (2022) ölçeğinde .79'luk genel güvenilirlik katsayıları rapor edilmiştir. Bu karşılaştırmalar, ÖYOÖYYZOÖ sade faktör yapısına rağmen yüksek güvenilirlik düzeyi sunduğunu, özellikle özel yetenekli öğrenci grubu için optimize edilmiş yapısının psikometrik açıdan avantaj sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla ÖYOÖYYZOÖ hem literatürdeki yapay zekâ okuryazarlığı ölçekleriyle kavramsal olarak uyumlu olmakta, hem de hedef kitle özgüllüğü ve yüksek güvenilirlik katsayılarıyla alanyazına önemli bir katkı sunmaktadır.

ÖYOÖYYZOÖ'nden edilen bulgular, özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığına ilişkin genel düzeylerinin orta–yüksek aralığında olduğunu göstermektedir. Özellikle farkındalık alt boyutunda yüksek düzeyde yoğunlaşma, bu öğrencilerin yapay zekânın günlük yaşam üzerindeki etkilerine ilişkin güçlü bir kavramsal farkındalığa sahip olduğunu işaret etmektedir. Bu bulgular, alanyazındaki benzer çalışmalarla da tutarlılık göstermektedir. Ginestié (2023), teknolojiyi yoğun kullanan ve dijital çevrelerde aktif olarak bulunan öğrencilerin yapay zekâyâ ilişkin farkındalık düzeylerinin anlamlı ölçüde daha yüksek olduğunu, bu bireylerin yapay zekâ sistemlerinin işleyişi ve toplumsal etkileri konusunda daha duyarlı olduklarını belirtmektedir. Benzer şekilde García-Peñalvo ve diğerleri (2024), öğrencilerin yapay zekâ ile etkileşim sıklığının ve dijital deneyimlerinin yapay zekâ okuryazarlığının özellikle farkındalık ve kavramsal bilgi boyutlarını güçlendirdiğini belirtmektedir. Çalışmalar, yapay zekâ ile erken yaşta karşılaşma, dijital araç kullanım sıklığı ve teknolojiye yönelik merakın, bireylerin yapay zekâ kavramlarını tanıma ve anlamlandırma düzeyini önemli ölçüde artırdığını ifade etmektedir. Aynı zamanda alanyazında bu bulguların aksine araştırmalar da mevcuttur. Örneğin; Long ve Magerko'nun (2020) kapsamlı inceleme çalışması, öğrencilerin çoğunda yapay zekâyâ

ilişkin “yüzeysel farkındalık” bulunduğunu, gerçek anlamda yapay zekâ okuryazarlığının yalnızca maruziyetle değil; sistematik ve yapılandırılmış eğitim programlarıyla geliştirilebildiğini belirtmektedir. Bu çalışmalar, teknoloji kullanımının kendiliğinden yapay zekâ okuryazarlığını artırmadığını; aksine doğru pedagojik boyutlar eklenmediğinde farkındalığın sınırlı kalabileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada cinsiyet değişkeni ve yapay zekâ okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık bulunmaması, yapay zekâ okuryazarlığına ilişkin bilişsel ve duyuşsal yapının cinsiyete göre değişmediğini göstermektedir. Benzer biçimde, teknolojik okuryazarlık ve yapay zekâ farkındalığı üzerine yapılan araştırmalarda cinsiyetin anlamlı bir yordayıcı olmadığı, kadın ve erkek öğrencilerin teknoloji odaklı becerilerde benzer performanslar sergileyebildiği ifade edilmektedir (J. Kwon, 2023; Yeşilyurt ve diğerleri, 2024). Bu yönüyle çalışma sonuçları mevcut alanyazın ile örtüşmektedir. Fakat bazı araştırmalar cinsiyetin yapay zekâ okuryazarlığı üzerinde etkili olabileceğini, özellikle erkek öğrencilerin yapay zekâya ilişkin teknik kavramları anlama ve teknolojiyi keşfetme eğilimlerinin daha yüksek olabildiğini göstermektedir. Francis ve diğerleri (2021), erkeklerin yapay zekâya yönelik daha yüksek kendine yeterlik ve kullanım istekliliği sergilediğini belirtmektedir. Bu çalışmalar, cinsiyetin bazı bağlamlarda yapay zekâ okuryazarlığının belirleyicisi olabileceğini gösterse de sonuçların kültürel, sosyoekonomik ve eğitimsel faktörlere göre değişkenlik gösterdiği vurgulanmaktadır.

Sınıf düzeyine göre anlamlı bir farkın ortaya çıkmaması ise yapay zekâ okuryazarlığının öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıf düzeyiyle doğrusal bir ilişki göstermediğini düşündürmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin sayısal olarak daha yüksek puanlara sahip olmaları, yaşla birlikte artan dijital deneyimle ilişkili olabilir ancak bu farkın anlamlı düzeyde olmaması, yapay zekâya ilişkin bilgi ve farkındalığın bireysel deneyim ve çevresel etkileşimlerle şekillendiğini göstermektedir. Bu durum, Çelebi ve diğerleri (2023) öğrencilerin dijital teknolojiye maruz kalma sıklığının sınıf düzeyinden daha belirleyici olduğuna ilişkin bulguları ile örtüşmektedir. Bununla birlikte bazı araştırmalar yapay zekâ okuryazarlığının sınıf düzeyi arttıkça anlamlı biçimde yükseldiğini ortaya koyarak bu çalışmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Örneğin Yang (2022), üst sınıf düzeylerindeki öğrencilerin yapay zekâ kavramlarını açıklayabilme, yapay zekâ uygulamalarını analiz edebilme ve etik durumları değerlendirebilme

becerilerinin alt sınıf düzeyindeki öğrencilere kıyasla daha gelişmiş olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar bu durumu, yaşla birlikte artan bilişsel olgunluk, ortaokulun üst sınıflarında verilen disiplinler arası ders içerikleri ve öğrencilerin teknolojik sistemlere yönelik artan sorgulayıcı tutumlarıyla açıklamaktadır. Bu farklı sonuçlar, yapay zekâ okuryazarlığının sınıf düzeyinden ziyade eğitim programlarının niteliği, öğrencinin teknoloji ile etkileşim düzeyi, bireysel motivasyonu ve okulların sunduğu öğrenme fırsatları gibi değişkenlerden etkilendiğini düşündürmektedir. Dolayısıyla sınıf düzeyi tek başına belirleyici olmayabilir ancak gelişimsel olarak üst sınıflarda görülen bilişsel ilerleme ve artan dijital farkındalık, bazı çalışmalarda anlamlı farklılıkların görülmesini neden olabileceği düşünülmektedir.

Kodlama ve yazılım eğitimine katılan öğrencilerin puanlarının sayısal olarak daha yüksek olmasına rağmen anlamlı farklılığın görülmemesi, yapay zekâ okuryazarlığının yalnızca teknik beceriye değil; aynı zamanda farkındalık, değerlendirme ve eleştirel teknoloji okuryazarlığı gibi bilişsel süreçlere dayandığını göstermektedir. Kodlama eğitiminin algoritmik düşünme becerilerini geliştirdiği bilinse de (Lye ve Koh, 2014; Wing, 2006), yapay zekâ okuryazarlığı daha geniş bir kapsama sahip olduğundan kodlama deneyiminin tek başına belirleyici olmaması doğal bir sonuçtur. Bu bulguların aksine Lee ve Davis (2025), kodlama deneyimi bulunan öğrencilerin yapay zekâ kavramlarını anlama, model işleyişlerini açıklayabilme ve yapay zekâ uygulamalarını değerlendirme becerilerinde anlamlı düzeyde daha yüksek performans sergilediklerini saptamıştır. Araştırmada, özellikle orta ve ileri düzey kodlama bilgisine sahip öğrencilerin yapay zekâyâ ilişkin bilişsel şemalarının daha güçlü olduğu, algoritmik düşünme ile yapay zekâ kavramsal çerçevesi arasında doğrudan bir ilişki bulunduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, kodlama eğitiminin yapay zekâ okuryazarlığını destekleyici niteliğe sahip olabileceği, ancak ilişkinin güçlü bir biçimde ortaya çıkması için kodlamanın yüzeysel bir giriş düzeyinden ziyade problem çözme, model oluşturma ve sistematik düşünme becerilerini geliştiren bir yapıda sunulması gerektiği vurgulanmaktadır. Benzer biçimde, Lee ve diğerleri (2024) tarafından Kore’de gerçekleştirilen araştırmada da yazılım eğitimi geçmişi bulunan öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığının özellikle kavramsal bilgi ve uygulama farkındalığı boyutlarında daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yazarlar, yazılım eğitiminin öğrencilerin teknolojik

sistemlerin çalışma mantığını anlamalarını kolaylaştırdığını ve bu durumun yapay zekâya ilişkin kavramsal yapıların güçlenmesine katkı sağladığını vurgulamaktadır.

Genel olarak bulgular, özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığının güçlü bir farkındalık altyapısına sahip olduğunu ancak değerlendirme becerilerinin farkındalığa kıyasla daha orta düzeyde seyrettiğini göstermektedir. Bu durum teknolojinin etkilerini görebilen ancak derinlemesine değerlendirme ve eleştirel analiz becerilerinde daha fazla gelişime ihtiyaç duyan öğrenci profiliyle ilişkilendirilebilir. Alanyazında, yapay zekânın etik boyutlarını, risklerini ve toplumsal etkilerini değerlendirme becerilerinin daha ileri düzey bilişsel süreçler gerektirdiği belirtilmektedir (Long ve Magerko, 2020). Bu nedenle eğitim programlarında yalnızca teknik bilgi değil, yapay zekânın sosyal ve etik boyutlarını kapsayan içeriklerin de güçlendirilmesi önemli görülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç

Bu araştırmada, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlıklarını ölçmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiş ve öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama eğitimine katılma durumu ve yazılım eğitimine katılma durumu değişkenlerine göre incelenmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde kapsam, görünüş ve yapı geçerliği analizleri ile güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Yapılan AFA sonucunda ölçek maddeleri iki faktör altında toplanmış ve toplam varyansın %48.67'sini açıklamıştır. Bu kapsamda birinci alt boyut “Değerlendirme” olarak isimlendirilmiştir ve bu alt boyutta 6 madde bulunmaktadır. İkinci alt boyut “Farkındalık” olarak isimlendirilmiştir ve bu alt boyutta 6 madde bulunmaktadır. DFA öncesinde normal dağılım analizleri yapılmış ve M2’nin basıklık katsayısının normal dağılım dışında olduğu tespit edilerek DFA’ya dahil edilmemiştir. DFA sonucunda ise hesaplanan uyum iyiliği değerlerinin, eşik değerlerinde modifikasyonlar yapılarak iki alt boyutlu yapısı doğrulanmıştır. Sonuç olarak iki boyutlu (Değerlendirme ve Farkındalık) ve 11 maddeden oluşan Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ) geliştirilmiştir.

Ölçeğin güvenilirliği ise Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ile incelenmiş olup pilot uygulamada $\alpha = .83$, asıl uygulamada ise $\alpha = .87$ olduğu görülmüştür. Bu değerler, ölçeğin genel olarak yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Alt boyutlara ilişkin güvenilirlik katsayıları incelendiğinde; değerlendirme alt boyutunun pilot uygulamada $\alpha = .82$, asıl uygulamada $\alpha = .85$ olduğu görülmektedir. Bu değerler, alt boyutun yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Farkındalık alt boyutu için pilot uygulamada $\alpha = .70$ ile kabul edilebilir düzeyde olan güvenilirlik katsayısı, asıl uygulamada $\alpha = .77$ ’ye yükselmiştir. Farkındalık boyutunda gözlenen bu artış, ölçeğin madde yapısının asıl uygulamada daha tutarlı hâle geldiğini göstermektedir. Buna ek olarak DFA sonrasında hesaplanan AVE ve CR değerleri de ölçeğin güvenilirliğini ve yakınsak geçerliğini desteklemektedir. Benzer şekilde test yarılama güvenilirliği analizleri

de bu bulguları desteklemektedir. Tüm ölçek düzeyinde yarılar arası korelasyon, Spearman–Brown ve Guttman katsayıları pilot ve asıl uygulamada yüksek düzeyde gerçekleşmiş, ölçeğin iç tutarlılığının güçlü olduğunu doğrulamıştır. Değerlendirme alt boyutu pilot uygulamada çok yüksek yarılar arası korelasyon ($r = .81$) ve Spearman–Brown katsayısı (.89) ile güçlü bir güvenilirlik sergilemiş; asıl uygulamada da benzer şekilde yüksek düzeyde ($r = .75$; Spearman–Brown = .86) güvenilirlik göstermiştir. Pilot uygulamada nispeten düşük kalan Guttman katsayısının (.44), asıl uygulamada .86’ya yükselmesi bu alt boyutun tutarlı biçimde güvenilir hâle geldiğini göstermektedir. Farkındalık alt boyutunda ise pilot uygulamada orta düzeyde güvenilirlik değerleri ($r = .51$; Spearman–Brown = .68) elde edilmiş olsa da asıl uygulamada yarılar arası korelasyonun (.64), Spearman–Brown (.78) ve Guttman (.78) katsayılarının artmasıyla güvenilirlik düzeyinin kabul edilebilir düzeye ulaştığı belirlenmiştir. Tüm bu bulgular, ÖYOÖYYZOÖ’nün hem bütüncül olarak hem de alt boyutlar düzeyinde güvenilir ölçümler sunduğunu ve ölçeğin psikometrik açıdan güçlü bir iç tutarlılığa sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıkları incelendiğinde, genel düzeyin ağırlıklı olarak orta (%44.17) ve yüksek (%54.17) düzeyde toplandığı görülmüştür. Değerlendirme alt boyutunda öğrencilerin çoğunluğu orta düzeyde (%55.83); farkındalık alt boyutunda ise büyük çoğunluğu yüksek düzeyde (%74.17) yer almıştır. Bu bulgu, özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ ile ilgili temel kavram, işlev ve etkiler konusunda farkındalıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Demografik değişkenlere göre yapılan analizlerde cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama eğitimine katılma durumu ve yazılım eğitimine katılma durumuna göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kadın öğrencilerin ve 8. sınıf düzeyinde bulunan öğrencilerin puan ortalamaları sayısal olarak daha yüksek olsa da bu farklar istatistiksel düzeyde anlam ifade etmemektedir. Aynı şekilde kodlama ve yazılım eğitimi alan öğrenciler daha yüksek ortalamalara sahip olmakla birlikte bu durum anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmamıştır.

Tüm bulgular bir arada değerlendirildiğinde, geliştirilen ölçeğin özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığını geçerli ve güvenilir biçimde ölçebilecek nitelikte bir araç olduğu ve öğrencilerin genel olarak yapay zekâyâ yönelik olumlu bir farkındalığa

sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapay zekâ okuryazarlığının demografik değişkenlerden bağımsız bir yapı sergilediği anlaşılmıştır.

Öneriler

Uygulayıcılara Öneriler

1. Bu araştırma kapsamında geliştirilen Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ), özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak eğitim paydaşları tarafından kullanılabilir. Ölçek, özellikle BİLSEM’lerde yürütölen zenginleştirilmiş eğitim programlarında öğrencilerin mevcut durumlarının belirlenmesine katkı sağlayabilir.
2. Araştırma bulgularında öğrencilerin farkındalık alt boyutunda yüksek, değerlendirme alt boyutunda ise orta düzeyde yoğunlaşması, öğrencilerin yapay zekâyâ ilişkin temel kavram ve etkiler konusunda bilinçli olduklarını; ancak eleştirel değerlendirme ve sorgulama becerilerinin daha fazla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda öğretim süreçlerinde yalnızca yapay zekâ kullanımı değil, etik, güvenilirlik, sınırlılıklar ve toplumsal etkiler gibi boyutlara da yer verilebilir.
3. Ölçekten elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğretmenler öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarını farklılaştırılmış öğretim stratejileri ile geliştirebilir. Özellikle değerlendirme boyutunda orta düzeyde kalan öğrenciler için problem temelli öğrenme, senaryo analizleri ve vaka çalışmaları içeren etkinliklerin artırılması yararlı olabilir.
4. ÖYOÖYYZOÖ, öğretim yılı başında ve sonunda uygulanarak öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarının gelişim süreci izlenebilir; bu sayede uygulanan eğitim etkinliklerinin etkililiği değerlendirilebilir.

Araştırmacılara Öneriler

1. Bu çalışma, Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinde yer alan BİLSEM’lerde öğrenim gören 381 özel yetenekli ortaokul öğrencisi ile yürütölmüştür. Ölçeğin psikometrik

özellikleri, daha geniş ve farklı örneklem grupları (farklı yaş grupları, lise düzeyi, genel öğrenci grupları) üzerinde tekrar test edilerek doğrulanabilir.

2. Gelecek araştırmalarda, ÖYOÖYYZOÖ kullanılarak boylamsal çalışmalar yapılabilir ve öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarındaki değişim zaman içinde izlenebilir.

3. Bu araştırmada nicel yöntemler kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarını daha derinlemesine incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri (görüşme, odak grup çalışmaları, öğrenci günlükleri) ile desteklenen karma desenli çalışmalar yapılabilir.

4. Araştırma bulgularında demografik değişkenlere göre anlamlı farklılık bulunmaması, yapay zekâ okuryazarlığının bireysel özelliklerden çok eğitimsel fırsatlar ve öğrenme ortamlarıyla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda, öğretim ortamları ve içerik türlerinin etkisini inceleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.

Politika Yapıcılara Öneriler

1. Araştırma sonuçları, özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlıklarının genel olarak orta ve yüksek düzeyde olduğunu, ancak özellikle değerlendirme boyutunun geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, Millî Eğitim Bakanlığı ve ilgili kurumlar tarafından yapay zekâ okuryazarlığını bütüncül biçimde ele alan öğretim programları geliştirilmesi önerilmektedir.

2. Yapay zekâ okuryazarlıklarının düşük veya orta düzeyde kalan öğrencilere yönelik destekleyici ve zenginleştirici eğitim programları hazırlanabilir. Bu programlar, yalnızca teknik becerileri değil; etik farkındalık, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini de kapsamalıdır.

3. Öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığına ilişkin bilgi ve farkındalıklarını artırmak amacıyla hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir. Böylece öğretmenlerin, öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığını geliştirmeye yönelik daha etkili öğrenme ortamları tasarlamaları sağlanabilir.

4. Yapay zekâ okuryazarlığının erken yaşlardan itibaren sistematik biçimde kazandırılması amacıyla, yapay zekâ okuryazarlığı içeriklerinin ulusal öğretim programlarına kademeli olarak entegre edilmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abulibdeh, A., Zaidan, E. ve Abulibdeh, R. (2024). Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of Industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions. *Journal of Cleaner Production*, 437, 140527. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.140527
- Acar, N. V. (2004). *Ne kadar farkındayım: Gestalt terapi* (2. b.). İstanbul: Babil
- Adaş, E. ve Erbay, B. (2022). Yapay zekâ sosyolojisi üzerine bir değerlendirme. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 326-337. DOI: [10.21547/jss.991383](https://doi.org/10.21547/jss.991383)
- Ahmad, S. F., Han, H., Alam, M. M., Rehmat, M., Irshad, M., Arraño-Muñoz, M. ve Ariza-Montes, A. (2023). Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. *Humanities & Social Sciences Communications*, 10(1), 1–14. DOI: 10.1057/s41599-023-01787-8
- Akbaş, U. ve Koğar, H. (2020). *Nicel araştırmalarda kayıp veriler ve uç değerler çözüm önerileri ve SPSS uygulamaları* (3. b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Akgün, S. ve Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: Addressing biases and promoting equity in learning environments. *Computer & Education*, 172, 104251. DOI: 10.1007/s43681-021-00096-7
- Akkaya, B., Özkan, A. ve Özkan, H. (2021). Yapay zekâ kaygı (YAPAY ZEKÂK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125–1146. DOI: 10.29023/alanyaakademik.83366
- Akyüz, H. E. (2018). Yapı geçerliliği için doğrulayıcı faktör analizi: Uygulamalı bir çalışma. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(2), 186-198. DOI: 10.17798/bitlisfen.414490
- Alpar, R. (2018). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlik*. (5. b.). Ankara: Detay Yayıncılık.

- Ardıç, S. ve Kılıçer, K. (2023). Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterliklerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Özel Sayı 2), 1–25. DOI: 10.51460/baebd.1197857
- Arslan, K. (2017). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Artut, S. (2019). Yapay zekâ olgusunun güncel sanat çalışmalarındaki açılımları. *İnsan ve İnsan*, 6(22), 767–783. DOI: 10.29224/insanveinsan.478162
- Ateş, H. (2020). *Sosyal bilgiler öğretiminde üstün yetenekli çocuklar için zenginleştirilmiş program önerisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, A. (2021). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme yaklaşımları* (3. bs.). İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aydın, İ. (2012). *Yönetişel mesleki ve örgütsel etik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydın, M. ve Yurdugül, H. (2024). Developing a curriculum framework of artificial intelligence teaching for gifted students. *Kastamonu Education Journal*, 32(1), 14-37. DOI: 10.24106/kefdergi.1426429
- Ayre, C. ve Scally A. J. (2014). Critical values for Lawshe’s content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79–86. DOI: [10.1177/0748175613513808](https://doi.org/10.1177/0748175613513808).
- Baker, R.S.J.d. ve Siemens, G. (2014). Educational data mining and learning analytics. Sawyer, K. (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*(2nd Edition) içinde (s. 253-274). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bakioğlu, A. ve Levent, A. F. (2013). Üstün yeteneklilerin eğitiminde Türkiye için öneriler. *Journal of Gifted Education Research*, 1, 31-44
- Balcı, A. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (14. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

- Banaz, E. ve Demirel, O. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlıklarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 60, 1516–1529. DOI: 10.53444/deubefd.1461048
- Barbey, A. K. (2018). Network neuroscience theory of human intelligence. *Trends In Cognitive Sciences*, 22(1), 8–20. DOI: [10.1016/j.tics.2017.10.001](https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.10.001)
- Bilgiç, Ş. (2021). *Üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilgisayar Mühendisleri Odası. (2025). Yapay zekâ etik ilkeleri raporu. https://yz.bmo.org.tr/index.php/Etik_ilkeleradresinden alınmıştır.
- Blauth, T. F., Gstrein, O. J. ve Zwitter, A. (2022). Artificial intelligence crime: An overview of malicious use and abuse of AI. *IEEE Access*, 10, 77110–77122. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3191790
- Boden, M. A. (2016). *AI: Its nature and future*. Oxford: Oxford University Press.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). NY: The Guilford.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows*. London and New York: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2024). *Eğitimde Bilimsel araştırma yöntemleri* (35. b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (30. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cattell, R. B. (1966). The scree plot test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 140-161. DOI: 10.1207/s15327906mbr0102_10

- Chen, L., Chen, P. ve Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278. DOI: [10.1109/ACCESS.2020.2988510](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510)
- China (2019). National governance committee for the New generation artificial intelligence. Governance principles for the new generation artificial intelligence-developing responsible artificial intelligence. China Daily. <https://www.chinadaily.com.cn/a/201906/17/WS5d07486ba3103dbf14328ab7.html> adresinden alınmıştır.
- Churchland, P. M. (2018). *Madde ve bilinç* (çev. B. Ersöz). İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Cohen, R. J. ve Swerdlik, M. E. (2013). *Psikolojik test ve değerlendirme: Testler ve ölçmeye giriş* (çev. A. Kan, E. İşmen, E. Tavşancıl, D. Alıcı, G. Gözen, N. Demirtaşlı, D. Gülleroğlu, S. Işıklı ve Z. Nartgün). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Conklin, W. ve Frei, S. (2016). *Üstün zekâlı ve yetenekliler için eğitim programlarının farklılaştırılması* (çev. N. G. Kahveci). İstanbul: Özgür Yayıncılık.
- Coşkun, F. ve Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(3), 947-966. DOI: [0.30964/auebfd.916220](https://doi.org/10.30964/auebfd.916220)
- Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. ve Altunışık, R. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı*. (8. b.). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Crocker, L. ve Algina, J. (2008). *Introduction to classical and modern test theory*. ABD: Cengage Learning.
- Crompton, H. ve Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 22. DOI: [10.1186/s41239-023-00392-8](https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8)
- Cross, T. L. ve Cross, J. R. (2015). Social and emotional development of gifted students. *Gifted Child Today*, 38(3), 167-172.

- Cumhurbaşkanlığı Etik Kurulu. (2024). 2024/108 sayılı ilke kararı: Yapay zekâ sistemlerinin kullanımında kamu görevlilerinin uyması gereken etik davranış ilkeleri. <https://www.etik.gov.tr/media/oekdkifu/yapay-zeka.pdfadresinden> alınmıştır.
- Çavuş, M. N. (2024). Eğitimde yapay zekâ tabanlı ölçme ve değerlendirme üzerine bir derleme. *Uluslararası Özel Amaçlar için İngilizce Dergisi*, 2(1), 39-54.
- Çelebi, C., Demir, U. ve Karakuş, F. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 535-560. DOI: 10.51119/ereegf.2023.67
- Çetin, M. ve Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225-4268. DOI: 10.26466/opus.911444
- Dağ, M. (2014). İbn Sînâ'nın psikolojisi. S. Aydın (Der.), *İbn Sînâ: Doğumunun bininci yıl armağanı* içinde (s. 405-506). Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Dai, D. Y. (2022). *Gifted education in crisis: Toward a paradigm shift*. New York: Routledge.
- DeCarlo, L. T. (1997). On the meaning and use of kurtosis. *Psychological methods*, 2(3), 292. DOI: [10.1037/1082-989X.2.3.292](https://doi.org/10.1037/1082-989X.2.3.292)
- Demirel, Ö. (1999). *Plandan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ş. ve Sak, U. (2011). Yetenek hiyerarşisi: Üstün yetenek türlerinin toplumsal değerleri üzerine bir araştırma. *Talent*, 1(1), 61-76.
- Demirtaş, H. ve Çelik, M. (2020). *Eğitimde değerlendirme ilkeleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Dereli, T. (2020). Yapay zekâ ve insanlık. M. Şeker, Y. Bulduklu, C. Korkut ve M. Doğrul (Ed.), *Bilişim teknolojileri ve iletişim: Birey ve toplum güvenliği içinde* (s. 113–130). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.
- DeVellis, R. F. (2022). *Ölçek geliştirme: Kuram ve uygulamalar*. (T. Totan çev.). (Üçüncü Basımdan Çeviri). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- DeVellis, R. F. ve Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications* (5th ed.). USA: Sage.
- Doğan, A. (2002). *Yapay zeka*. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- Doğrukök, B., Kurnaz, A., Barışık, C. Ş. ve Kaynar, H. (2021). Evaluation of high-school students' perceptions of distance education in terms of different variables. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 146–169. DOI: 10.30692/sisad.860987
- Ee, J. H. ve Huh, N. (2018). A study on the relationship between artificial intelligence and change in mathematics education. *Communications of Mathematical Education*, 32(1), 23–36. DOI: 10.7468/jksmee.2018.32.1.23
- Elçiçek, M. (2024). Yapay zekâ okuryazarlığı üzerine bir inceleme. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(1), 24–35. DOI: 10.53694/bited.1460106
- Encyclopedia of Measurement and Statistics. (2023). *REABILITY*. <https://encyclopedia.pub/entry/20511> adresinden alınmıştır.
- Eniş-Erdoğan, T. ve Ekşioğlu, S. (2024). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe uyarlaması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(2), 1196-1211. DOI: 10.37217/tebd.1496716
- Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Erkuş, A. (2024). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I* (7. b.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Ersungur, Ş. M., Kızıltan, A. ve Polat, Ö. (2007). Türkiye’de bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması: Temel bileşenler analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(2), 55-66.
- Ertürk, S. (1994). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan Yayınları.
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/ai-ethics-guidelines.pdf> adresinden alınmıştır.
- Fan, S. (2020). *Yapay zekâ yerimizi mi alacak* (çev. İ. G. Çıgay). İstanbul: Hep Kitap Yayınevi.
- Ferikoğlu, D. ve Akgün, E. (2022). An investigation of teachers’ artificial intelligence awareness: A scale development study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 215–231. DOI: 10.52380/mojet.2022.10.3.407
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). London: Sage Publications.
- Fischer, C. ve Pardos, Z. A. (2023). Adaptive AI systems for high-ability learners: Emerging opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100112. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100112
- Fornell, C. ve Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal Of Marketing Research*, 18(1), 39–50. DOI: [10.2307/3151312](https://doi.org/10.2307/3151312)
- Francis, B., Archer, L., Moote, J., DeWitt, J., MacLeod, E. ve Yeomans, L. (2021). The role of gender in students’ attitudes toward artificial intelligence technologies. *Computers and Education*, 172, 104270.

- Gagné, F. (2015). From genes to talent: The DMGT/CMTD perspective on talent development. *Gifted Child Quarterly*, 59(1), 4–18. DOI: [10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-289)
- Gagné, F. (2015). Academic talent development and the DMGT 2.0. *Gifted Child Quarterly*, 62(1), 15–28. DOI: 10.1007/s12564-015-9366-9
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F. ve Vidal, J. (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. [La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9-39. DOI: [10.5944/ried.27.1.37716](https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716)
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.
- Gašević, D., Dawson, S. ve Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64–71. DOI: 1007/s11528-014-0822-x
- Geake, J. G. (2009). *The brain at school: Educational neuroscience in the classroom*. England: McGraw-Hill/Open University Press.
- Genç, M. A., Danış, S. ve Özalp-Hamarta, H. K. (2023). Görsel sanatlar alanında özel yetenekli bireylerin eğitiminde yapay zekânın kullanımı. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(Özel Sayı), 497-519.
- George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (10th ed.). USA: Pearson.
- Ginestié, J. (2023). Artificial intelligence and technological literacy: Students' perceptions and readiness. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 781–799.

- Ginsberg, M. (2012). *Essentials of artificial intelligence*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Ginsburg, H. ve Oppen, S. (1969). *Piaget's theory of intellectual development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gorsuch, R. (1983). *Factor analysis* (2.bs.). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gurlek, Y. (2024). Yapay zekânın eğitime etkileri ve uygulamaları: The effects and applications of artificial intelligence in education. *International Journal of New Trends in Education and Social Sciences*, 1(1).
- Güzey, C., Çakır, O., Athar, M. H. ve Yurdaöz, E. (2023). Eğitimde yapay zekâ üzerine gerçekleştirilmiş araştırmalardaki eğilimlerin incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 67–78. DOI: 10.53694/bited.1060730
- Haenlein, M. ve Kaplan, A. (2021). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 63(3), 5–25. DOI:10.1177/0008125619864925
- Haier, R. J., White, N. S. ve Alkire, M. T. (2004). The neuroanatomy of general intelligence: Sex matters. *NeuroImage*, 23(1), 425–433.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. ve Anderson, R.E. (2014). *Exploratory factor analysis. Multivariate data analysis*. NJ: Prentice Hall.
- Hilbert, M. (2020). Digital technology and social change: the digital transformation of society from a historical perspective. *Dialogues in clinical neuroscience*, 22(2), 189-194. DOI: [10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert](https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert)
- Holmes, W., Bialik, M. ve Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.

- Holstein, K., McLaren, B. M. ve Aleven, V. (2020). Designing for real-world engagement: Learning analytics and AI in education. *Learning Analytics Review*, 1–28.
- Horn, J. L. ve McArdle, J. J. (2007). Understanding human intelligence since Spearman. R. C. MacCallum, R. Cudeck (Ed.), *Factor analysis at 100: Historical developments and future directions* içinde (s. 205–247). NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hornberger, M., Bewersdorff, A. ve Nerdel, C. (2023). What do university students know about artificial intelligence? Development and validation of an AI literacy test. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100165. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100165
- Hovardaoğlu, S. (2007). *Davranış bilimleri için araştırma teknikleri* (4. baskı). Ankara: Ve-Ga Yayıncılık.
- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework, and research issues of smart learning environments—A context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1), 4. DOI: 10.1186/s40561-014-0004-5
- Iacobucci, D. (2010). Structural equations modeling: Fit indices, sample size, and advanced topics. *Journal of Consumer Psychology*, 20, 90-98. DOI: [10.1016/j.jcps.2009.09.003](https://doi.org/10.1016/j.jcps.2009.09.003)
- Ibáñez, M.-B. ve Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.05.002
- IEEE. (2014). *IEEE standard glossary of software engineering terminology* (IEEE Std 610.12-1990). *IEEE Computer Society*. DOI: 10.1109/IEEESTD.1990.101064

- İçöz, S. ve İçöz, E. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 987–1001.
- İncemen, S. ve Öztürk, G. (2024). Farklı eğitim alanlarında yapay zekâ: Uygulama örnekleri. *International Journal of Computers in Education*, 7(1), 27–49. DOI: 10.5281/zenodo.12600022
- İnci, G. (2021). Galton’dan günümüze zekâ ve zekâ kuramları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1053–1068. DOI: 10.48146/odusobiad.996062
- Jackson, D. L. (2001). Sample size and number of parameter estimates in maximum likelihood confirmatory factor analysis: *A Monte Carlo investigation*. *Structural Equation Modeling*, 8, 205-223. DOI: [10.1207/S15328007SEM0802_3](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0802_3)
- Johnson, P. (2017). 99 Facts on the future of business in the digital economy. https://www.slideshare.net/removed_98c8d4827eb0208c4db118838b8f6010/99-facts-on-the-future-of-business-in-the-digital-economy adresinden alınmıştır.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S. ve Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal Of Applied Science and Technology*, 7(4), 396–403. DOI: [10.9734/BJAST/2015/14975](https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975)
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151. DOI: [10.1177/001316446002000116](https://doi.org/10.1177/001316446002000116)
- Kan, A. (2020). *Ölçme ve değerlendirme: Temel kavramlar* (2. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Kansu-Çelik, F. (2021). *Üstün zekâlı ve özel yetenekli öğrencilerin sanat eğitimine yönelik bir farklılaştırma yaklaşımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kara, Ö. (2020). Öncü otonomi ve yapay zekâ çalışması: Shakey. Defence Turk. <https://www.defenceturk.net/oncu-otonomi-ve-yapay-zekâ-calismasi-shakey>adresinden alınmıştır.
- Karabey, B. ve Yürümezoğlu, K. (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğin bazı zekâ kuramları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 86-107.
- Karagöz, Y. ve Bardakçı, S. (2020). *Bilimsel araştırmalarda kullanılan ölçme araçları ve ölçek geliştirme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karaoğlu-Yılmaz, F. G. ve Yılmaz, R. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(2), 172–190. DOI: 10.53694/bited.1376831
- Karasar, N. (2024). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler* (39. b.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F.,.....Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 103, 102274. DOI: [10.1016/j.lindif.2023.102274](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274)Get rights and content
- Kaufman, S. B. ve Sternberg R.J. (2008). Conception of giftedness. S. I. Pfeiffer (Ed.). *Handbook of giftedness in children* içinde (s. 71-92). New York: Springer Science+Business Media.
- Kelley, T. L. (1939). *The selection of upper and lower groups for the validation of test items*. *Journal of Educational Psychology*, 30(1), 17–24. DOI: [10.1037/h0057123](https://doi.org/10.1037/h0057123)
- Kim, K. H. (2021). The creativity crisis revisited: Diagnosis and prescription. *Creativity Research Journal*, 33(3), 207–219. DOI: 10.1080/02783193.2020.1840464

- Kim, S. W. ve Lee, Y. (2022). The artificial intelligence literacy scale for middle school students. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 27(3), 225–238. DOI: 10.9708/jksoci.2022.27.03.225
- Kline P. (1994). *An easy guide to factor analysis* (1st ed.). London: Psychology Press.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). USA: Guilford Press.
- Koç, O. (2018). *Daha iyi bir dünya için yapay zekâ*. İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.
- Kong, S., Cheung, William M., ve Zhang, G. (2023). Evaluating an artificial intelligence literacy programme for developing university students' conceptual understanding, literacy, empowerment and ethical awareness. *Educational Technology & Society*, 26, 16-30.
- Koshiyama, A., Kazim, E. ve Treleaven, P. (2022). Algorithm auditing: Managing the legal, ethical and technological risks of artifical intelligence, machine learning ans associated algortihms. *Computer*, 55(4), 40-50. DOI: [10.1109/MC.2021.3067225](https://doi.org/10.1109/MC.2021.3067225)
- Koyuncu, M. (2022). Çağdaş zihin felsefesinde yapay zekâ tartışmalarına bir giriş: Taklitçilik oyunu ve Çince odası argümanı. *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (ÇÜİFD)*, 30. Yıl Özel Sayısı, 75-89. DOI: [10.30627/cuilah.1156366](https://doi.org/10.30627/cuilah.1156366)
- Köken, E. (2021). Yapay zekânın cezai sorumluluğu. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, (47), 247-286.
- Kwon, J. (2023). A study on ethical awareness changes and education in artificial intelligence society. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 37(2), 341. DOI: 10.18280/ria.370212
- Kwon, K. (2023). Exploring students' artificial intelligence awareness and readiness: Gender and grade differences. *Journal of Educational Computing Research*, 61(3), 643–662.

- Laupichler, M. C., Aster, A., Haverkamp, N. ve Raupach, T. (2023). Development of the “scale for the assessment of non-experts’ AI literacy”: An exploratory factor analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 12, 100338. DOI: 10.1016/j.chbr.2023.100338
- Laupichler, F., Schneider, S. ve Hofhues, S. (2023). AI literacy in schools: Conceptual dimensions and empirical findings. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1458–1476.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- Lee, Y.-J. ve Davis, R. O. (2025). Assessing the impact of prior coding and artificial intelligence learning on non-computing majors’ perception of AI in a university context. *Information*, 16(4), 277. DOI: 10.3390/info16040277
- Lee, Y.-J., Oh, J. ve Hong, C. (2024). Exploratory research on understanding university students’ artificial intelligence literacy in a Korean university. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 14(3), e202440. DOI: 10.30935/ojcm/14711
- Lee, J., Oh, K. ve Hong, J. (2024). Developing a multidimensional AI literacy framework for secondary students. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(1), 1–20.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1–55.
- Lohman, D. (2017). Identifying gifted students: Nonverbal tests and multiple criteria. *Gifted Child Quarterly*, 61(3), 148–168.
- Long, D. ve Magerko, B. (2020, 25-30 Nisan). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. CHI '20: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, USA

- Luckin, R. (2021). *Machine learning and human intelligence: The future of education for intelligent environments*. London: UCL Institute of Education Press.
- Luo, W., He, H., Gao, M. ve Li, H. (2024). Safety, identity, attitude, cognition, and capability: The 'SIACC' framework of early childhood AI literacy. *Education Sciences*, 14(8), 871. DOI: 10.3390/educsci14080871
- 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. DOI: 10.1016/j.chb.2014.09.012
- Mamak, U., Konyar, M. Z., Solak, S. ve Uçar, M. H. (2020). Gerçek zamanlı yüz tanıma tabanlı personel kontrol ve takip sistemi tasarımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (19), 497-504. DOI: 10.31590/ejosat.727768
- Mansoor, H. M., Bawazir, A., Alsabri, M. A., Alharbi, A. ve Okela, A. H. (2024). Artificial intelligence literacy among university students—A comparative transnational survey. *Frontiers in Communication*, 9, 1478476. DOI: 10.3389/fcomm.2024.1478476
- Markoff, J. (2011). Armies of expensive lawyers, replaced by cheaper software. <https://www.nytimes.com/2011/03/05/science/05legal.html> adresinden alınmıştır.
- McCarthy, J. (2007, 12 Kasım). What is artificial intelligence?. <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf> adresinden alınmıştır.
- McDonald, R. P. ve Ho, M.-H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7(1), 64–82. DOI: 10.1037/1082-989X.7.1.64
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Özel yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı (2013-2017) https://bayrakliram.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/35/29/973302/dosyalar/2017_11/16110643_Yzel_Yetenekli_Bireyler_Strateji_Ve_Uygulama_PlanY_2013-2017.pdf?CHK=f07feef18210165fb2aac5742ae491a8 adresinden alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi (2007). Resmî Gazete (25.01.2007). Sayı: 8422166.

Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği (2018). Resmi Gazete (07.07.2018). Sayı: 30471.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2020). *Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) yönergesi ve uygulama esasları*. Ankara: MEB.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Bilim ve Sanat Merkezleri yönergesi*. Ankara: Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Özel yetenekliler eğitiminde dijital dönüşüm ve yapay zekâ uygulamaları raporu*. Ankara: MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Milmo, D. (2023). ChatGPT reaches 100 million users two months after launch. The Guardian. <https://www.theguardian.com/technology/2023/feb/02/chatgpt-100-million-users-open-ai-fastest-growing-app> adresinden alınmıştır.

Moors, J. J. A. (1986). The meaning of kurtosis: Darlington reexamined. *The American Statistician*, 40(4), 283-284.

Neihart, M. (1999). The impact of giftedness on psychological well-being. *Roeper Review*, 22(1), 10-17.

Nilsson, N. J. (2010). *The quest for artificial intelligence: A history of ideas and achievements*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ng, W. (2021). Artificial intelligence literacy: A conceptual framework for learning and teaching. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100032.

- Ng, D., Leung, J., Chu, S. ve Qiao, M. (2021). Conceptualizing artificial intelligence literacy for K–12 education. *Educational Research Review*, 34, 100402. DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100041
- Nunnally, J.C. (1978). An overview of psychological measurement. B. B. Wolman (Ed.), *Clinical diagnosis of mental disorders: A handbook* içinde (s. 97-146). Berlin: Springer.
- Nunnally, J. C. ve Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). NY: McGraw-Hill.
- OECD. (2021). *AI in education: Challenges and opportunities*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). Digital Education Outlook. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html adresinden alınmıştır.
- Önal, İ. (2010). Tarihsel değişim sürecinde yaşam boyu öğrenme ve okuryazarlık: Türkiye deneyimi. *Bilgi Dünyası*, 11(1), 101-121. DOI: 10.15612/BD.2010.258
- Öner, N. (1997). *Türkiye'de kullanılan psikolojik testler*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Özdamar K. (2004). *Tabloların oluşturulması, güvenirlik ve soru analizi. Paket programlarla istatistiksel veri analizi-1* (5. b.). Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Padmanaban, P. H. ve Sharma, Y. K. (2019). Implication of artificial intelligence in software development life cycle: A state of the art review. *International Journal of Recent Research*, 6(2), 93–928.
- Peters, S. J. ve Jolly, J. L. (2020). Rethinking gifted education for the 21st-century learner. *Gifted Education International*, 36(3), 207–225.
- Pfeiffer, S. I. (2021). *Serving the gifted: Evidence-based clinical and psychoeducational practice* (2. bs.). New York: Routledge.
- Pfeiffer, S. I. (2023). *Giftedness 101* (2. bs.). New York: Routledge.

- Pfeiffer, S. I. ve Blei, S. (2022). Rethinking gifted education: A strengths-based approach. *Roeper Review*, 44(3), 163–175.
- Piirto, J. (1995). Deeper and broader: The pyramid of talent development in the context of a giftedness construct. *In The Educational Forum*, 59(4), 363-370. DOI: [10.1080/00131729509335068](https://doi.org/10.1080/00131729509335068)
- Pirim, H. (2006). Yapay zekâ. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1(1), 81-93.
- Plucker, J. A. ve Esping, A. (2015). Intelligence and creativity: a complex but important relationship. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 153-159. DOI:10.1007/s12564-015-9374-9
- Plucker, J. A. ve Callahan, C. M. (2021). *Critical issues and practices in gifted education* (3 th ed.). Waco, TX: Prufrock Press.
- Polatgil, M. ve Güler, A. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Adaptation of artificial intelligence literacy scale into Turkish. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99-114.
- Polit, D. F. ve Beck, C. T. (2021). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (11th ed.). ABD: Wolters Kluwer.
- Pressman, R. S. ve Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). NY: McGraw-Hill Education.
- Ranieri, M., Biagini, G. ve Cuomo, S. (2025). AI literacy in higher education: A systematic approach to questionnaire development and validation. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 16(1), 1–25. DOI:[10.4018/IJDLDC.388469](https://doi.org/10.4018/IJDLDC.388469)
- Renzulli, J. S. (2016). *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity*. Storrs: University of Connecticut.

- Renzulli, J. S. (2021). *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity*. Storrs: University of Connecticut, National Research Center on the Gifted and Talented.
- Russell, S. ve Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). ABD: Pearson.
- Sacon, G. (2000). Assessment of reliability when test items are not essentially Equivalent. *Developments in Survey Methodology*, 23-35.
- Sağıroğlu, Ş. (2020). Yapay zekâ ve ötesi. Ş. Sağıroğlu, M. U. Demirezen (Ed.), *Yapay zekâ ve büyük veri: Teknolojiler, yaklaşımlar ve uygulamalar* içinde (s.1-54). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021). Ulusal yapay zekâ stratejisi 2021-2025, Türkiye Cumhuriyeti. <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYAPAYZEKÂStratejisi2021-2025.pdf> adresinden alınmıştır.
- Scherer, R. F. (1988). Dimensionality of coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological Report*, 62, 76-770.
- Schuetz, S. ve Venkatesh, V. (2020). Research perspectives on responsible AI. *Information Systems Research*, 31(4), 1105–1120.
- Schultz, D. P. ve Ellen-Schultz, S. (2007). *Modern psikoloji tarihi* (çev. Y. Aslay). İstanbul: Kaknüs Yayınları.
- Schumacker, R. E. ve Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). NY: Routledge.
- Searle, J. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424. DOI: [10.1017/S0140525X00005756](https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756)
- Seçer, İ. (2018). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Selçuk, Z., Kayılı, H. ve Okut, L. (2004). *Çoklu zekâ uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Shin, D. (2023). Understanding algorithmic literacy as a key component of digital citizenship. *Computers in Human Behavior*, 139, 107563
- Siegle, D. (2020). The characteristics of high-ability learners. *Journal of Advanced Academics*, 31(2), 91–118.
- Siegle, D. ve McCoach, D. B. (2010). *Differentiated instruction for gifted learners*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). England: Pearson Education Limited.
- Southgate, E., Blackmore, K., Pieschl, S., Grimes, S., McGuire, J. ve Smithers, K. (2018). Artificial intelligence and emerging technologies (virtual, augmented and mixed reality) in schools: a research report. Newcastle: University of Newcastle. <https://apo.org.au/node/254301> adresinden alınmıştır.
- Sternberg, R. J. (2003). *Wisdom, intelligence and creative synthesized*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2020). *Adaptive intelligence: Surviving and thriving in times of uncertainty*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P. ve Worrell, F. C. (2023). Rethinking giftedness and talent development: A 21st-century perspective. D. Y. Dai (Ed.), *The Routledge international handbook of giftedness and talent development* içinde (s. 25–40). New York: Routledge.
- Supasorn S., Steven M. S. ve Kemelmacher-Shlizerman., I. (2017). Synthesizing Obama: Learning lip sync from audio. *ACM Transactions on Graphics*, 36(4).

- Tandon, D., Rajawat, J. ve Banerjee, M. (2020). Present and future of artificial intelligence in dentistry. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 10(4), 391-396. DOI: [10.1016/j.jobcr.2020.07.015](https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.07.015)
- Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SSPS uygulamalı nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz*. Ankara: Akademi Matbaası.
- Tavakol, M. ve Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (5. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (2020). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (25. bs.). Ankara: Yargı Yayıncılık.
- Tezbaşaran, E. ve Gelbal, S. (2018). Temel bileşenler analizi ve yapay sinir ağı modellerinin ölçek geliştirme sürecinde kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 14(1), 225-252. DOI: [10.17860/mersinefd.338879](https://doi.org/10.17860/mersinefd.338879)
- Tigrero, G. ve Oswaldo, R. (2024). Advantages and disadvantages of artificial intelligence in the learning process in teenagers (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Toker-Gökce, A., Deveci Topal, A., Kolburan Geçer, A. ve Dilek Eren, C. (2025). Investigating the level of artificial intelligence literacy of university students using decision trees. *Education and Information Technologies*, 30(5), 6765-6784.
- Turgut, M. F. (1984). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları*. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Türk Dil Kurumu. (2023). *Türkçe Sözlük* (12. bs.). Ankara: Türk Dil Kurumu

Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi (TRAI). (2021). Yapay zekâ zaman çizelgesi. https://turkiye.ai/wp-content/uploads/2021/01/Timeline_infografik-2021-1.jpg adresinden alınmıştır.

Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi (TRAI). (2024). Yapay zekâ etik ilkeleri ve hukuki düzenlemeler raporu. <https://turkiye.ai/wp-content/uploads/2024/06/TRAI-Yapay-Zeka-Etik-Ilkeleri-ve-Hukuki-Duzenlemeler-Raporu-Mayis-2024-5.pdf> adresinden alınmıştır.

UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. Paris: UNESCO.

University of Southern Queensland. (2023). Scale reliability and validity. In SOCIAL SCIENCE RESEARCH METHODS. <https://usq.pressbooks.pub/socialscienceresearch/chapter/chapter-7-scale-reliability-and-validity> adresinden alınmıştır.

Ünal, S. (2020). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. (2. Baskı). Z. Tatlı (Ed.), *Ölçme değerlendirme web 2.0 içinde* (s. 1-36). Ankara: Pegem Akademi.

VanTassel-Baska, J. ve Brown, E. F. (2007). Toward best practice: An analysis of the efficacy of gifted education programs. *Gifted Child Quarterly*, 51(4), 342–358. DOI: [10.1177/0016986207306323](https://doi.org/10.1177/0016986207306323)

Vought, R, T. (2020). Guidance for regulation of artificial intelligence applications. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/02/M-25-21-Accelerating-Federal-Use-of-AI-through-Innovation-Governance-and-Public-Trust.pdf> adresinden alınmıştır.

Wang, B., Rau, P. L. P. ve Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. DOI: [10.1080/0144929X.2022.2072768](https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768)

- Williamson, B. ve Eynon, R. (2020). Historical threads, missing strands and future directions in AI in education. *Learning, Media & Technology*, 45(3), 223–235. DOI: 10.1080/17439884.2020.1798990
- Williamson, B. ve Kizilcec, R. F. (2023). Algorithmic literacy and the ethics of AI in education. *Learning, Media & Technology*, 48(1), 1–17.
- Williams, R., Kizilcec, R. F. ve Grgic-Hlaca, N. (2022). Algorithmic awareness and the development of ethical AI literacy. *Computers in Human Behavior*, 135, 107375. DOI: 10.1016/j.chb.2022.107375
- Williams, R., Park, H. ve Breazeal, C. (2022). Children’s understanding of AI: Ethical awareness and perceptions of intelligent systems. *International Journal of Child–Computer Interaction*, 32, 100482.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. DOI: [10.1145/1118178.1118215](https://doi.org/10.1145/1118178.1118215)
- Worrell, F. C., Dixon, D. D., Olszewski-Kubilius, P. ve Subotnik, R. F. (2022). Gifted education in the 21st century: Issues, concerns, and future directions. *Gifted Child Quarterly*, 66(1), 5–23.
- Worrell, F. C., Plucker, J. A. ve Callahan, C. M. (2022). *The identification of gifted students in the 21st century*. New York: Springer.
- Yang, C. (2022). The effect of AI learning program on AI attitude and literacy of gifted children in elementary schools. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 26(1), 35-44. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.1.35
- Yang, Y. ve Green, S.B. (2011). Coefficient alpha: a reliability coefficient for the 21st century? *Journal of Psychoeducational Assessment*, 29(4) 377-392. DOI: [10.1177/0734282911406668](https://doi.org/10.1177/0734282911406668)
- Yeşilkaya, N. (2023). Yapay zekâya dair etik sorunlar. *Şarkiyat* 14(3), 948-963. DOI: 10.26791/sarkiat.1189864

Yeşilyurt, S., Dünder, R. ve Demir, R. Z. (2024). Türkiye’de yapay zekâ ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin analizi: Bir meta sentez çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 7(1), 47-73. DOI: [10.47503/jirss.1484848](https://doi.org/10.47503/jirss.1484848)

Yılmazseçkin, Ş. (2021). *Duygusal zekâ, sosyal zekâ ve kültürel zekâ ile girişimcilik eğilimi etkileşimi: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2024). Bilimsel araştırma ve yayın faaliyetlerinde üretken yapay zekâ kullanımına ilişkin etik rehber. <https://proje.yok.gov.tr/documentFiles/17539645334.Y%C3%BCksek%C3%B6%C4%9Fretimde%20%C3%BCretken%20yapay%20zek%C3%A4%20kullan%C4%B1m%C4%B1-tr.pdf> adresinden alınmıştır.

Zhang, L. ve Nouri, J. (2019). ICT and computational thinking for gifted students: A systematic review. *Education & Information Technologies*, 24(3), 1837–1856. DOI: /10.1007/s10639-018-09870-8

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. ve Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. DOI: [10.1186/s41239-019-0171-0](https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0)

EKLER

Ek 1. Araştırmaya Katılan BİLSEM'ler Listesi

BİLSEM Adı
Ordu/Fatsa Bilim ve Sanat Merkezi
Ordu/Ünye Bilim ve Sanat Merkezi
Kocaeli/İzmit Bilim ve Sanat Merkezi
Yalova/Merkez Atatürk Bilim ve Sanat Merkezi
Batman/Merkez Bilim ve Sanat Merkezi
Gaziantep/Şahinbey Bilim ve Sanat Merkezi
Kütahya/Merkez Bilim ve Sanat Merkezi
Aydın/Nazilli Bilim ve Sanat Merkezi
Adana/Çukurova Bilim ve Sanat Merkezi
Burdur/Merkez Alpaslan Ali CAN Bilim ve Sanat Merkezi
Van/Erciş Bilim ve Sanat Merkezi
Bitlis/Merkez Ahmet EREN Bilim ve Sanat Merkez
Kayseri/Melikgazi Murat KANTARCI Bilim ve Sanat Merkezi
Niğde/Merkez Akşemseddin Bilim ve Sanat Merkezi
Bartın/Merkez Bartın Bilim ve Sanat Merkezi
Amasya/Merkez Şehit Ferhat ÜNELLİ Bilim ve Sanat Merkezi
Ordu/Altınordu Dr. M. Hilmi GÜLER Bilim ve Sanat Merkezi
Rize/Merkez Fatma-Nuri ERKAN Bilim ve Sanat Merkezi
Artvin/Merkez Artvin Bilim ve Sanat Merkezi
Trabzon/Ortahisar Trabzon Faruk BAŞARAN Bilim ve Sanat Merkezi
Gümüşhane/Merkez Mustafa CANLI Bilim ve Sanat Merkezi
Tokat/Merkez Tokat Bilim ve Sanat Merkezi
Düzce/Merkez Düzce Bilim ve Sanat Merkezi
Zonguldak/Merkez Prof. Dr. Şaban Teoman DURALI Bilim ve Sanat Merkezi
Bayburt/Merkez Bayburt Bilim ve Sanat Merkezi
Bolu/Merkez Bolu Bilim ve Sanat Merkezi
Çorum/Merkez Çorum Bilim ve Sanat Merkezi
Giresun/Merkez Giresun Bilim ve Sanat Merkezi
Kastamonu/Merkez Kastamonu Bilim ve Sanat Merkezi
Karabük/Merkez Karabük Bilim ve Sanat Merkezi
Samsun/İlkadım Samsun Bilim ve Sanat Merkezi
Sinop/Merkez Sinop Bilim ve Sanat Merkezi

Ek 2. Kişisel Bilgi Formu

Cinsiyet: () Kadın () Erkek

Sınıf Düzeyi: () 5 () 6 () 7 () 8

Kodlama hakkında bir eğitime katıldınız mı? () Evet () Hayır

Yazılım hakkında bir eğitime katıldınız mı? () Evet () Hayır



Ek 3. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form

Madde No	Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Taslak Form	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Tamamen Katılıyorum (5)
1	Yapay zekânın ne olduğunu tanımlayabilirim.					
2	Yapay zekânın günlük hayatımıza sunmuş olduğu avantajlara örnekler verebilirim.					
3	Yapay zekâ, insan beyninde var olan biyolojik sinir yapısının taklit edilmesi olduğunu düşünüyorum.					
4	Yapay zekânın önceden öğrenilmiş bilgileri kullanarak yeni bilgiler ürettiğini biliyorum.					
5	Yapay zekânın kararlarımızı, algılarımızı biçimlendirdiğini düşünüyorum.					
6	Yapay zekânın sadece gündelik basit işleri düzenlemek için kullanıldığını düşünüyorum.					
7	Yapay zekâ ve makine öğrenmesinin aynı olguları ifade ettiğini biliyorum.					
8	Yapay zekânın verilerin yanı sıra belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanmış olan algoritmaları da kapsadığını düşünüyorum.					
9	Yapay zekâ, bünyesindeki veriler ihtiyaca göre yenilendiğini ve geliştirildiğini düşünüyorum.					
10	Yapay zekânın insan zekâsıyla ilişkilendirilen bilişsel sorunları çözmek için kullanıldığını biliyorum.					
11	Yapay zekâ konusundaki bilgilerim yeterlidir.					
12	Yapay zekâ konusunda verinin önemini açıklayabilirim.					
13	Günlük hayatta kullanmakta olduğum yapay zekâ uygulamalarını açıklayabilirim.					
14	Yapay zekânın yaygınlaşması ile gelecekteki meslek alanlarının değişeceğini düşünüyorum.					
15	Günümüz koşullarında yapay zekânın neden önemli olduğunu açıklayabilirim.					
16	Yapay zekâ alt yapısı ile metin ve konuşma verilerini analiz eden doğal dil işlemenin					

-
- kullanıldığı uygulamalara en az bir örnek verebilirim.
- 17 Yeni geliştirilmiş bir yapay zekâ uygulamasını deneyimlerken zorlanırım.
- 18 Yapay zekâ uygulamaları ile dil öğrenimimi, hobilerimi geliştirebilirim.
- 19 Yapay zekâ hakkında bilgiye ihtiyaç duyduğum zamanda ihtiyacıma cevap verecek kurum ve kuruluşlara ulaşabilirim.
- 20 Günlük hayatımda karşılaştığım problemlerin çözümünde bana destek olacak en uygun yapay zekâ uygulamasını seçebilirim.
- 21 Yapay zekâ uygulamaları ile kişisel gelişimi mi destekleyebilirim.
- 22 Yapay zekâ, %100 objektiftir.
- 23 Kullanmış olduğum bir yapay zekâ sistemini bir süre kullandıktan sonra yeteneklerini ve limitlerini (sınırlarını) değerlendirebilirim.
- 24 Yapay zekânın olumlu yönlerini açıklayabilirim
- 25 Yapay zekânın olumsuz yönlerini açıklayabilirim.
- 26 Yapay zekâ uygulamalarının kullanımında oluşabilecek etik sorunları açıklayabilirim.
- 27 Yapay zekâ uygulamalarını kullanırken kişisel veri güvenliği konusunda haklarımı ve sorumluluklarımı açıklayabilirim.
- 28 Kullanmış olduğum bir yapay zekâ uygulamasındaki kişisel verilerimin güvenliğine dair eksikliklere dikkat ederim.
-

Ek 4. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu

Madde No	Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Deneme Formu	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Tamamen Katılıyorum (5)
Farkındalık						
1	Yapay zekânın insan zekâsıyla ilişkilendirilen bilişsel sorunları çözmek için kullanıldığını biliyorum.					
2	Yapay zekâ konusundaki bilgilerim yeterlidir.					
3	Yapay zekâ konusunda verinin önemini açıklayabilirim.					
4	Yapay zekâ alt yapısı ile metin ve konuşma verilerini analiz eden doğal dil işlemenin kullanıldığı uygulamalara en az bir örnek verebilirim.					
5	Günlük hayatımda karşılaştığım problemlerin çözümünde bana destek olacak en uygun yapay zekâ uygulamasını seçebilirim.					
6	Yapay zekâ uygulamaları ile kişisel gelişimi destekleyebilirim.					
Değerlendirme						
7	Yapay zekânın günlük hayatımıza sunmuş olduğu avantajlara örnekler verebilirim.					
8	Yapay zekânın olumlu yönlerini açıklayabilirim					
9	Yapay zekânın olumsuz yönlerini açıklayabilirim.					
10	Yapay zekâ uygulamalarının kullanımında oluşabilecek etik sorunları açıklayabilirim.					
11	Yapay zekâ uygulamalarını kullanırken kişisel veri güvenliği konusunda haklarımı ve sorumluluklarımı açıklayabilirim.					
12	Kullanmış olduğum bir yapay zekâ uygulamasındaki kişisel verilerimin güvenliğine dair eksikliklere dikkat ederim.					

Ek 5. Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği (ÖYOÖYYZOÖ)

Madde No	Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum (4)	Tamamen Katılıyorum (5)
	Farkındalık					
1	Yapay zekânın insan zekâsıyla ilişkilendirilen bilişsel sorunları çözmek için kullanıldığını biliyorum.					
2	Yapay zekâ konusundaki bilgilerim yeterlidir.					
3	Yapay zekâ konusunda verinin önemini açıklayabilirim.					
4	Yapay zekâ alt yapısı ile metin ve konuşma verilerini analiz eden doğal dil işlemenin kullanıldığı uygulamalara en az bir örnek verebilirim.					
5	Günlük hayatımda karşılaştığım problemlerin çözümünde bana destek olacak en uygun yapay zekâ uygulamasını seçebilirim.					
6	Yapay zekâ uygulamaları ile kişisel gelişimi mi destekleyebilirim.					
	Değerlendirme					
7	Yapay zekânın olumlu yönlerini açıklayabilirim					
8	Yapay zekânın olumsuz yönlerini açıklayabilirim.					
9	Yapay zekâ uygulamalarının kullanımında oluşabilecek etik sorunları açıklayabilirim.					
10	Yapay zekâ uygulamalarını kullanırken kişisel veri güvenliği konusunda haklarımı ve sorumluluklarımı açıklayabilirim.					
11	Kullanmış olduğum bir yapay zekâ uygulamasındaki kişisel verilerimin güvenliğine dair eksikliklere dikkat ederim.					

**Ek 6. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları
Etik Kurulu Karar Belgesi**

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

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
30.01.2024	02	01-65

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkan Vekili Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ Başkanlığında toplandı.

KARAR 02.55- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 19.12.2023 tarih ve 375019 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 TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zeka Okuryazarlık Ölçeği Geliştirilmesi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI Ayşe GÜL AKSU (Özel Eğitim Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

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

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Başkan Vekili
(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. Hüseyin Baha ÖZTUNÇ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Tuğba KILIÇER
Üye
(İmza)

Ek 7. MEB ÖRGM Etik Onay Belgesi



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Özel Eğitim Ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü



Sayı : E-27250534-605.01-102952096
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Ayşe Gül AKSU YILMAZ)

23.05.2024

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi.
b) 13.05.2024 tarihli ve E-56314351-044-429319 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe Gül AKSU YILMAZ'ın "Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zeka Okuryazarlık Ölçeği Geliştirilmesi" başlıklı çalışmasına veri sağlamak amacıyla yaptığı uygulama izin talebine ilişkin yazı ve ekleri incelenmiş olup Genel Müdürlüğümüzce çalışmanın yürütülmesinde herhangi bir sakınca görülmemektedir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Mustafa OTRAR
Bakan a.
Özel Eğitim ve Rehberlik
Hizmetleri Genel Müdürü

Ek 8. Veli Onam Formu

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ VELİ/VASİ ONAM FORMU

- Sizi Dr. Öğr. Üyesi Güliz KAYMAKCI danışmanlığında Yük. Lis. Öğr. Ayşe Gül AKSU YILMAZ tarafından bir yüksek lisans tez çalışması olarak yürütülen “**Özel Yetenekli Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği Geliştirilmesi**” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığını niceliksel olarak belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir, Likert-tipi bir ölçme aracı geliştirmektir. Araştırmanın bu amacı özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya yönelik okuryazarlığının belirlenmesi ile ortaya çıkan sonuçların, ülkemizdeki özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin eğitimlerine yönelik ilgili kurumlara ve alandaki öğretmenlere derse yönelik uygun yöntem ve stratejiler belirleyerek yapay zekâ uygulamalarını eğitim ortamlarına entegre etme sürecinde destek sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu araştırmanın amacı özel yetenekli ortaokul öğrencilerine yönelik yapay zekâ okuryazarlık ölçeği geliştirmek ve özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığına cinsiyet, sınıf düzeyi, kodlama eğitimi ve yazılım eğitimine katılma durumunun etkisini belirlemektir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığını belirleyerek bu öğrencilerin günümüzde yapay zekâ yoluyla gelişen tüm alanları yakından takip etmelerine, bu alanlara yönelik güncel çalışmalara katılarak mevcut durumlarını ve geleceklerini inşa etmelerinde katkı sağlaması beklenmektedir.
- Bu çalışmaya katılmak tamamen GÖNÜLLÜLÜK esasına dayanmaktadır.**
- Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün sorulara, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle vermenizdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz.
- Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ GİZLİ TUTULACAKTIR; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir.
- Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında, şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız, araştırmacıya şimdi sorabilir veya aşağıdaki iletişim bilgilerinden ulaşabilirsiniz.

Sorumlu Araştırmacılarından Biri Tarafından Doldurulacak	
Katılımcının kişisel bilgilerinin gizli tutulacağını, katılımcının çalışma kapsamında sağlayacağı tüm verilerin etik kurallara göre işleneceğini ve bu etik kuralların ihlali durumunda, ortaya çıkacak tüm sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.	
Unvanı/Adı-Soyadı:	Yük. Lis. Öğr. Ayşe Gül AKSU YILMAZ
E-posta:	
Telefon:	
Tarih:	
İmza:	

Katılımcının Vasi ya da Velisi Tarafından Doldurulacak

- Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve velisi/vasisi bulunduğum öğrencinin katılması istenen çalışmanın; kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım.
- Çalışma hakkında yazılı/sözlü açıklama araştırmacı tarafından yapıldı ve velisi/vasisi bulunduğum öğrencinin kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.
- Bu koşullarda, araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın velisi/vasisi bulunduğum öğrencinin katılmasını kabul ediyorum.

Vasi/Veli Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:



Ek 9. ÖZGEÇMİŞ