



## Artificial Intelligence Attitude Scale (AIAS): Validity and Reliability Study

Burcu Alan<sup>1,a,\*</sup>, Fikriye Kırbag Zengin<sup>1,b</sup>, Gonca Keçeci<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, Firat University, Elazığ, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### Acknowledgment

#This study is a part of master's thesis

#### History

Received: 15/07/2023

Accepted: 24/09/2024



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

The aim of this study was to develop a valid and reliable measurement tool for determining secondary school students' attitudes towards artificial intelligence. The participants consisted of 1,089 students (54% female, 46% male) attending a secondary school in Elâzığ. The researchers ensured content validity by preparing the scale in a 5-point Likert type and having it examined by field experts. After conducting a preliminary application with 16 secondary school students, the researchers applied the scale to 1,089 students and subjected it to validity and reliability analyses. The KMO value of the scale was .925, and according to the Bartlett's sphericity results, the chi-square value proved significant at the .01 level ( $X^2_{(780)}=7226.308$ ;  $p<.01$ ). As a result of exploratory factor analysis (EFA), a structure consisting of 13 negative and 16 positive items, along with four components, emerged. The total contribution of the four components to the variance reached 40.749%. Two of the data points from confirmatory factor analysis (CFA) were acceptable, and five were excellent. The researchers calculated the Cronbach's alpha value for the entire scale as .881.

**Keywords:** Artificial intelligence, attitude, attitude scale, scale development, secondary school students

## Yapay Zekâ Tutum Ölçeği (YZTÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

#### Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

\*Sorumlu yazar

#### Süreç

Geliş: 15/07/2023

Kabul: 24/09/2024

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumlarını belirlemeye ilişkin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Çalışma grubunu Elâzığ'da bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 1089 (%54 kız, %46 erkek) öğrenci oluşturmuştur. 5'li likert tipinde hazırlanan ölçek alan uzmanlarına inceltirilerek kapsam geçerliliği sağlanmıştır. 16 ortaokul öğrencisiyle ön uygulama gerçekleştirildikten sonra düzenlenen ölçek, 1089 ortaokul öğrencisine uygulanarak geçerlik ve güvenirlik analizlerine tabi tutulmuştur. Ölçeğin KMO değeri .925, Bartlett küresellik sonuçlarına göre ise ki-kare değerinin .01 düzeyinde manidar olduğu bulunmuştur ( $X^2_{(780)}=7226.308$ ;  $p<.01$ ). Açıklayıcı faktör analizi (AFA) sonucunda 13 olumsuz 16 olumlu olmak üzere toplamda 29 maddeden ve dört bileşenden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Dört bileşenin varyansa yaptığı toplam katkı %40.749 olarak bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile elde edilen verilerden ikisi kabul edilebilir beşi ise mükemmel düzeydedir. Ölçeğin bütünü için Cronbach's Alpha değeri .881 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zekâ, tutum, tutum ölçeği, ölçek geliştirme, ortaokul öğrencileri

<sup>a</sup> [burcualan@outlook.com](mailto:burcualan@outlook.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3429-0942>

<sup>b</sup> [fzengin@firat.edu.tr](mailto:fzengin@firat.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0547-8746>

<sup>c</sup> [gkececi@firat.edu.tr](mailto:gkececi@firat.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2582-3850>

**How to Cite:** Yazar, A., & Yazar, A. (2023). Yapay zekâ tutum ölçeği (YZTÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 13(4):789-800.

## Giriş

1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda ilk kez önerilen yapay zekâ kavramı 60 yılı aşkın bir gelişme sürecinin ardından dikkate değer başarılarla imza atmıştır (Qu vd., 2022). Dijital bir makinenin çoğunlukla akıllı varlıklarla ilişkilendirilen görevleri yerine getirme kabiliyeti olarak tanımlanan yapay zekâ, bilgisayarla görme, makine öğrenimi, konuşma, büyük veri ve doğal dil işleme gibi çeşitli birçok kola ayrılmaktadır (Chiu, 2021; Xia vd., 2022). Ayrıca yapay zekâ bilgisayar bilimi, mühendislik, nörobilim, biyoloji ve psikoloji gibi çok çeşitli bilimsel disiplinleri kapsayan oldukça geniş bir disiplindir (Sinermann vd., 2020). Yapay zekanın sürekli gelişimi ile birlikte birçok alanda yapay zekâ uygulamaları da kaçınılmaz bir hale gelmiştir (Chen vd., 2021). Eğitimde bu alanlardan biridir ve son yıllarda yapay zekâ ve eğitim entegrasyonunda sıcak gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle Koronavirüs Hastalığının (COVID-19) bir sonucu olarak okullar ve üniversitelerin kapatılmasının ardından yapay zekâyâ olan ilgi gittikçe artmıştır (Darayseh, 2023). Öğretme-öğrenme sürecinde önemli roller üstlenen yapay zekânın, öğrencilerin bugünü ve geleceğinde önemli ve somut bir rol üstleneceği düşünülmektedir (Mahmoud, 2020). Eğitimde yapay zekâ, öğrencilere daha kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir öğrenme sunarak, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme sürecini anlamalarına yardımcı olarak, her zaman ve her yerde makine destekli sorgulama yapmaktadır. Aynı zamanda anında geri bildirim sağlayarak öğrenmeyi, öğretmeyi, değerlendirmeyi ve eğitim yönetimini iyileştirmeyi başaracak muazzam bir potansiyele sahiptir (Chiu vd., 2022).

Eğitimde yapay zekâ uygulamalarının ve araştırmalarının önemi çeşitli ulusal ve uluslararası girişimlere ve raporlara da yansıtılmaktadır. Bu bağlamda birçok ülke politika başlatmakta, kaynaklar ve büyük oranda hibeler sağlamaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrencilerin akademik performans düzeylerini yükseltmek ve imkânları yeterli olmayan öğrencilere yardım ederek eğitim eşitsizliğini azaltma konusunda büyük potansiyele sahip yapay zekâ odaklı kişiselleştirilmiş öğrenme platformlarını araştırmak ve geliştirmek için belirlenmiş kurum ve kuruluşlara birtakım kaynaklar ve hibeler sağlanmaktadır (Williamson ve Eynon, 2020). 2019 yılında Çin hükümeti, akıllı teknolojilerin eğitim alanına daha fazla entegrasyonunu ve yapay zekâ-eğitimde yapay zekâ ile ilgili daha fazla öğretmen mesleki gelişim faaliyetini teşvik etmek için bir eğitim modernizasyonu politikası başlatmıştır (Chiu, 2021; Xia vd., 2022). Jacobs Vakfı, genç yaşta öğrencileri yapay zekâ çağına hazırlayacak küresel boyutta bir araştırma merkezi kurmaları için Finlandiya'daki bir üniversite ve Hollanda'daki bir üniversiteye 2 Milyon CHF vermiştir. Yapay zekâ alanında yaşanan hızlı gelişim ve uygulanan politikaların etkisi ile, eğitimde yapay zekâ öğrenmenin geleceğini belirlemek için ortaya çıkan önemli bir araştırma alanı olarak literatürde yerini almıştır (Holmes vd., 2021).

Eğitimde yapay zekâ son yıllarda gerçek öğretim sınıflarına entegre edilmiştir (Ye, Sun ve Li, 2021). STEM eğitiminde de temel bir dayanak olarak görülmeye başlanmış ve öğretmenlere de birçok açıdan fayda sağlayıcı olmuştur (Darayseh, 2023). Örneğin, akıllı robotlar ilkokullarda İngilizce öğretiminde öğretmenlere yardımcı olarak kullanılmaktadır. Bu durum insan öğretmenlerin ve yapay zekâ öğretmenlerinin iyi bir ortak olmaları için iş birliği içerisinde çalıştığı, ilkokullarda yeni bir ikili öğretmen sınıf öğretimi yönetimidir. Topal ve diğerleri (2021), sohbet robotlarının öğrenci performanslarını ve öğrenimini iyileştirerek fen öğretimine yardımcı olabileceğini düşünmektedir. Zhao ve diğerleri (2019), yapay zekâ destekli bir öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının üzerine olumlu bir etkiye sahip olmasının yanı sıra kelime unutkanlığının da üstesinden gelinmesinde önemli bir rol üstlendiğini belirtmişlerdir. How ve Hung (2019), yapay zekânın eğitimde kullanımının öğretmenlere yardımcı olduğunu ve öğrencilere anlamlı yaşantılar sağlayarak öğrenmeyi destekleyici nitelikte olduğunu belirtmişlerdir. ABD'de McGraw-Hill'in ALEKS isminde uyarlanabilen bir yapay zekâ eğitim programı geliştirdiği, Çin'de SquirrelAI (yapay zekâ destekli uyarlanabilir eğitim sağlayıcısı) tarafından her bir öğrenciye özel olarak yapay zekâ süper öğretmeni sağlanabilmesi adına çalışmaların olduğu, İngiltere'de "third space learning" adında bir yapay zekâ programıyla öğrencilere internet üzerinden çevrimiçi olarak bir öğretmen ile ders işleme olanağı sunulduğu ve böylelikle öğretmenin iş yükünün azaldığı, ayrıca zamandan da tasarruf sağlandığı ifade edilmektedir (İşler ve Kılıç, 2021). Ülkemizde de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yapay zekâyâ yönelik eğitimler verilmekte, yapay zekânın öğretilmesine ilişkin olarak çeşitli projeler yürütülmektedir (Kalafat, 2022). Yapay zekâ teknolojisinin eğitim alanına entegrasyonuna yönelik ülkemiz en çok yayın yapan dördüncü ülke olarak belirlenmiştir (Zawacki-Richer vd., 2019). Ayrıca Millî Eğitim Bakanlığı web sitesinde 7 gün 24 saat paydaşların sorularına yanıt veren, yapay zekâ destekli MEB asistan ve EBA asistan olarak isimlendirilen uygulamalar mevcuttur. Tüm bu gelişmelerden hareketle birçok ülkenin eğitim faaliyetlerini iyileştirmek ve daha üst noktalara erişirmek amacıyla yapay zekâ teknolojisinden yararlandığını söylemek güç değildir.

Yapay zekânın eğitim amaçlı kullanıldığı çok sayıda çalışma vardır ve bu çalışmalarda yapay zekânın gerek öğretmene gerek öğrenciye gerekse idareye birçok açıdan katkı sağladığına yönelik sonuçlar ele edildiği görülmektedir. Bu yüzden eğitimde yapay zekâ entegrasyonuna büyük önem verilmektedir. Ancak yapay zekâ birçok alanda çok hızlı bir şekilde ilerlemesine rağmen eğitim alanındaki yansımaları diğer alanlara kıyasla daha yenisidir. Buna rağmen eğitim alanında da hızlı gelişen bir ivmeye sahip olmayı başarmıştır. Sınıf ortamlarında da uygulanan birçok yapay zekâ uygulamaları mevcuttur. Ancak bu uygulamaların

öğrenciler tarafından benimsenebilmesi bu uygulamalara karşı tutumları ile yakından bağlantılıdır. Çünkü sınıfta teknolojinin uygulanmasına olumsuz bakan, yapay zekâyı öğrenmeye karşı ilgisi olmayan, yapay zekâyı benimsemeyen, yapay zekânın gücüne inananmayan, dijital dönüşümü desteklemeyen, dijital eğitim platformlarına karşı olan ve bu platformları kullanma eğiliminde olmayan öğrenci grubu olabilir. Bu öğrencilerin tespit edilmesi, yapay zekâyı karşı tutumlarının ne düzeyde olduğunun belirlenmesi yapay zekâ alanında yaşanacak gelişmelere ışık tutabilir. Dolayısıyla öğrencilerin tutumları önem arz etmektedir. Ancak ortaokul öğrencilerinin yapay zekâyı karşı tutumlarını belirleyici Türkçe bir ölçeğe rastlanılmamıştır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin yapay zekâ ya yönelik tutumlarını tespit etmek amacı ile geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç olduğunun bir göstergesidir. Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin yapay zekâyı yönelik tutumlarını belirlemeye ilişkin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır. Süreç sonunda geliştirilen ölçeğin, yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların ihtiyaçlarına cevap verebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

Nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu model geçmişte ya da günümüzdeki bir olayı değiştirmeden ya da herhangi bir düzenleme yapmadan oluğu gibi betimleme çalışması olarak bildirilmiştir (Karasar, 2018). Bu çalışma kapsamında tutum gibi büyük katılımcı örneklerle araştırılması gereken bir konu üzerine çalışıldığı için tarama modeli tercih edilmiştir.

### Katılımcılar

Çalışma, Elâzığ il merkezinde bulunan bir ortaokulda 5, 6,7 ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 1089 (594 kız, 495 erkek) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 684 öğrenciden toplanan veriler ile AFA yapılırken, 405 öğrenciden toplanan veriler ile DFA yapılmıştır. Verilerin toplandığı okul, konum itibari ile il merkezinde olup çevresindeki yerleşim alanı dikkate alındığında gerek ailelerin aylık gelir düzeyleri gerekse veli profili gibi faktörler açısından da karma dağılıma sahiptir.

### Ölçme Aracının Geliştirilmesi

#### Madde havuzu oluşturma

Tutum ölçeğinin geliştirilmesi amacıyla madde havuzu oluşturulmadan önce literatür taraması yapılmıştır. Yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmalarda hangi ölçme araçlarının kullanıldığı araştırılmıştır. Çalışmalarda genellikle veriler nitel veri toplam araçları ile toplanmıştır (Alan, 2023; Bağır, 2022). Nicel olarak yalnızca Akkaya ve diğerleri (2021) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Yapay zeka kaygı ölçeği” ne rastlanılmıştır. Yapay zeka teknolojisi insanlar farkına varsa da varmasa da uzun zamandır günlük hayatımıza girmiş durumdadır. Birçok alanda çok hızlı bir şekilde ilerlemesine rağmen eğitim alanındaki

yansımaları diğer alanlara kıyasla daha yenidir. Ancak eğitim alanında da hızlı gelişen bir ivmeye sahip olmayı başarmıştır. Sınıf ortamlarında da uygulanan birçok yapay zeka uygulamaları mevcuttur. Ancak ortaokul öğrencilerinin yapay zekâyı karşı tutumlarını belirleyici Türkçe bir ölçeğe rastlanılmamıştır. Bu ihtiyaç göz önünde bulundurularak ölçek geliştirmek amaçlanmıştır. Ölçek maddeleri hazırlanırken ortaokul öğrencilerinin düzeyleri göz önünde bulundurularak ölçek 5’li likert tipinde hazırlanmış, maddeler olabildiğince sade bir dille ve kolaylıkla anlaşılabilir şekilde oluşturulmuştur. İlk etapta 55 madde olarak hazırlanan ölçek, 27 olumsuz 28 olumlu maddeden oluşmaktadır.

### Kapsam geçerliği

Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin ölçülmek istenilen davranışı ya da özelliği ölçmede nitelik ve nicelik olarak yeterli olup olmadığı ile ilgilidir. Kapsam geçerliğini tespit etmek amacıyla kullanılan mantıksal yollardan biri uzman görüşüdür. Ölçek maddelerinin uzmanlar tarafından kapsam geçerliği bakımından değerlendirmeleri beklenmektedir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen 55 maddelik taslak ölçeğin kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla ölçek, “Yapay Zekâ Tutum Ölçeği (YZTÖ)” ile ilgili alanında uzman iki öğretim üyesi ve bir dil uzmanı olmak üzere toplam üç öğretim üyesine inceletirilmiştir. Uzman görüş formu üç seçeneqli olarak hazırlanmış (uygun, uygun fakat düzeltilmeli ve uygun değil) ve uzmanlardan maddelere ilişkin fikir ve önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler sonucunda bazı maddeler üzerinde düzenleme yapılmış bazı maddeler ise ölçekten çıkarılmıştır. Kapsam geçerliği sağlandıktan sonra ölçek 22 olumsuz, 27 olumlu olmak üzere toplamda 49 maddeden oluşmuştur.

### Ön deneme aşaması

Ölçeği oluşturan maddelerin ortaokul düzeyindeki öğrencilere uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla 16 ortaokul öğrencisi ile (her sınıf düzeyinden 4’er öğrenci olmak üzere) ön deneme aşaması yapılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin anlamadığı ya da sorun teşkil eden bir maddeye rastlanılmamıştır. Dolayısıyla ölçek maddelerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

### Geçerlik ve güvenilirlik hesaplama aşaması

49 madde olarak düzenlenen ölçek toplamda 1089 (684 kişi AFA için- 405 kişi DFA için) ortaokul öğrencisine uygulanarak yapı geçerliliği ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin yapay zekâyı karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlayan ölçek 49 maddeden ve dört alt boyuttan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. AFA’nın yapılabilmesi için SPSS 23 paket programı kullanılırken DFA’nın yapılabilmesi için Lisrel 8.80 paket programı kullanılmıştır. Ayrıca AFA ile DFA için farklı öğrencilerden veri toplanmıştır.

### Araştırma Etiği

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden

hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırma, Fırat Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'nun 10.10.2024 tarihli, 2024/20 oturum sayılı etik kurul kararı ile yürütülmüştür.

## Bulgular

### Ölçeğin Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Kapsam geçerliği uzman görüşü yöntemi ile belirlenen ölçeğin yapı geçerliği için sırası ile iç tutarlık analizi (madde-toplam korelasyonu), AFA ve DFA yapılmıştır.

### Yapı Geçerliği

Sosyal bilimler alanında hazırlanan bir ölçek için en önemli geçerlik türü yapı geçerliğidir ve bu ölçeğin yapı geçerliğinin incelenmesi aşamasında sırasıyla yapılan analizler aşağıdaki gibidir:

#### 1. Madde toplam puan korelasyonuna dayalı madde analizine (iç tutarlık analizi) ilişkin bulgular

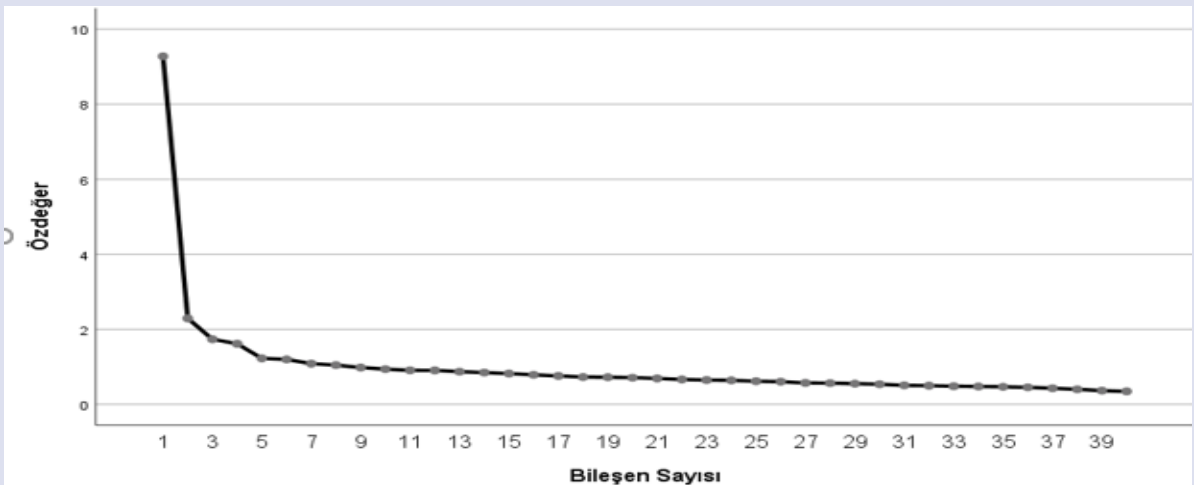
Madde toplam puan korelasyonu temelde test maddelerinden alınan puanlarla testin toplam puanı arasındaki bağlantıyı açıklamaktadır (Büyüköztürk, 2015). Madde toplam puan korelasyon değerinin pozitif ve yüksek çıkması maddenin emsal davranışları örneklediği ve aynı zamanda da testin iç tutarlığının yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Büyüköztürk (2015)'e göre bir maddenin madde toplam korelasyonu .30 ve üzeri ise o madde bireyleri iyi derecede ayırt etmekte, .20 ile .30 arasında ise o madde zorunlu olduğu sürece testte dahil edilmeli ya da o maddenin düzenlenmesi gerekmekte ve son olarak .20'den daha düşük bir korelasyona sahipse o maddenin testten çıkarılması gerekmektedir.

Ortaokul öğrencilerin yapay zekâ teknolojisine yönelik tutumlarını ölçmek amacı ile geliştirilen YZTÖ'ine ilişkin ölçeğin iç tutarlılığının sağlanması amacı ile .30 değeri baz alınmıştır. Gerçekleştirilen analiz bulgularına göre madde

toplam korelasyon katsayısı .30'dan düşük olan m1, m3, m11, m17, m36, m39 ve m40 olmak üzere toplamda yedi madde ölçekten direkt olarak çıkarılmıştır. Yedi maddenin çıkması sonucunda kalan 40 maddeye ait madde toplam korelasyon katsayılarının ise .31 ile .57 arasında değişkenlik gösterdikleri tespit edilmiştir.

### 2. Açımlayıcı faktör analizine ilişkin bulgular

AFA' dan önce, veri yapısının örneklem büyüklüğü açısından uygun olup olmadığı test edilmiştir. Comrey ve Lee (1992)'ye göre faktör analizine yeterli katılımcı için 1000'in mükemmel, 500'ün çok iyi, 300'ün iyi, 200'ün orta, 100'ün zayıf ve 50'nin çok zayıf olduğunu belirtmiştir. En az 300 örneklem sayısının ise faktör analizine uygun olduğu ifade edilmektedir (Çokluk vd., 2016). Örneklem büyüklüğünün uygunluğu testi oluşturan maddelerin sayısına ya da faktör sayısına bağlı olarak da tahmin edilmektedir. Örneğin Klein (1994), ölçekte yer alan madde sayısının 10 katı kadar örneklem büyüklüğüne ulaşılması gerektiğini önermektedir. Bir başka ölçüt ise Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi sonuçlarıdır. KMO değeri sıfırla bir arasında değer almaktadır. Yapılan analiz sonucunda KMO değeri .925 olarak tespit edilmiştir. Bu değerden hareketle katılımcı sayısının faktör analizi yapmak için "mükemmel" derecede yeterli olduğu söylenebilir (Leech vd., 2005; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2005). Barlett's testi sonuçları değerlendirilğinde ise elde edilen ki-kare değerinin .01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür ( $\chi^2(780)=7226.308; p<.01$ ). Ki kare değerinin anlamlı olması ise verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin bir bildiricisidir. Geliştirilen ölçeğin faktör desenini tespit etmek amacı ile temel bileşenler analizi faktörleşme yöntemi olarak tercih edilmiştir. Döndürme yöntemi olarak ise en fazla kullanılan teknik olan max değişkenlik (varimax) seçilmiştir.



Resim 1. Yamaç birikinti grafiği

Çizelge 1. Bileşenlerin varyansa katkısına ilişkin yüzde değer tablosu

Faktörler	Yüzde Değerler
Faktör 1	9,597
Faktör 2	8,074
Faktör 3	7,812
Faktör 4	6,552
Faktör 5	5,623
Faktör 6	4,183
Faktör 7	3,531
Faktör 8	3,329
Toplam	48,701

Çizelge 2. YZTÖ'nin faktör deseni (dik döndürme)

Maddeler	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Ortak faktör varyansı (h <sup>2</sup> )
Madde 19	,665	,167	,084	0,127	0,493275
Madde 28	,634	-,005	,130	0,049	0,421363
Madde 26	,625	,018	,133	0,199	0,447592
Madde 27	,602	,055	,218	0,323	0,517149
Madde 2	,594	,155	,170	-0,062	0,409615
Madde 10	,571	,369	,093	-0,067	0,475203
Madde 21	,569	,068	,221	0,104	0,388180
Madde 5	,568	,170	,219	0,268	0,471010
Madde 16	,530	,301	,290	-0,115	0,469038
Madde 8	,175	,652	,121	0,072	0,475786
Madde 7	,171	,617	,077	0,211	0,459945
Madde 9	,285	,612	,006	0,115	0,468601
Madde 14	,069	,586	,151	0,148	0,393038
Madde 6	-,022	,566	,155	0,045	0,346963
Madde 18	,168	,478	,179	0,295	0,375635
Madde 12	,057	,439	,038	0,239	0,254017
Madde 45	-,001	,211	,606	-0,044	0,414256
Madde 43	,264	,169	,571	0,025	0,424946
Madde 47	,167	,048	,563	0,138	0,366874
Madde 37	,145	,070	,559	0,152	0,360988
Madde 31	,221	-,099	,550	0,243	0,419981
Madde 44	,137	,166	,505	0,031	0,302433
Madde 46	,221	,106	,499	0,132	0,326134
Madde 32	,085	,078	,080	0,664	0,460068
Madde 30	-,006	,129	,213	0,605	0,428151
Madde 29	,143	,136	,007	0,560	0,353014
Madde 41	,205	,303	,224	0,501	0,434759
Madde 22	,321	,269	-,090	0,440	0,377418
Madde 23	-,053	,267	,185	0,416	0,281661

Resim 1 incelendiğinde, beşinci noktadan sonra bileşenlerin varyansa yaptıkları katkının hem yaklaşık hem de düşük olduğu, eğrinin aynı doğrultuda ilerlediği görülmektedir. 40 madde üzerinden yapılan Varimax Döndürme tekniği sonucunda öz değeri birin üzerinde kaç bileşenin olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bileşenlerin toplam varyansa yaptığı katkı %48.701'dir. Bu bileşenlerin her birinin varyansa yaptıkları katkı Çizelge 1'de verilmiştir.

Yamaç birikinti grafiği ile sekiz bileşenin varyansa yaptıkları katkı yüzdeleri incelendiğinde dört bileşenin varyansa yüksek bir katkı sağladığı görülmektedir. Ölçek geliştirilirken yani madde havuzu oluşturulurken araştırmacılar tarafından ölçeğin faktör sayısı dört olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarının da bu yönde uyumlu

olması anlamlıdır. Analiz dört faktör için yinelendiğinde, birinci faktörün % 11.368, ikinci faktörün %8.963, üçüncü faktörün %8.535 ve dördüncü faktörün %8.434 oranında toplam varyansa katkı yaptıkları görülmüştür. Bu dört faktörün varyansa yaptıkları toplam katkı ise % 37.301'dir. YZTÖ'nin faktör desenini ortaya koymak amacı ile yapılan AFA'da faktör yük değerleri için kabul düzeyi .32 olarak belirlenmiştir (Çokluk vd., 2016). Dört faktör için yapılan analizde, m4, m15, m20, m24, m38 ve m42'nin binşik olduğu tespit edilmiştir. Bu maddeler analize dahil edilmeyerek AFA yeniden yapılmış ve m5, m13, m25, m33'ün binşik olduğu tespit edilmiştir. Bu maddelerde analiz dışı bırakıldıktan sonra yapılan AFA'da binşik maddeye rastlanılmamıştır. Toplamda 11 madde ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan 29 maddenin faktör yük

değerleri ile ortak faktör varyansları çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2'ye göre, YZTÖ'yü oluşturan 29 maddeye ait ortak faktör varyansları incelendiğinde .20'den düşük herhangi bir maddenin olmadığı görülmektedir. 11 binişik maddenin analiz dışı bırakılmasının ardından yeniden yapılan AFA sonucunda faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü faktör için sırası ile %13.076, %10.298, %9.247 ve %8.128'dir. Bu faktörlerin varyansa yapmış oldukları toplam katkı ise %40.749'dur. İki ya da daha fazla faktörlü desenlerde açıklanan toplam varyans değerinin %40 ile %60 arasında yer alması kâfi olarak kabul edilmekle birlikte sosyal bilimlerde ölçek geliştirmede %40 ile %60 aralığına erişmenin oldukça zor olduğu da ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Tavşancıl, 2005).

Faktör 1 toplam varyansın %13.076'ini açıklamakta ve bu faktörün altında toplanan dokuz maddenin faktör yük değerleri .530 ile .665 arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu maddeler ve faktör yükleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde Faktör 1'in "yapay zekâ öğrenimine yönelik ilgi-istek" adı altında toplandığı

görülmektedir. Ayrıca Faktör 1'de olumsuz madde yer almamaktadır.

Faktör 2 toplam varyansın %10.298'ini açıklamakta ve bu faktörün altında toplanan yedi maddenin faktör yük değerleri .439 ile .652 arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu maddeler ve faktör yükleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde Faktör 2'nin "yapay zekâyı benimsememe" adı altında toplandığı görülmektedir. Ayrıca Faktör 2'de olumlu madde yer almamaktadır.

Faktör 3 toplam varyansın %9.247'sini açıklamakta ve bu faktörün altında toplanan yedi maddenin faktör yük değerleri .499 ile .606 arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu maddeler ve faktör yükleri Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde Faktör 3'ün "yapay zekânın gücüne inanç" adı altında toplandığı görülmektedir. Ayrıca Faktör 3'de olumsuz madde yer almamaktadır.

Faktör 4 toplam varyansın %8.128'ini açıklamakta ve bu faktörün altında toplanan altı maddenin faktör yük değerleri .416 ile .664 arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu maddeler ve faktör yükleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6 incelendiğinde Faktör 4'ün "yapay zekâyı direnç gösterme" adı altında toplandığı görülmektedir. Ayrıca Faktör 4'de olumlu madde yer almamaktadır.

Çizelge 3. Faktör 1'in Altında Toplanan Maddeler ve Faktör Yük Değerleri

	Maddeler	Faktör yükleri
Madde 19	Yapay zeka ile ilgili kulüplere katılmak isterim	,665
Madde 28	Yapay zeka etkinlikleri-ürünleri tasarlamak isterim	,634
Madde 26	Yapay zeka ile ilgili tv programı izlemeyi, haber dinlemeyi, kitap ya da dergi okumayı severim	,625
Madde 27	Yapay zeka teknolojisinde başarılı olacağımı düşünüyorum	,602
Madde 2	Yapay zeka teknolojisi alanında kendimi geliştirmek benim için önemlidir	,594
Madde 10	Karmaşık bile olsa, yapay zeka ile ilgili her şeyi öğrenmek isterim	,571
Madde 35	Yapay zekâ etkinliklerine dâhil olmaktan hoşlanırım	,569
Madde 21	Her okulda yapay zeka teknolojisine yönelik atölye, kurs ve kulüp olmasını isterim	,568
Madde 16	Okullarda yapay zekaya yönelik eğitim verilmesini isterim.	,530

Çizelge 4. Faktör 2'in Altında Toplanan Maddeler ve Faktör Yük Değerleri

	Maddeler	Faktör yükleri
Madde 8	Zorunlu olmadıkça yapay zeka etkinliklerine katılmak istemem	,652
Madde 7	Yapay zeka teknolojisi hakkında bir şey bilmesem de olur	,617
Madde 9	Yapay zeka ile ilgili gelişmeleri okurken sıkılırım	,612
Madde 14	Derslerin yapay zeka sistemleri ile işlenmesi ders başarıımı artırmaz	,586
Madde 6	Yapay zeka teknolojisi ile geçirilen zaman boşa harcanmış zamandır	,566
Madde 18	Yapay zeka teknolojisinin derslerde kullanılması zaman kaybıdır	,478
Madde 12	Yapay zeka sistemleri ile gerçekleştirilen derslerde eğlenmem	,439

Çizelge 5. Faktör 3'ün Altında Toplanan Maddeler ve Faktör Yük Değerleri

	Maddeler	Faktör yükleri
Madde 45	Yapay zeka sistemlerinin derslerde kullanımı öğretmenin yükünü hafifletebilir	,606
Madde 43	Yapay zeka sistemleri ile birlikte kişiye özgü eğitim verilebilir	,571
Madde 47	Yapay zeka sistemlerine birçok alanda ihtiyacımız vardır	,563
Madde 37	Yapay zeka teknolojisi ile birçok şeyin farkına varılabilir	,559
Madde 31	Yapay zeka alanındaki gelişmeler hayatımızdaki birçok problemi çözebilir	,550
Madde 44	Yapay zeka sistemleri ile kişiye özgü ders programları oluşturulabilir	,505
Madde 46	Yapay zeka sistemleri ile başarılı ve başarısız olduğum alanların tespit edilmesi beni mutlu eder	,499

Çizelge 6. Faktör 4'ün Altında Toplanan Maddeler ve Faktör Yük Değerleri

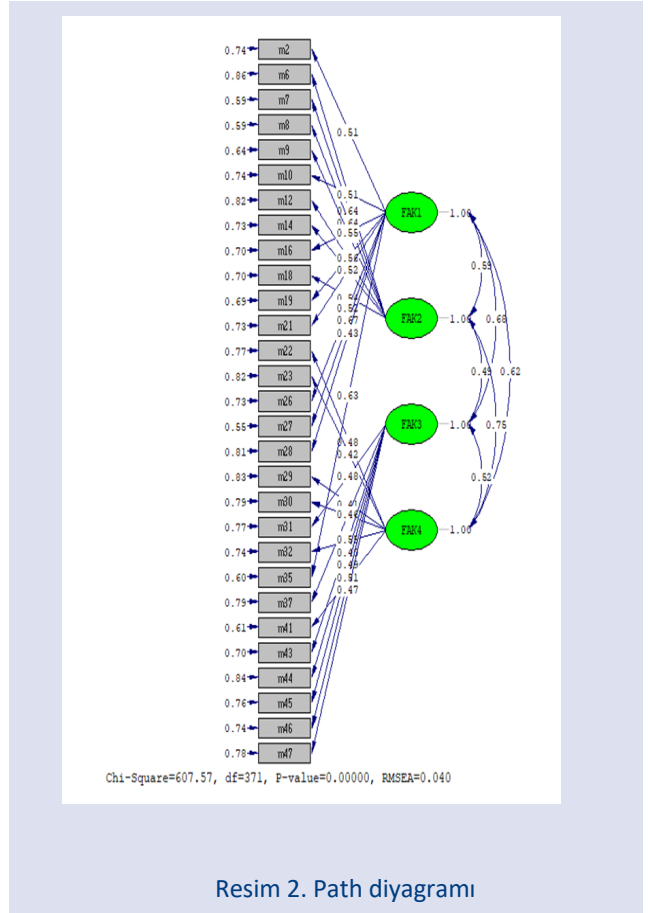
	Maddeler	Faktör yükleri
Madde 32	Yapay zekalı sistemler hayatımızı zorlaştırır	,664
Madde 30	Yapay zeka ürünlerini (insansı robotlar, akıllı robot süpürge, siri, chatbot, tesla vb.) korkutucu buluyorum	,605
Madde 29	Yapay zeka teknolojisini öğrenmekte zorlanacağımı düşünüyorum	,560
Madde 41	Yapay zeka teknolojisinin eğitime bir katkısı olmaz	,501
Madde 22	Yapay zeka alanında yarışmalar/turnuvalar düzenlenirse isteyerek katılmam	,440
Madde 23	Yapay zeka teknolojisinin eğitim öğretime önemli katkılar sağlayacağını düşünmüyorum	,416

### 3. Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin bulgular

AFA'nın ardından toplamda 29 madde ve dört faktörden oluşan ölçeğin uyum değerlerini tespit etmek için Lisrel 8.80 programı ile DFA yapılmıştır. YZTÖ'ye ilişkin path diyagramı Resim 2'de verilmiştir.

Path diyagramı incelendiğinde  $\chi^2=607.57$   $df=371$   $p=.000$  bulunmuştur.  $p$  değeri .01 düzeyinde manidardır. Pek çok DFA'da örneklem sayısının büyük olmasından dolayı  $p$  değerinin manidar olması normal olarak değerlendirilmektedir (Çokluk vd., 2016). Değerlendirilmeye alınan diğer uyum indeksi ise  $\chi^2$ 'dir. DFA'da  $\chi^2$ , serbestlik derecesi (sd) ile oranlanarak değerlendirmeye alınır. Bu değer birbirlerine oranlandığında  $\chi^2/sd$  oranının 1.63 olduğu görülmektedir. Bu oranın 2'den düşük olması mükemmel düzeyde uyumun olduğu anlamına gelmektedir. Araştırmada analize uygun bulunan uyum indekslerinin kabul edilebilir veya mükemmel uyum gösterip göstermediği, Marcholudis ve Schumacher (2007) tarafından önerilen aralıklara göre değerlendirilmiştir (Aktaran Seçer, 2018). DFA kapsamında incelenen diğer uyum indekslerine ait değerler ise NFI, NNFI, IFI, CFI, RMSEA ve SRMR'dir. Ölçekten elde edilen uyum değerleri ise NFI=.91, NNFI=.96, IFI=.96, CFI=.91, RMSEA=.04 ve SRMR=.049'dur. NFI, NNFI, IFI ve CFI indekslerinin .90 ve üzeri olması kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilirken, .95 ve üzeri olması mükemmel uyum olarak değerlendirilmektedir. RMSEA ve SRMR indeksinin .08 ve daha düşük olması kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilirken, .05 ve daha düşük olması mükemmel uyum olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda DFA analizinde  $\chi^2/sd$ , NNFI, IFI, RMSEA ve SRMR

mükemmel uyum gösterirken, NFI, ve CFI kabul edilebilir uyum göstermektedir. Bu sonuçlara göre YZTÖ'nin DFA'dan elde edilen dört alt boyutun yeterli uyum indekslerine sahip olduğu söylenebilir.



## Çizelge 7. Madde analizi sonuçları

Madde Numarası	Madde toplam korelasyon	t (alt%27-üst%27)
Madde 23	.312	-8,799***
Madde 6	.319	-10,460***
Madde 45	.319	-9,234***
Madde 12	.326	-10,421***
Madde 35	.574	-18,696***
Madde 27	.556	-18,222***
Madde 41	.526	-17,346***
Madde 19	.508	-15,631***

\*\*\*p&lt;.001

**Güvenirlilik Çalışmasına İlişkin Bulgular**

YZTÖ'nin madde toplam korelasyonları ve testin toplam puanlarına göre yapılan alt%27 ve üst%27'lik grupların madde ortalama puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin en düşük ve en yüksek korelasyona sahip sekiz maddeye ait t-testi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'e bakıldığında ölçekte yer alan korelasyon değeri en düşük ve en yüksek sekiz maddenin .312 ile .574 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Ayrıca t değerlerinin (p<.001) anlamlı olduğu görülmektedir. Büyüköztürk (2015)'e göre madde toplam korelasyonu .30 ve üzerinde olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği kabul edilir. Dolayısıyla .30'un altında madde toplam korelasyon değerinin olmayışı maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Faktör 1'den Faktör 4'e doğru Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları .828, .738, .703 ve .816'dır. YZTÖ'nin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı ise .881 olarak bulunmuştur.

**Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya karşı tutumlarını saptamak amacıyla kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesinin amaç edinildiği bu çalışmaya, Elâzığ il merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 1089 öğrenci katılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında, başlangıçta konu ile ilgili hali hazırda bir ölçeğin olup olmadığı araştırılır. Konu ile ilgili bir ölçek mevcut ise amaca hizmet edip etmediği, duyarlı olup olmadığı, ölçek uyarılama çalışması yapıp yapılmayacağı detaylı bir şekilde incelenir. Eğer ölçek uygun değil ise amaca hizmet edecek yeni bir ölçek geliştirilmesinin gerekliliği değerlendirilir (Tavşancıl, 2005). Literatür taraması yapıldığında, yapay zekâ alanında geliştirilmiş ve uyarılması yapılmış ölçeklerin sayısının özellikle son yıllarda arttığı tespit edilmiştir. Bu ölçekler incelendiğinde ise yapay zekaya yönelik hazır bulunuşluk (Özudoğru ve Yıldız Durak, 2024), yapay zekaya yönelik kaygı ölçeği (Akkaya vd., 2021; Terzi, 2020), yapay zekâ okuryazarlık ölçeği (Çelebi vd., 2023; Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2023; Polatgil ve Güler, 2023), yapay zekâ ölçeği (Süleymanoğulları vd., 2024), yapay zekâ farkındalık (Ferikoğlu ve Akgün, 2022), yapay zekâ korkusu ölçeği (Kaya vd., 2024) gibi ölçeklerin geliştirildiği ya da uyarıldığı görülmüştür. Ayrıca geliştirilen ölçeklerin

örneklem grubunu, üniversite öğrencileri (Akkaya vd., 2021; Süleymanoğulları vd., 2024), 10 yaş ve üzeri bireyler (Çelebi vd., 2023), 15 ve üstü yaş aralığındaki bireyler (Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz, 2023), 18 ve üstü yaş aralığındaki bireyler (Kaya vd., 2024; Polatgil ve Güler, 2023), öğretmenler (Ferikoğlu ve Akgün, 2022; Terzi, 2020) ve öğretmen adayları (Özudoğru ve Yıldız Durak, 2024) oluşturmaktadır. Ancak ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya karşı tutumlarını belirleyici Türkçe bir ölçeğe rastlanılmamıştır. Bu ihtiyaç göz önünde bulundurulmuş ve ilgili ölçeğin geliştirilmesinin literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülerek ölçeğin geliştirilmesine karar verilmiştir. Araştırma kapsamında başlangıçta ölçülecek özelliğın teorisinin çerçevesi ve çalışma grubuna ait kriterler belirlenmiştir. Ardından ise gerek yerli gerekse yabancı literatür taranarak tutum teorisi, tutumun alt boyutları, var olan tutum ölçekleri ve yapay zeka kavramı üzerine detaylı bir araştırma yapılmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Toplamda 55 maddeden oluşan taslak ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliği için alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş ve altı madde ölçeğin belirlenen alt boyutlarını ölçmediği gerekçesi ile ölçekten çıkarılmıştır. 49 maddelik ölçek 16 ortaokul öğrencisine uygulanarak herhangi bir problem olup olmadığı tespit edilmiş ve ardından yapı geçerliliği ve güvenirlilik için analizler yapılmıştır.

Katılımcılardan toplanan verilerin yapı geçerliliğinin sağlanması amacıyla ölçekteki maddelerin madde toplam korelasyonlarına bakılmıştır. Madde toplam korelasyonu .30 ve üzeri ise maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, .20-.30 arasında yer alan maddelerin zaruri görülmesi durumunda teste dahil edilebileceği ya da bu maddelerin düzeltilmesi gerektiği, .20'den daha düşük maddelerin ise testten çıkarılması gerektiği söylenmektedir (Büyüköztürk, 2015). Dolayısıyla madde toplam korelasyonu .30 un altında olan yedi madde ölçeğe dahil edilmemiş direkt çıkarılmıştır. Ölçekte kalan 40 madde üzerinden AFA uygulanmıştır. Çalışma grubundan toplanan verilerin AFA'ya uygunluğunun tespit edilmesi için gerçekleştirilen KMO testi sonucu .925, Barlett's testi sonucundan elde edilen ki-kare değerinin .01 düzeyinde manidar olduğu tespit edilmiştir ( $X^2(780) = 7226.308$ ; p<.01). Bu sonuç, mevcut verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin bir göstergesidir (Çokluk vd., 2016).



Verilerin faktör analizine uygunluğu tespit edildikten sonra ise geliştirilen ölçeğin faktör desenini belirlemek amacı ile temel bileşenler analizi faktörleşme yöntemi olarak seçilmiştir. Yapılan analizler sonrasında toplam madde sayısı 29 ve dört alt boyuttan oluşan bir yapı tespit edilmiştir. Bu faktörler; yapay zeka öğrenimiyönelik ilgi-istek, yapay zekayı benimsememe, yapay zekanın gücüne inanç ve yapay zekaya direnç göstermektir. AFA'dan elde edilen bulgular ışığında, faktörlerin toplam varyansa yapmış oldukları katkı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü faktör için sırası ile %13.076, %10.298, %9.247 ve %8.128'dir. Bu faktörlerin varyansa yapmış oldukları toplam katkı ise %40.749'dur. Açıklanan toplam varyansın %40-%60 aralığında olması çok faktörlü desenlerde yeterli olarak kabul görülse dahi, özellikle sosyal bilimlerde ölçek geliştirme çalışmalarında bu aralıkları elde etmenin güç olduğu bilinmektedir (Büyüköztürk, 2007; Tavşancıl, 2005). Ölçme aracında yer alan faktörlerin faktör yüklerinin minimum 416, maximum .665 olduğu tespit edilmiştir. DFA yapılarak AFA sonucunda elde edilen dört faktörlü yapı doğrulanmıştır. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen YZTÖ'nin DFA sonuçlarından elde edilen uyum indeksi değerleri, NFI=.91, NNFI=.96, IFI=.96, CFI= .91, RMSEA=.04 ve SRMR=.049 olarak bulunmuştur. Elde edilen uyum indekslerine ait değerler Marcholudis ve Schumacher (2007) tarafından önerilen aralıklar baz alınarak değerlendirilmiştir. YZTÖ'nün DFA'dan elde edilen dört alt boyutun yeterli uyum indekslerine sahip olduğu kanıtlandıktan sonra ölçeğin güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Faktör 1'den Faktör 4'e doğru Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları .828, .738, .703 ve .816'dır. YZTÖ'nin tamamına ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ise .881 olarak tespit edilmiştir. Kabul edilebilir değer aralıkları; bilim insanları, bilim disiplinleri ve araştırma alanlarına göre farklılık gösteren Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı (Çam vd., 2010), ölçeğin gerek alt boyutların da gerekse tamamında .70'in üzerinde bulunmuştur. Literatürde bazı araştırmacılara göre bu değer .70'in üzerinde olması iç tutarlılık kriteri açısından yeterli kabul edilmektedir (Bland ve Altman, 1997; Büyüköztürk, 2015; Pallant, 2010). DeVellis (2003) ise Cronbach's Alpha değeri için kabul edilebilir min sınırı .65 olarak belirtmiştir. Dolayısıyla hem ölçeğin bütününden elde edilen hem de her bir alt boyuttan elde edilen Cronbach's Alfa değerlerinin ölçeğin güvenilirliğini destekleyici nitelikte olduğu söylenebilir. Ayrıca ölçek genelinde madde toplam korelasyon değeri .30'un altında olan bir maddeye rastlanılmamıştır.

Tüm sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, araştırma kapsamına geliştirilen YZTÖ'nün ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya karşı tutumlarını ölçmek amacı ile kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır. YZTÖ 16 olumlu 13 olumsuz toplamda 29 maddeden oluşmaktadır. YZTÖ'den alınabilecek minimum puan 29 iken maksimum puan 145'dir.

Eğitimde yapay zekâ alanında yaşanan gelişmeler ve sınıf ortamlarına dahil olan yapay zeka uygulamaları düşünüldüğünde, ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya

yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçme aracının olmayışı literatürdeki bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin yapay zekaya yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçek ortaokul öğrencilerine uygulanarak öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutumları tespit edilebilir. Sonraki çalışmalarda, araştırmacılar ölçeğin çeşitli değişkenler ile ilişkisinin ölçüldüğü birçok çalışma yapabilir. Literatürde yapay zekaya yönelik kaygı, algı, korku, farkındalık, hazırbulunuşluk ve okuryazarlığa yönelik ölçekler mevcuttur. Bu ölçeklere ek olarak ortaöğretim, yükseköğretim, öğretmenler ya da öğretmen adayları için yapay zekâya yönelik geçerli ve güvenilir tutum ölçekleri geliştirilebilir.

## Extended Abstract

### Introduction

The concept of artificial intelligence, first proposed at the Dartmouth Conference in 1956, has achieved remarkable success after more than 60 years of development (Qu et al., 2022). With the continuous advancement of artificial intelligence, its applications in various fields have become inevitable (Chen et al., 2021). Education is one such field, and in recent years, significant developments have occurred in the integration of artificial intelligence with education. Artificial intelligence, described as the ability of a digital machine to perform tasks often associated with intelligent beings, encompasses many branches, including computer vision, speech, machine learning, natural language processing, and big data (Chiu et al., 2022; Xia et al., 2022). AI in education holds enormous potential to enhance learning, teaching, assessment, and educational management by offering students more personalized and adaptive learning, helping teachers understand students' learning processes, providing machine-assisted queries anytime and anywhere, and delivering instant feedback (Chiu et al., 2022).

The significance of artificial intelligence apps and research in education is also reflected in various national and international reports and initiatives. In this context, many countries initiate policies and provide resources and grants to a large extent. In our country, trainings on artificial intelligence are given by the Ministry of National Education and various projects are carried out on the teaching of artificial intelligence (Kalafat, 2022). Artificial intelligence technology has been in our daily lives for a long time, whether people realize it or not. Although it has progressed very rapidly in a lot fields, its reflections in the field of education are more recent compared to other fields. However, it has also managed to have a fast-developing momentum in the field of education. There are many artificial intelligence practice that are also applied in classroom environments. However, no Turkish scale has been found to determine secondary school students' attitudes towards artificial intelligence.

## Method

The researchers carried out the study using the survey model, a type of quantitative research method. This model is a descriptive study of past or present events without altering or making adjustments (Karasar, 2018). The study involved a total of 1,089 students (from 5th, 6th, 7th, and 8th grades), including 594 girls and 495 boys, studying at a secondary school in the city center of Elazığ. Exploratory factor analysis (EFA) was performed with data collected from 684 students, while confirmatory factor analysis (CFA) was performed with data from 405 students. The scale, initially prepared with 55 items, consisted of 27 negative and 28 positive items. Six items were removed after seeking expert opinions for content validity. The final scale, designed to determine secondary school students' attitudes towards artificial intelligence, included 49 items across four sub-dimensions. The researchers used the SPSS 23 software for EFA and the Lisrel 8.80 software for CFA. Additionally, data were collected from a diverse group of students for both EFA and CFA.

## Results

The result of the KMO test performed to determine the suitability of the data collected from the participants for EFA was .925, and the chi-square value obtained from the Barlett's test was significant at the level of .01 ( $X^2(780) = 7226.308$ ;  $p < .01$ ). As a result of EFA, the total number of items was 29 and a structure consisting of four sub-dimensions was determined. These factors were: interest in learning artificial intelligence, not adopting artificial intelligence, belief in the power of artificial intelligence, and resistance to artificial intelligence. The confirmatory factor analysis (CFA) showed that the developed scale had sufficient fit indices. The fit index values obtained in the CFA results of the AIAS for secondary school students were as follows:  $X^2/sd = 1.63$ ;  $NFI = .91$ ;  $NNFI = .96$ ;  $IFI = .96$ ;  $CFI = .91$ ;  $RMSEA = .04$  and  $SRMR = .049$ . The Cronbach alpha internal consistency coefficients from Factor 1 to Factor 4 were .828, .738, .703, and .816, respectively. The Cronbach's alpha reliability coefficient for the whole of the AIAS was .881. Considering all the results, the study concluded that the Artificial Intelligence Attitude Scale developed within the scope of the research was a valid and reliable measurement tool that can be used to measure secondary school students' attitudes towards artificial intelligence.

## Discussion

Considering the developments in the field of artificial intelligence in education and artificial intelligence applications included in classroom environments, the absence of a measurement tool to determine students' attitudes towards artificial intelligence emerges as a deficiency in the literature. With this study, a valid and reliable measurement tool was developed for secondary school students.

## Pedagogical Implications

Artificial intelligence attitudes of students can be determined by applying the developed scale to secondary school students. In addition, valid and reliable attitude scales towards artificial intelligence can be developed for secondary education, higher education, teachers or teacher candidates.

## Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

## Kaynaklar

- Akkaya, B., Özkan, A. & Özkan, H. (2021). Yapay zekâ kaygı (YZK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125-1146. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.833668>
- Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Alan, B. (2023). *Fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanmış e-öğrenme ortamlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Fırat üniversitesi.
- Bağır, M. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat üniversitesi.
- Bland, J. M. & Altman, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*, 314(7080), 572.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (7. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyalbilimler için veri analizi el kitabı* (21. Baskı). Pegem Akademi
- Chiu, T. K. (2021). A holistic approach to the design of artificial intelligence (AI) education for K-12 schools. *TechTrends*, 65(5), 796-807. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>
- Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S. & Cheng, M. (2022). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Comrey, A. L. & Lee, H. B. (1992). Interpretation and application of factor analytic results. *Comrey AL, Lee HB. A first course in factor analysis*, 2, 1992.
- Çam, M. O. & Baysan Arabacı, L. (2010). Tutum ölçeği hazırlamada nitel ve nicel adımlar. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 12(2), 64-71.
- Çelebi, C., Yılmaz, F., Demir, U. & Karakuş, F. (2023). Artificial intelligence literacy: An adaptation study. *Instructional Technology and Lifelong Learning*, 4(2), 291-306. <https://doi.org/10.52911/itall.1401740>

- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS Ve LISREL Uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Deveci Topal, A., Dilek Eren, C. & Kolburan Geçer, A. (2021). Chatbot application in a 5th grade science course. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6241-6265. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10627-8>
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2. Baskı). Sage Publications.
- Ferikoğlu, D. & Akgün, E. (2022). An investigation of teachers' artificial intelligence awareness: A scale development study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 215–231. <https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.3.407>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O.C., Rodrigo, M.T., Çukurova, M., Bittencourt, I.I. & Koedinger, K. R. (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- How, M. L. & Hung, W. L. D. (2019). Educating AI-thinking in science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education. *Education Sciences*, 9(3), 184. <https://doi.org/10.3390/educsci9030184>
- İşler, B. & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11. [https://doi.org/10.17932/IAU.EJNM.25480200.2021/ejnm\\_v5i1001](https://doi.org/10.17932/IAU.EJNM.25480200.2021/ejnm_v5i1001)
- Kalafat, Ö. (2022). Eğitim ve yapay zekâ. Bilen, M. (Ed.) *Yapay zekânın değiştirdiği dinamikler* (89-102) içinde. Eğitim yayınevi.
- Karaoglan Yılmaz, F. G. & Yılmaz, R. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(2), 172-190. <https://doi.org/10.53694/bited.1376831>
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler*. Nobel Yayınevi
- Kaya, F., Yetişensoy, O., Aydın, F. & Demir Kaya, M. (2024). Yapay zekâ korkusu ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 554-567. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1264103>
- Leech, N.L., Barrett, K.C. & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: use and interpretation*. (Second Edition). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Mahmoud, A. (2020). Artificial intelligence applications: An introduction to education development in the light of corona virus pandemic COVID 19 challenges. *International Journal of research in Educational Sciences*, 3(4), 171–224. <https://doi.org/10.29009/ijres.3.4.4>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R. & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing.
- Özudoğru, G. & Yıldız Durak, H. (11-13 Temmuz 2024). *Turkish Adaptation of the AI Readiness Scale for Preservice Teachers*. 10. Uluslararası New York Sosyal, Beşerî, İdari Ve Eğitim Bilimlerinde Akademik Çalışmalar Kongresi.
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual a step by step guide to data analysis using SPSS* (4. Baskı). McGraw-Hill.
- Polatgil, M. & Güler, A. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99–114.
- Qu, J., Zhao, Y. & Xie, Y. (2022). Artificial intelligence leads the reform of education models. *Systems Research and Behavioral Science*, 39(3), 581-588. <https://doi.org/10.1002/sres.2864>
- Seçer, İ. (2018). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci, SPSS ve Lisrel uygulamaları* (2. Baskı). Anı Yayınları.
- Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wernicke, J., Schmitt, H. S., Li, M., Stavrou, M., Becker B. & Montag, C. (2021). Assessing the attitude towards artificial intelligence: Introduction of a short measure in German, Chinese, and English language. *KI-Künstliche Intelligenz*, 35, 109-118. <https://doi.org/10.1007/s13218-020-00689-0>
- Süleymanoğulları, M., Özdemir, A. & Tekin, A. (2024). Yapay zekâ ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Education, Science and Sport*, 6 (1), 13-27.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümler de güvenilirlik ve geçerlilik* (1. Baskı). Seçkin Yayınları.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (2. Baskı). Nobel Yayınları.
- Terzi, R. (2020). An adaptation of artificial intelligence anxiety scale into Turkish: Reliability and validity study. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7 (4), 1501-1515.
- Williamson, B. & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Xia, Q., Chiu, T. K. & Chai, C. S. (2022). The moderating effects of gender and need satisfaction on self-regulated learning through artificial intelligence (AI). *Education and Information Technologies*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11547-x>
- Ye, R., Sun, F. & Li, J. (2021). Artificial intelligence in education: origin, development and rise. In Intelligent Robotics and Applications: 14th International Conference, ICIRA 2021, Yantai, China, October 22–25, 2021, Proceedings, Part IV 14 (pp. 545-553). Springer International Publishing.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhao, L., Chen, L., Liu, Q., Zhang, M. & Copland, H. (2019). Artificial intelligence-based platform for online teaching management systems. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 37(1), 45–51. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179062>

## YAPAY ZEKA TUTUM ÖLÇEĞİ (YZTÖ)

Maddeler	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Orta Derecede Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Yapay zekâ ile ilgili kulüplere katılmak isterim					
Yapay zekâ etkinlikleri/ürünleri tasarlamak isterim					
Yapay zekâ ile ilgili tv programı izlemeyi, haber dinlemeyi, kitap ya da dergi okumayı severim					
Yapay zekâ teknolojisinde başarılı olacağımı düşünüyorum					
Yapay zekâ teknolojisi alanında kendimi geliştirmek benim için önemlidir					
Karmaşık bile olsa, yapay zekâ ile ilgili her şeyi öğrenmek isterim					
Yapay zekâ etkinliklerine dâhil olmaktan hoşlanırım					
Her okulda yapay zekâ teknolojisine yönelik atölye, kurs ve kulüp olmasını isterim					
Okullarda yapay zekâya yönelik eğitim verilmesini isterim					
<b>Zorunlu olmadıkça yapay zekâ etkinliklerine katılmak istemem</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisi hakkında bir şey bilmesem de olur</b>					
<b>Yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri okurken sıkılırım</b>					
<b>Derslerin yapay zekâ sistemleri ile işlenmesi ders başarıyı artırmaz</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisi ile geçirilen zaman boşa harcanmış zamandır</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisinin derslerde kullanılması zaman kaybıdır</b>					
<b>Yapay zekâ sistemleri ile gerçekleştirilen derslerde eğlenmem</b>					
Yapay zekâ sistemlerinin derslerde kullanımı öğretmenin yükünü hafifletebilir					
Yapay zekâ sistemleri ile birlikte kişiye özgü eğitim verilebilir					
Yapay zekâ sistemlerine birçok alanda ihtiyacımız vardır					
Yapay zekâ teknolojisi ile birçok şeyin farkına varılabilir					
Yapay zekâ alanındaki gelişmeler hayatımızdaki birçok problemi çözebilir					
Yapay zekâ sistemleri ile kişiye özgü ders programları oluşturulabilir					
Yapay zekâ sistemleri ile başarılı ve başarısız olduğum alanların tespit edilmesi beni mutlu eder					
<b>Yapay zekâlı sistemler hayatımızı zorlaştırır</b>					
<b>Yapay zekâ ürünlerini (insansı robotlar, akıllı robot süpürge, siri, chatbot, tesla vb.) korkutucu buluyorum</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisini öğrenmekte zorlanacağımı düşünüyorum</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisinin eğitime bir katkısı olamaz</b>					
<b>Yapay zekâ alanında yarışmalar/turnuvalar düzenlenirse isteyerek katılmam</b>					
<b>Yapay zekâ teknolojisinin eğitim öğretime önemli katkılar sağlayacağını düşünmüyorum</b>					