



Araştırma Makalesi/Research Article

<https://doi.org/10.52105/temelegitim.1909425>

Development of a Scale to Assess the Needs of Teachers Educating Individuals with Special Needs for Using Technology-Based Artificial Intelligence Tools

Özel Gereksinimli Bireylerin Eğitiminde Görev Yapan Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı Yapay Zekâ (YZ) Araçlarını Kullanma İhtiyaçlarını Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması

Gurbet KÜPÇÜK TANRIVERDİ¹, Sevil FİLİZ²

Received/Geliş: 13 Mart 2026 Accepted/Kabul: 27 Temmuz 2026 Published/Yayın: 4 Ağustos 2026

Öz

Bu araştırmanın amacı, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarını kullanmaya yönelik ihtiyaçlarını belirlemek için bir ölçek geliştirmek ve geliştirilen ölçeğin psikometrik özelliklerini incelemektir. Araştırma nicel yaklaşıma dayalı tarama modelinde yürütülmüştür. Çalışma grubunu Türkiye genelinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi ve özel kurumlarda görev yapan 873 öğretmen oluşturmuştur. Ölçek geliştirme sürecinde literatür taramasıyla kavramsal çerçeve oluşturulmuş; 127 maddelik madde havuzu hazırlanmıştır. Dokuz uzmanın kapsam geçerliğine ilişkin değerlendirmeleri sonucunda madde sayısı 85'e indirilmiştir; 52 öğretmenle gerçekleştirilen pilot uygulama sonrası ölçek 65 maddeye düşürülmüştür. Veriler Google Forms aracılığıyla toplanmış ve AFA ile DFA'nın bağımsız örneklemeler üzerinde yürütülmesi amacıyla veri seti rastgele iki gruba ayrılmıştır (AFA n=436; DFA n=437). AFA'da temel bileşenler analizi ve Oblimin döndürme kullanılmış; aşamalı madde eleme sonucunda ölçek üç faktörlü (Bilgi, Yeterlilik, Kullanım) 12 maddelik bir yapıya ulaşmış ve toplam varyansın %76.807'sini açıklamıştır. Üç faktörlü yapıda KMO=.846 bulunmuş, Bartlett küresellik testi anlamlıdır (p<.001). Ölçeğin güvenirliği yüksek düzeydedir (genel α =.918; alt boyutlar α =.877-.917). Ayrıt edicilik analizinde alt %27 ve üst %27 gruplar arasında toplam puanlar açısından anlamlı fark saptanmış (p<.001) ve etki büyüklüğü çok yüksek bulunmuştur (Cohen's d $\approx$ 4.87). DFA aşamasında kuramsal gerekçelerle iki madde çıkarılarak 12 maddelik nihai model test edilmiş; faktör yükleri yüksek olmakla birlikte uyum indeksleri ideal sınırların altında kalmıştır. Sonuç olarak elde edilen bulgular, ölçeğin özel eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ araçlarına yönelik ihtiyaçlarını belirlemede kullanılabilecek bir ölçme aracı olduğuna işaret etmekle birlikte, yapının farklı örneklemelerde yeniden doğrulanmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, özel eğitim, öğretmen ihtiyaçları, ölçek geliştirme, açımlayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi, güvenirlik

Gurbet Küpçük Tanrıverdi

 kupcukgurbet@gmail.com

Atıf/Citation: Küpçük Tanrıverdi, Gurbet., & Filiz, S. (2026). Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarını kullanma ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Temel Eğitim*, 8(31), 261-283. <https://doi.org/10.52105/temelegitim.1909425>

Abstract

The purpose of this study was to develop a valid and reliable scale to assess the needs of teachers educating individuals with special needs regarding the use of technology-based artificial intelligence (AI) tools and to examine the psychometric properties of the developed scale. The study was conducted using a quantitative survey model. The study group consisted of 873 teachers working in public and private institutions affiliated with the Ministry of National Education throughout Türkiye. During the scale development process, a conceptual framework was established through a literature review, and a pool of 127 items was prepared. Following the assessments of nine experts regarding content validity, the number of items was reduced to 85; after a pilot application with 52 teachers, the scale was reduced to 65 items. Data were collected via Google Forms, and the dataset was randomly divided into two groups in order to conduct Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) on independent samples (EFA $n = 436$; CFA $n = 437$). In the EFA, principal component analysis and Oblimin rotation were used; as a result of stepwise item elimination, the scale reached a three-factor structure consisting of 12 items (Knowledge, Competency, and Use) and explained 76.807% of the total variance. In the three-factor structure, the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) value was found to be .846, and Bartlett’s test of sphericity was significant ($p < .001$). The reliability of the scale was high (overall $\alpha = .918$; subscales $\alpha = .877-.917$). In the discriminant validity analysis, a significant difference was found between the lower 27% and upper 27% groups in terms of total scores ($p < .001$), and the effect size was found to be very large (Cohen’s $d \approx 4.87$). In the CFA phase, two items were removed based on theoretical justifications, and the final 12-item model was tested; although factor loadings were high, the fit indices remained below ideal levels. In conclusion, the findings provide evidence that the developed scale may serve as a useful instrument for assessing the needs of teachers working with individuals with special needs regarding the use of artificial intelligence tools. Nevertheless, further studies are needed to validate the factor structure of the scale across different samples and educational settings.

Keywords: Artificial intelligence, special education, teacher needs, scale development, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis, reliability.

Giriş

Dijital dönüşümün hız kazanmasıyla birlikte yapay zekâ (YZ), eğitimden sağlığa, endüstriden iletişime kadar birçok alanda önemli değişimlere yol açan teknolojilerden biri hâline gelmiştir. Yapay zekâ genel olarak insan zekâsına özgü öğrenme, akıl yürütme, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel süreçlerin bilgisayar sistemleri tarafından gerçekleştirilmesini sağlayan teknolojiler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Russell & Norvig, 2021; Yılmazsoy, 2020). Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi alt alanlarda yaşanan gelişmeler, yapay zekâ sistemlerinin daha karmaşık görevleri yerine getirmesine ve günlük yaşamın birçok alanında kullanılmasına olanak sağlamıştır (Holmes, Bialik & Fadel, 2019).

Yapay zekâ teknolojilerinin gelişimi yalnızca teknik ilerlemelerle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda bireylerin öğrenme, çalışma ve iletişim biçimlerini de dönüştürmektedir (Luckin, 2018; Zawacki-Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019). Özellikle son yıllarda üretken yapay zekâ uygulamalarının gelişmesiyle birlikte metin, görsel, ses ve video üretebilen sistemler yaygınlaşmıştır. Bu gelişmeler, bireylerin bilgiye erişim biçimlerini değiştirirken yapay zekâyı yalnızca teknik bir araç olmaktan çıkararak öğrenme, öğretme ve karar verme süreçlerinin

önemli bir bileşeni hâline getirmiştir (UNESCO, 2023).

Yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu fırsatların yanında veri güvenliği, etik kullanım, şeffaflık, hesap verebilirlik ve mahremiyet gibi konuların da önem kazandığı görülmektedir (Akgün & Greenhow, 2022; UNESCO, 2023). Özellikle üretken yapay zekâ sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte yapay zekâ çıktılarının doğruluğu, telif hakları ve etik kullanım ilkeleri üzerine tartışmalar yoğunlaşmıştır (Kasneci ve ark., 2023). Bu nedenle yapay zekâ teknolojilerinin etkili, güvenli ve etik biçimde kullanılabilmesi, bireylerin ve kurumların dijital dönüşüm süreçlerine uyum sağlamalarında önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinin eğitim alanına entegrasyonu, öğrenme-öğretme süreçlerinin daha esnek, kişiselleştirilmiş ve veri temelli biçimde yürütülmesine olanak sağlamaktadır. Eğitimde yapay zekâ; öğrenci performansının izlenmesi, öğrenme eksikliklerinin belirlenmesi, kişiselleştirilmiş içerik sunulması, otomatik değerlendirme yapılması ve öğretim süreçlerinin desteklenmesi gibi çok çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Baker & Smith, 2019; Holmes ve ark., 2022). Yapay zekâ destekli sistemler, öğrenme süreçlerine ilişkin büyük miktardaki veriyi analiz ederek öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun öğrenme deneyimleri sunabilmekte ve öğretim sürecinin etkililiğini artırabilmektedir (How & Hung, 2019). Bu durum, öğrencilerin öğrenme hızlarına ve gereksinimlerine göre uyarlanmış öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlamakta ve öğrenme süreçlerinin daha verimli hâle gelmesine olanak tanımaktadır (Holmes ve ark., 2022).

Özellikle üretken yapay zekâ araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte öğretmenler ders planı hazırlama, materyal geliştirme, ölçme-değerlendirme etkinlikleri oluşturma ve öğrencilere geri bildirim verme süreçlerinde yapay zekâ destekli uygulamalardan yararlanmaya başlamıştır (Aktaş & Üstün, 2024; Bulut, Davarcı, Bozdoğan & Sarpkaya, 2024). ChatGPT ve benzeri üretken yapay zekâ uygulamalarının eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte öğretim süreçlerinde yeni fırsatlar ve zorluklar ortaya çıkmıştır (Kasneci ve ark., 2023; Tili ve ark., 2023). Bu araçlar öğretmenlere zaman kazandırma, içerik üretimini kolaylaştırma ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma potansiyeline sahip olmakla birlikte, bilgi doğruluğu ve etik kullanım açısından dikkatli değerlendirilmesi gereken teknolojiler olarak görülmektedir.

Bununla birlikte eğitimde yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması; veri güvenliği, etik kullanım, algoritmik önyargılar ve öğretmen yeterlikleri gibi çeşitli tartışmaları da beraberinde getirmiştir (Akgün & Greenhow, 2022; UNESCO, 2023). Son yıllarda yayımlanan çalışmalar, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini etkili biçimde kullanabilmeleri için yalnızca teknik yeterliklere değil, aynı zamanda pedagojik, etik ve dijital okuryazarlık becerilerine de sahip olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Holmes ve ark., 2022; Harkins-Brown ve ark., 2025). Bu nedenle yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarına etkili biçimde entegre edilebilmesi için öğretmenlerin bilgi, beceri ve farkındalık düzeylerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde bireysel farklılıkların dikkate alınması, öğretim sürecinin temel ilkelerinden biridir (Akçamete, 2015; Diken, 2021). Öğrencilerin öğrenme hızları, bilişsel özellikleri, iletişim becerileri ve destek

gereksinimleri bakımından farklılık göstermesi, öğretim süreçlerinin bireyselleştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda yapay zekâ teknolojileri, öğrencilerin bireysel özelliklerine göre uyarlanabilen öğrenme ortamları sunarak özel eğitim uygulamalarına önemli katkılar sağlamaktadır (Mıhcı & Gezgın, 2023). Yapay zekâ destekli uygulamalar; öğrencilerin performanslarının izlenmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi, bireyselleştirilmiş eğitim programlarının (BEP) hazırlanması, öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve öğrenci ilerlemesinin değerlendirilmesi gibi süreçlerde kullanılabilir (Aktaş & Üstün, 2024; Mıhcı & Gezgın, 2023). Özellikle üretken yapay zekâ araçları, öğretmenlerin farklı yetersizlik türlerine sahip öğrenciler için sosyal öyküler, çalışma yapıları, görsel materyaller ve bireyselleştirilmiş öğretim içerikleri hazırlamalarına olanak sağlamaktadır.

Alanyazında yapay zekâ destekli uygulamaların otizm spektrum bozukluğu, işitme yetersizliği, görme yetersizliği, öğrenme güçlüğü ve dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi farklı gereksinim alanlarında etkili biçimde kullanılabildiği belirtilmektedir (Sağdıç & Sani-Bozkurt, 2020; Papakostas ve ark., 2021). Yapay zekâ destekli iletişim sistemleri, konuşma tanıma uygulamaları, işaret dili çevirisi, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve robotik teknolojiler öğrencilerin akademik, sosyal ve iletişim becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Zdravkova, 2022). Bununla birlikte yapay zekâ uygulamalarının özel eğitimde etkili biçimde kullanılabilmesi, öğretmenlerin bu teknolojilere ilişkin bilgi ve becerilerinin yeterli olmasına bağlıdır. Veri güvenliği, öğrenci mahremiyeti, etik kullanım ve yapay zekâ çıktılarının doğruluğu gibi konular özel eğitim alanında dikkatle ele alınması gereken hususlar arasında yer almaktadır (Akgün & Greenhow, 2022; UNESCO, 2023). Bu nedenle özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini pedagojik amaçlarla etkili ve güvenli biçimde kullanabilmelerine yönelik yeterliklerinin ve ihtiyaçlarının belirlenmesi önem taşımaktadır.

Yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkili biçimde kullanılabilmesi büyük ölçüde öğretmenlerin bu teknolojilere ilişkin bilgi, beceri ve tutumlarına bağlıdır. Öğretmenler eğitim teknolojilerinin sınıf içi uygulamalara entegrasyonunda temel rol üstlenmekte ve teknolojik yeniliklerin öğrencilerin öğrenme süreçlerine yansıtılmasında belirleyici olmaktadır (Holmes ve ark., 2022). Bu nedenle yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde başarılı biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığı, teknolojik pedagojik alan bilgisi ve etik farkındalık düzeylerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Long & Magerko, 2020; Ng ve ark., 2021). Öğretmenlerin teknolojiyi etkili biçimde öğretim süreçlerine entegre edebilmeleri, teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisinin bütünleşik kullanımını gerektirmektedir. Bu durum Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) yaklaşımıyla açıklanmakta ve öğretmenlerin teknolojiyi öğretim amaçları doğrultusunda etkili biçimde kullanabilmeleri için çok boyutlu yeterliklere sahip olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Mishra & Koehler, 2006).

Eğitim programlarının geliştirilmesinde ihtiyaç analizi, mevcut durum ile ulaşılmaya hedeflenen durum arasındaki farkın sistematik biçimde belirlenmesini amaçlayan temel süreçlerden biridir (Adıgüzel, 2019). İhtiyaç analizi sonucunda elde edilen veriler, eğitim programlarının geliştirilmesine, hizmet içi eğitimlerin

planlanmasına ve mesleki gelişim çalışmalarının düzenlenmesine rehberlik etmektedir. Özellikle hızla değişen teknolojik gelişmeler karşısında öğretmenlerin yeterliklerinin ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, etkili mesleki gelişim programlarının oluşturulabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmalar, öğretmenlerin yapay zekâya yönelik genel olarak olumlu tutumlara sahip olduklarını ancak yapay zekâ araçlarını etkili kullanabilmek için yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıklarını göstermektedir (Aktaş & Üstün, 2024; Ayanwale ve ark., 2022). Benzer şekilde öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımı, veri güvenliği, etik ilkeler, içerik üretimi ve öğretim süreçlerine entegrasyonu konularında çeşitli eğitim gereksinimleri bulunduğu belirtilmektedir (Akgün & Greenhow, 2022; Holmes ve ark., 2022).

Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenler açısından bu ihtiyaçlar daha da önem kazanmaktadır. Bu öğretmenler yalnızca teknolojiyi kullanmakla kalmayıp aynı zamanda öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun öğretim süreçleri tasarlamak, materyaller geliştirmek ve eğitim programlarını farklılaştırmak durumundadır. Yapay zekâ destekli araçların eğitim süreçlerinde etkili biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin teknik bilgi, uygulama becerisi ve pedagojik yeterliklerinin desteklenmesi gerekmektedir (How & Hung, 2019; Harkins-Brown ve ark., 2025).

Son yıllarda yapay zekâ teknolojilerinin eğitim alanında kullanımına yönelik çalışmaların sayısında önemli bir artış gözlenmektedir. Alanyazında yapay zekânın öğrenme süreçlerine etkileri, öğretmenlerin yapay zekâya yönelik tutumları, yapay zekâ okuryazarlığı, üretken yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanımı ve yapay zekâ destekli öğrenme ortamları üzerine çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Akgün & Greenhow, 2022; Aktaş & Üstün, 2024; Holmes ve ark., 2022; Kasneci ve ark., 2023). Benzer şekilde özel eğitim alanında da yapay zekâ destekli uygulamaların farklı yetersizlik gruplarındaki öğrencilerin akademik, sosyal ve iletişim becerileri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sayısı giderek artmaktadır (Sağdıç & Sani-Bozkurt, 2020; Mihci & Gezgin, 2023). Bununla birlikte mevcut çalışmaların büyük çoğunluğunun yapay zekâ uygulamalarının öğrenci başarısı, öğrenme performansı ve öğretim süreçlerine etkilerine odaklandığı görülmektedir. Öğretmen boyutunda gerçekleştirilen araştırmalar ise ağırlıklı olarak öğretmenlerin yapay zekâya yönelik tutumları, algıları, kabul düzeyleri ve kullanım eğilimlerini incelemektedir (Ayanwale ve ark., 2022; Kasneci ve ark., 2023). Ancak özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ araçlarını kullanmaya ilişkin yeterliklerini, gereksinimlerini ve mesleki gelişim ihtiyaçlarını kapsamlı biçimde inceleyen araştırmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir.

Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenler, öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun öğretim materyalleri hazırlama, bireyselleştirilmiş eğitim programları geliştirme ve farklılaştırılmış öğretim uygulamaları yürütme gibi önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Bu nedenle söz konusu öğretmenlerin yapay zekâ araçlarını etkili biçimde kullanabilmeleri için sahip oldukları yeterliklerin ve ihtiyaç duydukları destek alanlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak ulusal alanyazında, bu ihtiyaçları doğrudan ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir

ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu durum, öğretmenlerin yapay zekâya ilişkin eğitim gereksinimlerinin sistematik biçimde belirlenmesini güçleştirmekte ve hizmet içi eğitim programlarının veri temelli biçimde planlanmasını sınırlandırmaktadır. Dolayısıyla özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi alanyazındaki önemli bir boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacaktır.

Bu araştırmanın amacı, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek ve geliştirilen ölçeğin psikometrik özelliklerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ölçeğin kapsam geçerliği, yapı geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş; açıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları doğrultusunda ölçeğin faktör yapısı belirlenmiştir.

Araştırma; özel eğitim öğretmenleri, okul öncesi öğretmenleri, sınıf öğretmenleri ve özel gereksinimli bireylerin eğitim süreçlerinde görev yapan farklı branş öğretmenlerini kapsayan geniş bir örneklem üzerinde yürütülmüştür. Bu yönüyle çalışma, öğretmenlerin yapay zekâ destekli eğitim araçlarına yönelik ihtiyaçlarının belirlenmesine ilişkin alanyazındaki önemli bir boşluğu doldurmayı, öğretmen eğitimlerinin planlanmasına katkı sağlamayı ve eğitim teknolojilerinin özel eğitim ortamlarına daha etkili biçimde entegrasyonuna yönelik çalışmalara veri sunmayı amaçlamaktadır. Geliştirilen ölçeğin, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ destekli eğitim araçlarına ilişkin ihtiyaçlarının belirlenmesine, hizmet içi eğitim programlarının planlanmasına ve gelecekte yapılacak araştırmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırma, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Araştırma, nicel araştırma yaklaşımına dayalı olarak tarama (survey) modeli çerçevesinde yürütülmüştür. Tarama modeli, bireylerin görüş, tutum, davranış ve özelliklerini mevcut durum içerisinde betimlemeyi amaçlayan araştırma desenlerinden biridir (Büyüköztürk ve ark., 2022; Karasar, 2022). Araştırmada veriler, beşli Likert tipinde hazırlanan ölçek aracılığıyla toplanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde öncelikle ilgili alanyazın incelenerek kavramsal çerçeve oluşturulmuş, ardından madde havuzu hazırlanmış ve uzman görüşleri doğrultusunda kapsam geçerliği çalışmaları yürütülmüştür. Sonraki aşamada pilot uygulama gerçekleştirilmiş, elde edilen veriler üzerinden madde analizleri yapılmış ve ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla Açıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Verilerin analizinde AFA için SPSS 29, DFA için ise AMOS 29 programlarından yararlanılmış; ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik özellikleri çeşitli istatistiksel analizler aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Evren-Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye genelinde Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı resmî ve özel kurumlarda görev yapan ve özel gereksinimli bireylere yönelik eğitim hizmeti sunan öğretmenler oluşturmaktadır. Bu kapsamda özel eğitim okulları ve uygulama okulları, özel eğitim alt sınıfları, okul öncesi eğitim kurumları, ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim kademelerinde kaynaştırma/bütünleştirme yoluyla eğitim verilen sınıflar ile özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde görev yapan özel eğitim, okul öncesi, sınıf, çocuk gelişimi ve farklı branş öğretmenleri araştırmanın hedef kitlesi içerisinde yer almaktadır. Araştırmanın örneklemini, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılarak belirlenmiştir (Büyüköztürk ve ark., 2022). Bu doğrultuda örneklemin; Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinde görev yapan, farklı okul türleri, eğitim kademeleri ve mesleki kıdem düzeylerinden öğretmenleri kapsamına özen gösterilmiştir.

Türkiye geneli bir tarama çalışması olması nedeniyle örneklem büyüklüğü %95 güven düzeyi ve $\pm\%5$ örnekleme hatası dikkate alınarak planlanmış, araştırma kapsamında toplam 873 öğretmene ulaşılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğünün madde sayısının en az 5 ila 10 katı olması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2024; Sönmez Çakır, 2019). Bu kapsamda araştırmada ulaşılan katılımcı sayısı, geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yürütülmesi açısından yeterli düzeydedir. Araştırmaya katılan öğretmenlere ilişkin demografik bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Özellikler

Değişkenler	Özellikler	Katılımcılar	
		Frekans (f)	Yüzdelik (%)
Cinsiyet	Kadın	680	77,9
	Erkek	193	22,1
Yaş	20-30	134	15,3
	31-40	308	35,2
	41 ve Üzeri	431	49,5
Mesleki Kıdem	0-5 Yıl	134	15,3
	6-10 Yıl	211	24,1
	11-20 Yıl	330	37,8
	21 ve Üzeri	198	22,8
Branş	Özel Eğitim	497	56,9
	Okul Öncesi	72	8,2
	Çocuk Gelişimi	44	5,1
	Sınıf Öğretmeni	40	4,6
	Diğer	220	25,2
Çalıştıkları Yetersizlik Grubu	Zihinsel Yetersizlik	750	85,9
	Özel Öğrenme Güçlüğü	209	23,9
	Bedensel Yetersizlik	154	17,6
	Dil ve Konuşma Güçlüğü	296	33,9
	İşitme Yetersizliği	88	10,1
	Görme Yetersizliği	567	64,9
	Sürekli Hastalık ve Ortopedik Yetersizlik	151	17,2
	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluk (DEHB)	200	22,9
	Yaygın Gelişimsel Bozukluk	103	11,7
	Anaokulu	16	1,8
Çalıştıkları Okul Türü	İlkokul	13	1,5
	Ortaokul	8	0,9
	Lise	4	0,4
	Meslek Lisesi	4	0,4
	Okul Öncesi	8	0,9
	Özel Eğitim Alt Sınıfı	49	5,7
	Özel Eğitim Anaokulu	80	9,3
	Özel Eğitim Uygulama Okulu	652	74,7
	Özel Eğitim Meslek Okulu	33	3,8
	Özel Eğitim Kursu	2	0,2

	Rehabilitasyon Merkezi	4	0,4
	Evet	23	2,6
YZ Destekli Araçlarla İlgili Eğitim Alma Durumları	Hayır	850	97,4
Toplam		873	100
	BEP Hazırlama Programı Eğitimi	8	34,7
Aldıkları Eğitimler	Dijital Okuryazarlık	9	39,2
	Yapay Zeka Okuryazarlığı	6	26,1
Toplam		23	100

Ölçek Geliştirme Süreci

Ölçek geliştirme çalışmalarında öncelikle ölçülmesi amaçlanan yapının kuramsal olarak tanımlanması ve ölçeğe duyulan gereksinimin ortaya konulması gerekmektedir (Adıgüzel, 2019). Bu kapsamda gerçekleştirilen alanyazın incelemesinde, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını doğrudan ölçen bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmada, özel eğitim, yapay zekâ destekli eğitim araçları, öğretmen yeterlikleri ve öğretmen eğitimi alanlarındaki ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenerek ölçeğin kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

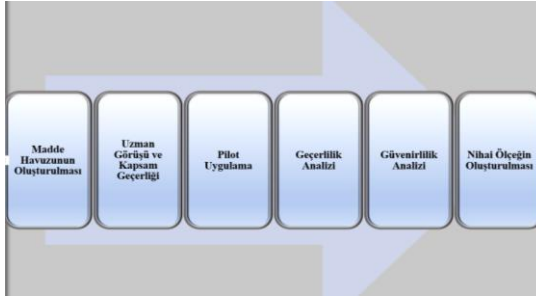
Madde Havuzunun Oluşturulması: Belirlenen kavramsal çerçeve doğrultusunda, özel eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını kapsayacak şekilde 127 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Madde yazım sürecinde maddelerin açık, anlaşılır ve tek bir yargı içermesine dikkat edilmiştir.

Uzman Görüşü ve Kapsam Geçerliği: Oluşturulan madde havuzu kapsam geçerliğinin sağlanması amacıyla dokuz uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman grubunda özel eğitim alanından beş öğretim üyesi, ölçme ve değerlendirme alanından bir öğretim üyesi, eğitim programları ve öğretim alanından bir öğretim üyesi ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanından bir öğretim üyesi yer almıştır. Uzmanlardan her bir maddeyi “uygun”, “düzeltilmeli” veya “çıkarılmalı” seçeneklerine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda içerik açısından yetersiz veya kapsam dışı olduğu değerlendirilen maddeler çıkarılmış, gerekli dil ve ifade düzenlemeleri yapılmıştır. Bu süreç sonunda madde sayısı 127’den 85’e düşürülmüştür.

Pilot Uygulama: Uzman değerlendirmeleri sonrasında oluşturulan 85 maddelik deneme formu, maddelerin anlaşılabilirliğini ve uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla 52 öğretmen üzerinde pilot olarak uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda benzer anlam taşıyan, anlaşılması güç olan veya uygulama süresini uzatan maddeler çıkarılmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak ölçek 65 maddeye indirilmiştir.

Nihai Uygulama: Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçekte yanıt seçenekleri; (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Bilğim Yok, (4) Katılıyorum ve (5) Kesinlikle Katılıyorum şeklinde düzenlenmiştir. Son hâli verilen 65 maddelik ölçek, 2025–2026 eğitim öğretim yılında Google Forms aracılığıyla Türkiye genelinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmî ve özel kurumlarda görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır. Araştırma kapsamında 873 öğretmenden veri toplanmıştır. Veri seti incelendiğinde eksik gözleme rastlanmamıştır. Bu nedenle tüm katılımcılardan elde

edilen veriler analizlere dâhil edilmiştir. Ölçek geliştirme sürecine ilişkin aşamalar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: Ölçeğin Geliştirme Aşamaları

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 29 ve AMOS 29 paket programları kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Faktör analizi, çok sayıda değişken arasındaki ilişkilerden yararlanarak daha az sayıda ve anlamlı yapılar elde edilmesini sağlayan çok değişkenli istatistiksel tekniklerden biridir (Büyüköztürk, 2024; Karagöz, 2023). Ölçek geliştirme çalışmalarında faktör analizi, ölçme aracının altında yatan boyutların belirlenmesi ve yapı geçerliğine ilişkin kanıtların ortaya konulması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Google Forms aracılığıyla toplanan ve 873 katılımcıdan oluşan veri setinde eksik gözleme rastlanmamıştır. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerinin bağımsız örneklemeler üzerinde yürütülmesi amacıyla veri seti SPSS 29 programı kullanılarak rastgele iki gruba ayrılmıştır. Bu doğrultuda Açımlayıcı Faktör Analizi 436 katılımcıdan oluşan ilk veri seti üzerinde, Doğrulayıcı Faktör Analizi ise 437 katılımcıdan oluşan ikinci veri seti üzerinde gerçekleştirilmiştir.

AFA sürecinde faktörleştirme yöntemi olarak Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis) kullanılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) katsayısı, Bartlett Küresellik Testi, korelasyon matrisi determinant değeri ve anti-image matrisi değerleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Faktör sayısının belirlenmesinde özdeğeri 1’in üzerinde olan faktörler ile Scree Plot grafiği dikkate alınmıştır. Faktörler arasında ilişki bulunması nedeniyle döndürme işlemlerinde eğik döndürme yöntemlerinden Direct Oblimin tekniği tercih edilmiştir. Madde eleme sürecinde faktör yük değerleri, çapraz yüklenmeler, yük farkları ve kuramsal uygunluk ölçütleri esas alınmıştır.

Ölçeğin güvenirliliğinin belirlenmesinde Cronbach’s Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış; ayrıca madde-toplam korelasyonları ve “Cronbach’s Alpha if Item Deleted” değerleri incelenmiştir. Ölçeğin ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla toplam puanlara göre oluşturulan alt %27 ve üst %27’lik gruplar bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen’s d, Hedges g ve Glass’s Δ katsayıları hesaplanmıştır. DFA aşamasında, AFA sonucunda elde edilen faktör yapısı AMOS 29 programında Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood) yöntemi kullanılarak

test edilmiştir. Model uyumunun değerlendirilmesinde CMIN/df, GFI, AGFI, NFI, IFI, CFI, TLI ve RMSEA uyum indekslerinden yararlanılmıştır. Gerekğinde yalnızca kuramsal olarak gerekçelendirilebilen sınırlı model düzenlemeleri gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde, araştırma grubundan elde edilen verilerle geliştirilen “Özel Eğitimde Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı YZ Araçlarının Kullanımına İlişkin İhtiyaç Analizi Ölçeği”nin geçerlik ve güvenirliğine ilişkin bulgular sunulmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliği Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile test edilmiş; analizler AFA için SPSS 29, DFA için AMOS 29 programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecine ve geçerlik–güvenirlik çalışmalarına ilişkin bulgular AFA, DFA ve güvenirlik analizleri kapsamında sunulmuştur.

Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)

Bu çalışmada, 65 maddeden oluşan ölçeğin psikometrik özellikleri 873 katılımcıdan elde edilen veriler üzerinden incelenmiştir. Veri setinde eksik gözlem bulunmadığından tüm analizler tam veri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ölçekte yer alan negatif maddeler ölçek yönergesine uygun biçimde ters kodlanmış (1↔5, 2↔4) ve güvenirlik analizi yeniden yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı $\alpha=.926$ olarak hesaplanmıştır. Araştırma verilerinin faktör analizine uygunluğunu ve örneklem yeterliliğini belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Küresellik Testi uygulanmıştır. KMO değerinin .50'nin üzerinde olması ve Bartlett Küresellik Testi sonucunun anlamlı bulunması, veri setinin faktör analizine uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler arasında yer almaktadır (Büyüköztürk, 2024; Durmuş, Yurtkoru ve Çinko, 2022; Vural, 2024). Elde edilen KMO ve Bartlett Küresellik Testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. KMO ve Bartlett Testi (Küresellik Test Sonuçları)

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçütü	.876
Bartlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare Değeri
	29285.176
	Serbestlik derecesi (df)
	2080
	Anlamlılık düzeyi (Sig.)
	<.001

Tablo 2 incelendiğinde, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlik katsayısı .876 olarak bulunmuş ve Bartlett Küresellik Testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, $\chi^2(2080)=29285.176$, $p < .001$. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi'nin (DFA) aynı veri seti üzerinde gerçekleştirilmesinin aşırı uyum (overfitting) riskini artırabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle örneklemin rastgele iki alt gruba ayrılarak AFA ve DFA'nın bağımsız örneklemeler üzerinde yürütülmesi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2012; Kline, 2016). Bu doğrultuda araştırma örneklemini AFA (n=436) ve DFA (n=437) olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. Bu aşamada gerçekleştirilen analizler ölçeğin 65 maddelik deneme formu üzerinden yürütülmüş, madde eleme işlemleri sonrasında ise elde edilen yapı için analizler yeniden gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır. Analizlerde faktörleştirme yöntemi olarak Temel Bileşenler Analizi

(Principal Component Analysis, PCA), döndürme yöntemi olarak ise Kaiser normalizasyonlu Direct Oblimin kullanılmıştır. İlk analiz sonucunda 12 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Belirlenen madde eleme ölçütleri doğrultusunda analizler aşamalı olarak yinelenmiş ve süreç sonunda ölçek, 3 faktör ve 14 maddeden oluşan bir yapıya ulaşmıştır. Elde edilen faktör yapısına ilişkin bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. KMO ve Bartlett Testi (Küresellik Test Sonuçları)

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Ölçütü	.846
Bartlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare Değeri 5119.468
	Serbestlik derecesi (df) 91
	Anlamlılık düzeyi (Sig.) <.001

Tablo 3 incelendiğinde, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlik katsayısının .846 olduğu görülmektedir. Ayrıca Bartlett Küresellik Testi sonucunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir [$\chi^2(91)=5119.468$, $p<.001$].

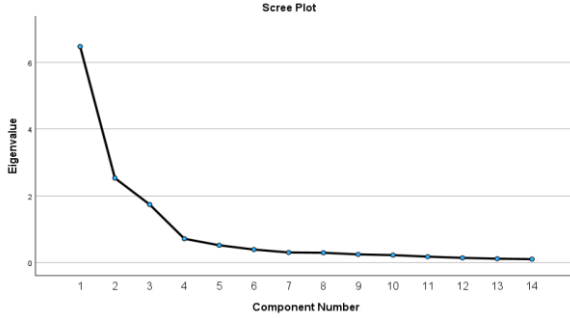
Tablo 4'te Açımlayıcı Faktör Analizi kapsamında elde edilen faktörlerin özdeğerleri ve açıkladıkları varyans oranları sunulmaktadır. Faktör yapısının belirlenmesinde Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis, PCA) kullanılmıştır (Büyükoztürk, 2024; Field, 2018).

Tablo 4. Toplam Açıklanan Varyans

Bileşen/Faktör	Başlangıç Özdeğeri			Çıkarılan Faktörlerin Kareli Yükler			Döndürülmüş Kareli Yükler
	Toplamı			Toplamı			Toplamı
	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam
1	6.476	46.259	46.259	6.476	46.259	46.259	4.845
2	2.534	18.104	64.362	2.534	18.104	64.362	3.983
3	1.742	12.445	76.807	1.742	12.445	76.807	5.019
4	.716	5.112	81.919				
5	.521	3.723	85.642				
6	.392	2.803	88.445				
7	.305	2.178	90.623				
8	.296	2.113	92.736				
9	.247	1.761	94.497				
10	.225	1.608	96.104				
11	.179	1.281	97.385				
12	.143	1.023	98.408				
13	.118	.842	99.250				
14	.105	.750	100.000				

Tablo 4 incelendiğinde, birinci faktörün toplam varyansın %46.259'unu, ikinci faktörün %18.104'ünü ve üçüncü faktörün %12.445'ini açıkladığı görülmektedir. Üç faktör birlikte toplam varyansın %76.807'sini açıklamaktadır. Birinci faktörün özdeğeri 6.476, ikinci faktörün özdeğeri 2.534 ve üçüncü faktörün özdeğeri 1.742 olarak belirlenmiştir. Çıkarım sonrasında faktörlerin açıkladığı varyans oranlarının başlangıç değerleriyle aynı olduğu görülmektedir. Analizlerde kullanılan Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis, PCA) yönteminde toplam açıklanan varyans değerleri döndürme işlemi sonrasında değişmemektedir. Eğik döndürme (Direct Oblimin) sonrasında faktörler arasındaki varyansın dağılımı incelenmiştir. Başlangıç özdeğerleri dikkate alındığında özdeğeri 1'in üzerinde olan üç faktör bulunduğu, dördüncü faktörden itibaren özdeğerlerin 1'in altına düştüğü görülmektedir. Elde edilen özdeğer dağılımı Şekil 2'de sunulan yamaç birikinti (Scree

Plot) grafiğinde de görülmektedir.



Şekil 2. Yamaç birikinti (Scree Plot) grafiği

Şekil 2’de yer alan yamaç birikinti (Scree Plot) grafiğinde, üçüncü faktörden sonra özdeğerlerde belirgin bir kırılma noktası olduğu ve eğrinin yatay bir seyir izlediği görülmektedir. Yamaç eğim testi (Cattell’in Scree Testi), özdeğerlerin faktörlere göre çizildiği grafikte eğimin belirgin biçimde azaldığı noktaya kadar olan faktörlerin dikkate alınmasına dayanmaktadır (Güçlü, 2020; Can, 2025).

Tablo 5. Açıklayıcı Faktör Analizi’ne İlişkin Faktör Yük Değerleri

Madde	Bilgi	Yeterlilik	Kullanım	Madde Korelasyon Değeri
M1. YZ destekli eğitim araçlarının özel gereksinimli bireylerin eğitiminde kullanım alanları hakkında bilgi sahibiyim.	.927			.850
M5. Özel eğitime özgü YZ destekli eğitim araçları hakkında bilgi sahibiyim.	.909			.787
M7. YZ destekli araçların etik ve güvenli kullanımı konusunda bilgi sahibiyim.	.905			.834
M13 YZ araçlarının bireyselleştirilmiş eğitim sağlamada etkili olduğunu biliyorum.	.803			.670
M10. YZ destekli araçların sınıf düzeyine uygunluğunu değerlendirebilirim.	.720			.725
M44. YZ araçlarında teknik sorunları çözmeye konusunda yeterliyim.		.909		.800
M43. YZ destekli araçların temel işlevlerini kullanabilirim.		.870		.796
M45. Öğrencilerime YZ araçlarını kullanmaları için rehberlik edebilirim.		.861		.761
M41. YZ destekli eğitim araçlarını kullanma konusunda yeterli bilgiye sahibim.		.788		.707
M20. YZ destekli eğitim araçlarını, öğrencilerin bireysel özelliklerine göre seçiyorum.			-.890	.716
M21. YZ araçlarıyla öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına uygun içerik sunabilirim.			-.856	.809
M19. Ders sürecinde YZ araçlarını aktif olarak kullanırım.			-.850	.819
M22. YZ araçlarını kullanmak için yeterli zaman ayırıyorum.			-.797	.731
M18. BEP planlamasında YZ destekli araçları kullanırım.			-.797	.747

Tablo 5 incelendiğinde, birinci faktörde M1 (.927), M5 (.909), M7 (.905), M13 (.803) ve M10 (.720) maddelerinin yer aldığı görülmektedir. İkinci faktörde M44 (.909), M43 (.870), M45 (.861) ve M41 (.788) maddeleri bulunmaktadır. Üçüncü faktörde ise M20 (-.890), M21 (-.856), M19 (-.850), M22 (-.797) ve M18 (-.797) maddeleri yer almaktadır. Üçüncü faktörde bulunan maddelerin faktör yükleri negatif yönde hesaplanmıştır. Maddelerin ortak varyans değerlerinin .670 ile .850 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca analiz sonucunda çapraz yükleme gösteren herhangi bir maddeye rastlanmamıştır. Üç faktör birlikte toplam varyansın %76.807’sini açıklamaktadır.

Tablo 6. Bileşenler Arası Korelasyon Matrisi

	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
1	1.000	.222	-.440
2	.222	1.000	-.369
3	-.044	-.369	1.000

Tablo 6’da yer alan bulgular incelendiğinde, birinci ve ikinci faktör arasında pozitif yönlü bir ilişki ($r=.222$), birinci ve üçüncü faktör arasında negatif yönlü bir ilişki ($r=-.440$) ve ikinci ile üçüncü faktör arasında negatif yönlü bir ilişki ($r=-.369$) bulunduğu görülmektedir.

Tablo 7. Alt Boyutlara İlişkin Güvenirlik (Cronbach’s Alpha) Değerleri

Alt Boyut	Madde Sayısı	Cronbach’s Alpha
Alt Boyut 1	5	.917
Alt Boyut 2	3	.877
Alt Boyut 3	4	.910
Ölçeğin Tamamı	12	.918

Tablo 7 incelendiğinde, birinci faktöre ilişkin Cronbach’s Alpha katsayısının .917, ikinci faktöre ilişkin Cronbach’s Alpha katsayısının .877 ve üçüncü faktöre ilişkin Cronbach’s Alpha katsayısının .910 olduğu görülmektedir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach’s Alpha katsayısı ise .918 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen güvenilirlik katsayıları, ölçeğin hem alt boyutlar hem de toplam puan açısından yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Alt %27 – Üst %27 Gruplarına Göre Toplam Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)
Alt %27	125	22.10	5.68
Üst %27	127	47.28	4.62

Tablo 9. Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	t	sd(df)	p	Ortalama Farkı	Etki Büyüklüğü (Cohen’s d)
Alt %27- Üst %27	38.56	238.48	< .001	25.18	≈ 4.87

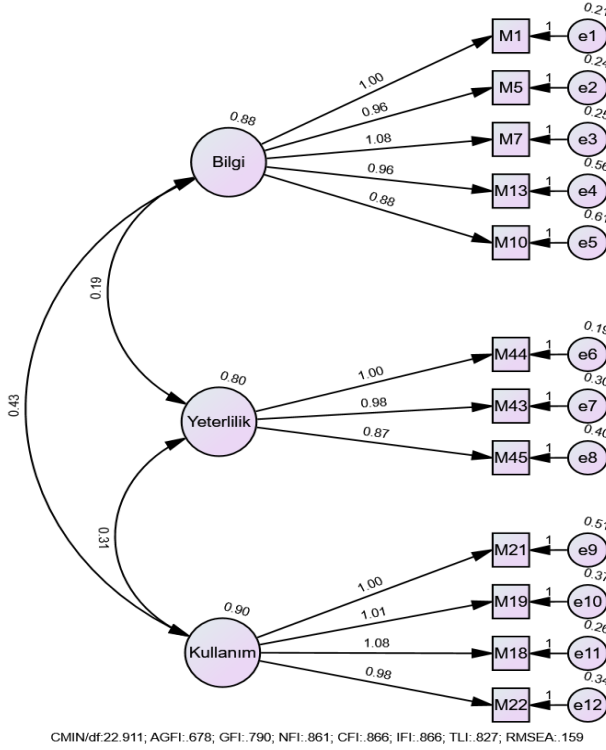
Tablo 8 ve Tablo 9 incelendiğinde, ölçeğin madde ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla toplam puanlara göre oluşturulan alt %27 ve üst %27 gruplarının puanları bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre üst %27 grubunun toplam puan ortalaması ($\bar{X} = 47.28$, $SS = 4.62$), alt %27 grubunun toplam puan ortalamasından ($\bar{X} = 22.10$, $SS = 5.68$) daha yüksektir. Gruplar arasındaki ortalama farkın 25.18 puan olduğu belirlenmiştir. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur [$t(238.48) = 38.56$, $p < .001$]. Ortalama farkın %95 güven aralığının 23.89 ile 26.47 arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü katsayısı Cohen’s $d = 4.87$ olarak hesaplanmıştır.

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA)

Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçeğin yapı geçerliğini incelemek üzere AMOS 29 programı kullanılarak Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. DFA, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda elde edilen faktör yapısının belirli bir örneklem üzerinde test edilmesine olanak sağlayan bir analiz tekniğidir (Aksu ve ark., 2022; Çokluk ve ark., 2025; Meydan & Şeşen, 2015; Özdamar, 2017; Tabachnick & Fidell, 2013). Bu doğrultuda, AFA sonucunda elde edilen üç faktörlü ölçüm modelinin veriyle uyumu test edilmiş ve parametre tahminlerinde Maksimum Olabilirlik (Maximum

Likelihood) yöntemi kullanılmıştır (Bollen, 1989; Kline, 2023).

Şekil 3'te, AFA sonucunda elde edilen Bilgi (F1), Yeterlilik (F2) ve Kullanım (F3) faktörlerinden oluşan ölçüm modeline ilişkin DFA sonuçları sunulmaktadır. İlk aşamada 14 maddelik model test edilmiştir. Analiz sürecinde Madde 20 ve Madde 41 çıkarılarak model yeniden test edilmiş ve analizler 12 madde üzerinden sürdürülmüştür. Elde edilen ölçüm modeli Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Doğrulayıcı Faktör Analizi

Şekil 3 incelendiğinde, modelde yer alan 12 maddenin standartlaştırılmış faktör yüklerinin Bilgi faktöründe .88 ile 1.00, Yeterlilik faktöründe .87 ile 1.00 ve Kullanım faktöründe .98 ile 1.08 arasında değiştiği görülmektedir. Faktörler arası korelasyonlar incelendiğinde, Bilgi ile Yeterlilik faktörleri arasında pozitif yönlü; Bilgi ile Kullanım ve Yeterlilik ile Kullanım faktörleri arasında ise negatif yönlü ilişkiler bulunduğu görülmektedir. Modele ilişkin uyum indeksleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Değer
χ^2/df (CMIN/df)	22.91
GFI	0.79
AGFI	0.678
NFI	0.861
IFI	0.866
CFI	0.866
TLI	0.827
RMSEA	0.159

Tablo 10 incelendiğinde modele ilişkin uyum indekslerinin $CMIN/df=22.91$, $GFI=.790$, $AGFI=.678$, $NFI=.861$, $IFI=.866$, $CFI=.866$, $TLI=.827$ ve $RMSEA=.159$ olduğu görülmektedir. Ayrıca modelde yer alan maddelerin standartlaştırılmış faktör yüklerinin .87 ile 1.08 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, özel gereksinimli bireylerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin teknoloji tabanlı yapay zekâ (YZ) araçlarının kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirilmiş ve geliştirilen ölçeğin psikometrik özellikleri incelenmiştir. Alanyazın incelendiğinde eğitimde yapay zekâyâ yönelik tutum, kabul, kullanım ve yapay zekâ okuryazarlığı gibi değişkenleri ölçmeye yönelik çeşitli ölçme araçlarının bulunduğu görülmekle birlikte, özel eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını doğrudan belirlemeye yönelik bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu yönüyle araştırmanın, özel eğitim alanındaki önemli bir boşluğu doldurarak alanyazına katkı sağladığı söylenebilir (Aktaş & Üstün, 2024; Holmes ve ark., 2022; UNESCO, 2023).

Araştırma sonucunda geliştirilen ölçeğin Bilgi, Yeterlilik ve Kullanım olmak üzere üç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda elde edilen bu yapı, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarının yalnızca bilgi eksikliği ile açıklanamayacağını; aynı zamanda yeterlilik ve kullanım boyutlarını da kapsayan çok yönlü bir yapı sergilediğini göstermektedir. Bu bulgu, yapay zekâ okuryazarlığını bilgi, beceri, eleştirel değerlendirme ve uygulama boyutlarıyla ele alan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Long & Magerko, 2020; Ng ve ark., 2021). Ayrıca öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini etkili biçimde kullanabilmeleri için yalnızca teknik bilgiye değil, pedagojik, etik ve uygulamaya dönük yeterliklere de ihtiyaç duyduklarını vurgulayan araştırmaları desteklemektedir (Chan, 2024; Harkins-Brown ve ark., 2025; Holmes ve ark., 2022).

Araştırmada elde edilen üç faktörlü yapı toplam varyansın %76.807'sini açıklamıştır. Sosyal bilimlerde açıklanan toplam varyans oranının %50 ve üzerinde olması yeterli kabul edilirken (Büyüköztürk, 2024; Karagöz, 2023), bu araştırmada elde edilen varyans oranının oldukça yüksek olması geliştirilen ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin güçlü kanıtlar sunduğunu göstermektedir. Ayrıca maddelerin faktör yüklerinin .720 ile .927 arasında değişmesi, maddelerin temsil ettikleri yapılarla güçlü ilişkiler sergilediğini ortaya koymaktadır. KMO örneklem yeterlik katsayısının .846 olarak bulunması ve Bartlett Küresellik Testi sonucunun anlamlı çıkması [$\chi^2(91)=5119.468$, $p<.001$], veri setinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Alanyazında .80'in üzerindeki KMO değerlerinin iyi düzeyde örneklem yeterliğini ifade ettiği dikkate alındığında (Büyüköztürk, 2024; Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2025), elde edilen sonuçların ölçeğin faktör yapısını desteklediği söylenebilir.

Faktörler arası ilişkiler incelendiğinde Bilgi ve Yeterlilik boyutları arasında düşük düzeyde pozitif ($r=.222$), Bilgi ve Kullanım arasında orta düzeyde negatif ($r=-.440$), Yeterlilik ve Kullanım arasında ise düşük-orta düzeyde negatif ilişki ($r=-.369$) olduğu belirlenmiştir. Faktörler arası korelasyonların .85'in altında olması, boyutların birbirleriyle ilişkili olmakla birlikte birbirlerinden ayırt edilebilir yapılar

olduğunu göstermektedir (Kline, 2023). Bu sonuçlar, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarının birbirini etkileyen ancak farklı boyutlar altında ele alınabilecek çok boyutlu bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen güvenilirlik bulguları, geliştirilen ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçeğin genel Cronbach Alfa katsayısının .918, alt boyutlara ilişkin güvenilirlik katsayılarının ise .877 ile .917 arasında değişmesi, ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen güvenilirlik katsayıları, ölçeğin hem alt boyutlar hem de toplam puan açısından güvenilir ölçümler ürettiğini göstermektedir. Alanyazında .90 ve üzerindeki alfa değerlerinin oldukça yüksek güvenilirlik göstergesi olarak kabul edildiği belirtilmektedir (Karagöz, 2023; Büyüköztürk, 2024). Benzer şekilde yapay zekâ okuryazarlığı ve eğitim teknolojileri alanında geliştirilen ölçeklerde de yüksek iç tutarlılık katsayılarının rapor edildiği görülmektedir (Aktaş & Üstün, 2024; Ayanwale ve ark., 2022). Bu sonuçlar, geliştirilen ölçeğin tutarlı ve güvenilir ölçümler üretebildiğini göstermektedir.

Ölçeğin ayırt edicilik düzeyine ilişkin bulgular da oldukça güçlüdür. Alt ve üst %27'lik gruplar arasında yapılan karşılaştırmada, üst grubun puan ortalamasının ($\bar{X}=47.28$, $SS=4.62$), alt grubun puan ortalamasından ($\bar{X}=22.10$, $SS=5.68$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir [$t(238.48)=38.56$, $p<.001$]. Gruplar arasındaki ortalama farkın 25.18 puan olduğu ve bu farka ilişkin etki büyüklüğünün çok yüksek düzeyde olduğu görülmüştür (Cohen's $d=4.87$). Bu bulgu, ölçeğin farklı ihtiyaç düzeylerine sahip bireyleri ayırt etme gücünün oldukça yüksek olduğunu ve ölçülen özelliği başarılı bir şekilde ayırt edebildiğini göstermektedir (Can, 2025; Karagöz, 2023). Elde edilen sonuçlar, geliştirilen ölçeğin hem araştırma hem de uygulama amaçlı kullanımlarda güçlü ölçme özelliklerine sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmada gerçekleştirilen Doğrulamalı Faktör Analizi sonuçları, Açıklayıcı Faktör Analizi ile ortaya konulan üç faktörlü yapıya ilişkin kısmi destek sağlamıştır. Her ne kadar modelde yer alan maddelerin faktör yükleri yüksek bulunmuş, açıklanan toplam varyans oranı (%76.807) ve güvenilirlik katsayıları ($\alpha=.918$) güçlü sonuçlar ortaya koymuş olsa da, bazı uyum indekslerinin önerilen kabul edilebilir sınırların altında kaldığı görülmüştür. Özellikle RMSEA (.159), GFI (.790), AGFI (.678), CFI (.866) ve TLI (.827) değerleri model uyumunun geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceği düşünülmekle birlikte, farklı örneklemeler üzerinde yeniden test edilmesi, alternatif modellerin sınanması ve doğrulamalı analizlerle desteklenmesi önerilmektedir (Brown, 2015; Kline, 2023). Ölçek geliştirme çalışmalarında model değerlendirmesinin yalnızca uyum indekslerine dayandırılmaması, kuramsal yapı, faktör yükleri, açıklanan varyans oranı ve güvenilirlik bulgularının birlikte değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Hair ve ark., 2019; Kline, 2023). Bu araştırmada elde edilen yüksek faktör yükleri, yüksek açıklanan varyans oranı (%76.807), güçlü iç tutarlılık katsayıları ($\alpha=.918$) ve AFA-DFA sonuçları arasındaki genel tutarlılık dikkate alındığında, geliştirilen ölçeğin kuramsal açıdan anlamlı ve kullanılabılır bir yapı ortaya koyduğu söylenebilir. Bununla birlikte mevcut DFA sonuçları, ölçeğin farklı örneklemeler üzerinde yeniden sınanması ve model uyumunun geliştirilmesine yönelik yeni çalışmalar yapılması gerekliliğine işaret etmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular, özel eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarının çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Son yıllarda üretken yapay zekâ araçlarının eğitim ortamlarında yaygınlaşmasıyla birlikte öğretmenlerin yalnızca teknolojik bilgiye değil, bu araçları öğretim süreçlerine etkili biçimde entegre edebilme yeterliğine de ihtiyaç duydukları belirtilmektedir (Chiu, 2024; Kasneci ve ark., 2023). Özellikle özel eğitim bağlamında bireyselleştirilmiş eğitim programlarının hazırlanması, öğretim materyallerinin uyarlanması, öğrenci performansının izlenmesi ve farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının planlanması gibi süreçler yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını daha da önemli hâle getirmektedir (How & Hung, 2019; Harkins-Brown ve ark., 2025). Bu nedenle geliştirilen ölçeğin, öğretmenlerin hangi alanlarda desteğe ihtiyaç duyduklarının belirlenmesine ve hedefe yönelik mesleki gelişim programlarının planlanmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın özel eğitim alanına yönelik en önemli katkılarından biri, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını sistematik biçimde belirleyebilecek bir ölçme aracının geliştirilmiş olmasıdır. UNESCO (2023), yapay zekâ teknolojilerinin eğitim sistemlerine entegrasyonunda öğretmen yeterliklerinin belirlenmesini temel önceliklerden biri olarak göstermektedir. Benzer şekilde Holmes ve ark. (2022), yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkili biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin ihtiyaçlarının ve yeterliklerinin düzenli olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu araştırmada geliştirilen ölçeğin, öğretmenlerin yapay zekâyâ ilişkin bilgi eksikliklerinin, yeterlik gereksinimlerinin ve kullanım düzeylerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca ölçekten elde edilecek verilerin hizmet içi eğitim programlarının planlanmasına, yapay zekâ okuryazarlığı eğitimlerinin geliştirilmesine ve eğitim politikalarının oluşturulmasına rehberlik edebileceği değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak bu araştırmada geliştirilen “Özel Eğitimde Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı Yapay Zekâ Araçlarının Kullanımına İlişkin İhtiyaç Analizi Ölçeği”, Bilgi, Yeterlilik ve Kullanım boyutlarından oluşan üç faktörlü bir yapı ortaya koymuştur. Elde edilen geçerlik ve güvenilirlik bulguları, ölçeğin özel eğitim alanında görev yapan öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin ihtiyaçlarını belirlemede kullanılabilecek işlevsel bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Geliştirilen ölçeğin öğretmen eğitimlerinin planlanmasına, hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesine ve yapay zekâ destekli eğitim uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Gelecek araştırmalarda ölçeğin farklı örneklemeler üzerinde yeniden sınanması, farklı kültürel bağlamlarda uyarlanması, yapısal eşitlik modelleriyle desteklenmesi ve nitel araştırma bulgularıyla birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.

Declarations / Beyanlar

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Yayın ve Etik Kurulu’nun 25/09/2025 tarihli 302.08.01-1340766-14 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Yazar Katkısı: Makale yazarlarının çalışmada katkısı eşit orandadır.

Katılım Onayı: Öğretmenlerden bilgilendirilmiş sözlü onay alınmıştır.

Yayın Onayı: Bütün haklarını temel eğitim dergisine devrettiğini onaylarım. Makalede geçen ifade ve açıklamalar yazarlara aittir.

Bilgilendirilmiş Onam: Tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Tüm katılımcılar çalışmanın amacı, veri toplama araçları ve yöntemi hakkında bilgilendirilmiştir. Katılımcılardan sözlü katılım onayı alınmıştır. Tüm katılımcılar gönüllülük esasına göre çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar istedikleri zaman çalışmadan ayrılacaklarının farkındadır. Başvuru ve veri toplama süreci boyunca katılımcıların mahremiyetini ihlal edecek hiçbir davranış veya sözlü eylemde bulunulmamıştır. Veri işleme sırasında katılımcıların kimlikleri tamamen anonim tutulmuş ve katılımcıların mahremiyeti dikkate alınmıştır.

Finansman: Bu çalışmanın yürütülmesinde herhangi bir kurum veya kuruluşun fon kullanılmamıştır.

Kaynakça

- Adıgüzel, O. C. (2019). *Eğitim programlarının geliştirilmesinde ihtiyaç analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akçamete, A. G. (2015). *Genel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Akgün, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K–12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431–440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Aksu, G. Reyhanioğlu, Ç., & Eser, T. E. (2022). *Jamovi ile analiz*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aktaş, F., & Üstün, A. (2024). Öğretmenlerin üretken yapay zekâ araçlarının eğitimde kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 14(1), 265-276. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etku/article/623650>
- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099>
- Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta. https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). Guilford Publications.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118619179>
- Bulut, M. A., Davarcı, M., Bozdoğan, N. K., & Sarpkaya, Y. (2024). Yapay zekanın eğitim üzerindeki etkileri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(3), 976-986.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2025). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chan, C. K. Y. (2024). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1–23.
- Chiu, T. K. F. (2024). The impact of generative AI (GenAI) on education: Opportunities, challenges, and future research directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Makale 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Çokluk, Ö. S., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, S. (2025). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Diken, İ. H. (2021). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*. Ankara: Pegem Akademi.
- Drigas, A. S., & Ioannidou, R. E. (2012). Artificial intelligence in special education: A decade review. *International Journal of Engineering Education*, 28(6), 1366–1373.
- Durmuş, B., Yurtkoru, S., & Çinko, M. (2022). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: The Kitap Yayınları.

- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2nd ed.). Sage Publications.
- Güçlü, İ. (2020). *Sosyal bilimlerde nicel veri analizi. Örneklerle SPSS uygulaması ve yorumlaması*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Harkins-Brown, A. R., Carling, L. Z., & Peloff, D. C. (2025). Artificial intelligence in special education. *Encyclopedia*, 5(1), 166–181. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010011>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). Artificial intelligence and education: A critical view through the learning sciences. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00287-9>
- 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>
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Evi.
- Karagöz, Y. (2023). *SPSS AMOS meta uygulamalı nitel nicel karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Ankara: Nobel Akademi 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. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). Guilford Press.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). ACM. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press.
- Meydan, C. H., & Şeşen, H. (2015). *Yapısal eşitlik modellemesi: AMOS uygulamaları*. Detay Yayıncılık.
- Mihci, C., & Gezgün, D. M. (2023). Özel eğitimde yapay zekâ kullanımı üzerine bir inceleme. 4th *International Istanbul Current Scientific Research Congress*, 1(2), 223–230. https://www.researchgate.net/publication/370602936_A_Review_on_The_Use_of_Artificial_Intelligence_in_Special_Education
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Özdamar, K. (2017). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Nisan Kitabevi.
- Papakostas, G. A., Sidiropoulos, G. K., Papadopoulou, C. I., Vrochidou, E., Kaburlasos, V. G., Papadopoulou, M. T., ... & Dalivigkas, N. (2021). Social robots in special education: A systematic review. *Electronics*, 10(12), 1398. <https://doi.org/10.3390/electronics10121398>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson. <https://aima.cs.berkeley.edu/>
- Sağdıç, Z. A., & Sani-Bozkurt, S. (2020). Otizm spektrum bozukluğu ve yapay zekâ uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırma Dergisi*, 6(3), 92–111.
- Sönmez Çakır, F. (2019). *Sosyal bilimlerde parametrik veri analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel? ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org>
- Vural, S. (2024). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yılmazsoy, B. (2020). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanılmasının önemi (editöre mektup).

- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zdravkova, K. (2022). The potential of artificial intelligence for assistive technology in education. *In Handbook on intelligent techniques in the educational process: Vol. 1. Recent advances and case studies* (pp. 61–85). Springer International Publishing.

Extended Abstract

Background

Rapid advancements in artificial intelligence (AI) technologies have created significant opportunities for personalized learning, student performance monitoring, and the enhancement of instructional processes in educational settings (Baker & Smith, 2019; Bulut et al., 2024). With the widespread adoption of generative AI applications, teachers have increasingly utilized AI-supported tools for lesson planning, instructional material development, and assessment practices (Kasneci et al., 2023; UNESCO, 2023). In educational settings serving individuals with special needs, AI technologies contribute to individualized instruction, the development of communication and academic skills, the monitoring of student progress, and the adaptation of teaching practices to diverse learner needs (Drigas & Ioannidou, 2012; Sağdıç & Sani-Bozkurt, 2020; Mihci & Gezgin, 2023). However, the effective integration of these technologies into educational environments is closely associated with teachers' knowledge, competencies, and professional needs regarding AI-based tools (Ayanwale et al., 2022). Although previous studies have examined the use of artificial intelligence in special education, the literature lacks a measurement instrument that directly assesses teachers' needs regarding the use of technology-based AI tools in educational settings serving individuals with special needs. Therefore, this study aimed to develop a valid and reliable scale to determine the needs of teachers working with individuals with special needs regarding the use of technology-based artificial intelligence tools.

Purpose/Hypothesis

The purpose of this study is to develop a valid and reliable scale to determine the needs of teachers working with individuals with special needs regarding the use of technology-based artificial intelligence (AI) tools. Within this scope, the content validity, construct validity, and reliability of the developed measurement instrument were examined. The study assumes that teachers' needs related to artificial intelligence technologies represent a multidimensional construct consisting of meaningful subdimensions and that the developed scale will demonstrate adequate internal consistency and item discrimination.

Design/Method

This study was conducted using a quantitative survey design to examine the validity and reliability of a scale developed to determine the needs of teachers working with individuals with special needs regarding the use of technology-based artificial intelligence (AI) educational tools (Karasar, 2022; Büyüköztürk et al., 2022). The study group consisted of 873 teachers working in public and private institutions affiliated with the Ministry of National Education across Türkiye. Participants included special education teachers, classroom teachers, preschool teachers, child development teachers, and teachers from various subject areas working in special education schools, special education practice schools, inclusive education settings, kindergartens, preschool education institutions, and rehabilitation centers. Of the participants, 77.9% were female (n = 680) and 22.1% were male (n = 193). In addition, 49.5% of the participants were aged 41 years or older, and 56.9% were special education teachers. During the scale development process, an initial pool

of 127 items was generated based on a comprehensive review of the literature. Following expert evaluations conducted by nine specialists from the fields of special education, educational measurement and evaluation, curriculum and instruction, and computer and instructional technologies, the number of items was reduced to 85. A pilot study involving 52 teachers was then conducted to assess the clarity, comprehensibility, and applicability of the items. Based on the pilot findings, repetitive or unclear items were removed, resulting in a 65-item trial form. Data were collected during the 2025–2026 academic year through a five-point Likert-type scale administered via Google Forms.

To examine construct validity, the dataset was randomly divided into two independent samples, and Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were conducted separately (EFA: $n = 436$; CFA: $n = 437$). EFA was performed using SPSS 29 with Principal Component Analysis and Direct Oblimin rotation, whereas CFA was conducted using AMOS 29 using the Maximum Likelihood estimation method. Reliability was assessed through Cronbach's alpha coefficients, item-total correlations, and alpha-if-item-deleted statistics. Item discrimination was examined by comparing the upper and lower 27% groups using independent samples t -tests.

Results

The initial 65-item scale demonstrated high internal consistency (Cronbach's $\alpha = .926$). The Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) measure and Bartlett's test of sphericity indicated that the dataset was suitable for factor analysis (KMO = .876; $\chi^2(2080) = 29285.176$, $p < .001$). Exploratory Factor Analysis (EFA) initially yielded a 12-factor structure. Following the removal of items with low factor loadings or cross-loadings, the scale was reduced to a three-factor structure consisting of 14 items. In the second EFA, the KMO value was .846 and Bartlett's test remained significant ($\chi^2(91) = 5119.468$, $p < .001$). The three factors accounted for 76.807% of the total variance. Factor loadings ranged from .720 to .927 for the first factor, from .788 to .909 for the second factor, and from $-.797$ to $-.890$ for the third factor. Inter-factor correlations ranged between .222 and $-.440$. For the final 12-item version of the scale, Cronbach's alpha coefficients were .917 for the first factor, .877 for the second factor, and .910 for the third factor, while the overall reliability coefficient of the scale was .918. Item discrimination analysis revealed a statistically significant difference between the upper and lower 27% groups [$t(238.48) = 38.56$, $p < .001$], with a very large effect size (Cohen's $d = 4.87$). The three-factor structure obtained from the EFA was subsequently tested using Confirmatory Factor Analysis (CFA). Based on theoretical considerations and model evaluation results, two items were removed, resulting in a final model consisting of three factors—Knowledge, Competence, and Use—and 12 items. Standardized factor loadings ranged between .87 and 1.08. Model fit indices were calculated as CMIN/df = 22.91, GFI = .790, AGFI = .678, NFI = .861, CFI = .866, TLI = .827, and RMSEA = .159. Although the reliability findings supported the internal consistency of the scale, further validation studies with different samples are recommended to provide additional evidence regarding the stability of the factor structure.

Discussion and Conclusion

The findings revealed that the developed scale has a three-factor structure consisting of the dimensions of Knowledge, Competence, and Use. The three-factor model explained 76.807% of the total variance, and the reliability coefficients of the subdimensions ranged between .898 and .920. These findings indicate that the scale possesses strong psychometric properties and that teachers' needs regarding AI-based educational technologies are reflected in the dimensions of knowledge, competence, and use. The results are consistent with studies emphasizing that AI literacy comprises knowledge, skills, and application components (Long & Magerko, 2020; Ng et al., 2021; Kasneci et al., 2023). Although some CFA fit indices were below the recommended

thresholds, the high factor loadings, strong reliability coefficients, and consistency between the findings of the Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) support the proposed three-factor structure. Overall, the developed scale can be considered a valid and reliable instrument for identifying the needs of teachers working with individuals with special needs regarding the use of technology-based AI tools. The scale may contribute to identifying teachers' professional development needs, planning in-service training programs, and supporting the effective integration of AI technologies into special education practices. Furthermore, testing the scale with different samples may provide stronger evidence regarding its construct validity.

Author and Affiliations / Yazar ve Bağlantılar

Gurbet KÜPÇÜK TANRIVERDİ¹ , Sevil FİLİZ² 

Sorumlu Yazar: Gurbet KÜPÇÜK TANRIVERDİ
kupcugurbet@gmail.com

¹ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, kupcugurbet@gmail.com, ORCID: 0009-0002-4570-1188

² Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, sevilb@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4955-4405

EKLER**Ek.1 Ölçek Formu**

“Özel Gerekksinimli Bireylerin Eğitiminde Görev Yapan Öğretmenlerin Teknoloji Tabanlı Yapay Zekâ (YZ) Araçlarının Kullanımına İlişkin İhtiyaç Analizi Ölçeği”

1 = Kesinlikle Katılmıyorum 2 = Katılmıyorum 3 = Bilgin Yok 4 = Katılıyorum 5 = Kesinlikle Katılıyorum

Aşağıda yer alan soruları dikkatlice okuyarak uygun olan seçenekleri işaretleyiniz veya ilgili alanlara gerekli bilgileri yazınız. Tüm bilgiler bilimsel amaçlarla kullanılacaktır.

Maddeler	1	2	3	4	5
YZ destekli eğitim araçlarının özel eğitimde kullanım alanları hakkında bilgi sahibiyim.					
Özel eğitime özgü YZ destekli eğitim araçları hakkında bilgi sahibiyim.					
YZ destekli araçların etik ve güvenli kullanımı konusunda bilgi sahibiyim.					
YZ araçlarının bireyselleştirilmiş eğitim sağlamada etkili olduğunu biliyorum.					
YZ destekli araçların sınıf düzeyine uygunluğunu değerlendirebilirim.					
YZ araçlarında teknik sorunları çözme konusunda yeterliyim.					
YZ destekli araçların temel işlevlerini kullanabilirim.					
Öğrencilerime YZ araçlarını kullanmaları için rehberlik edebilirim.					
YZ araçlarıyla öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına uygun içerik sunabilirim.					
Ders sürecinde YZ araçlarını aktif olarak kullanırım.					
BEP planlamasında YZ destekli araçları kullanırım.					
YZ araçlarını kullanmak için yeterli zaman ayırıyorum.					