

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNİN EĞİTİMDE KULLANILMASI: ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRMELERİ

Use of Artificial Intelligence Technologies in Education: Teacher Evaluations

DOI: 10.58307/kaytek.1598781

Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU / Vildan ATEŞ / Tunç Durmuş MEDENİ

Özet

Bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik düşüncelerini ve bu kullanımın potansiyel olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya koymaktır. Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiş ve dokuz farklı branştan 13 katılımcı (öğretmen) ile 18-24 Ekim 2024 tarihleri arasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı yarı yapılandırılmış görüşme formu olup katılımcılara 12 soru sorulmuştur. Görüşmeler sonucu elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili belirsizlikler ve endişeler olsa da, öğretmenlerin çoğunluğunun yapay zekânın (YZ) eğitimde kullanılmasına olumlu yaklaşımları görülmüştür. Diğer taraftan bu teknolojinin dikkatle kullanılması gerektiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ders anlatımı, içerik geliştirme, öğrenci takibi, rehberlik, iletişim ve yabancı dilden çeviri gibi öğretmenlerin görevlerini YZT'nin yapabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler YZT'nin eğitimde kullanılmasında en fazla olumsuz etkilenecek öğenin öğrenci olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca öğretmenler YZT hakkında daha fazla bilgi edinmeleri ve eğitim almaları durumunda, bu teknolojinin eğitimde daha etkin bir şekilde kullanılabileceğini de düşünmektedirler. Çalışmanın sonunda öğretmenlere ve karar vericilere yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, yapay zekâ teknolojileri, öğretmenler, eğitim

Abstract

The study aims to reveal teachers' thoughts on using artificial intelligence technologies (AI) in education and the potential positive and negative effects. A qualitative research method was chosen, and interviews were conducted with 13 participants (teachers) from nine branches between October 18 and 24, 2024. The data collection tool was a semi-structured interview form, and 12 questions were asked to the participants. The data obtained from the interviews were analyzed using descriptive analysis techniques. As a result of the study, it was seen that although there are uncertainties and concerns about the use of AI in education, most teachers have a positive approach to using AI in education. On the other hand, it was revealed that they thought that this technology should be used with caution. They stated that AI can perform the teacher's tasks such as lecturing, content development, student follow-up, guidance, communication, and translation from foreign languages. Teachers emphasized that the student is the most negatively affected element in the use of AI in education. Teachers also consider that this technology can be used more effectively in education if they get more information and training about AI. At the end of the study, some suggestions for teachers and decision-makers were presented.

Keywords: Artificial intelligence, artificial intelligence technologies, teachers, education.

GİRİŞ

Teknoloji ve eğitim arasındaki bağlantı, teknolojinin eğitimde kullanımının sahip olduğu politik, ekonomik, sosyal ve pedagojik etkiler nedeniyle genellikle çok karmaşık ve çok yönlüdür. Günümüz toplumu bilgi ve teknoloji toplumudur ve öğretim ve öğrenme görevlerinde yardımcı olması için teknolojiyi kullanmamız gerekmektedir (Guilherme, 2019). Tarihsel olarak teknoloji, eğitim alanında her zaman önemli bir unsur olmuştur. Oregon Trail (1971) gibi bilgisayar tabanlı öğrenme araçlarının ilk kullanımından (Wikipedia, t.y.) günümüzün yapay zekâ destekli programlarına kadar, öğrenme deneyimlerini geliştirme amacı değişmemiştir.

YZ, akıl yürütme, karar verme veya problem çözme gibi geçmişte yalnızca bir insanın yapabileceği karmaşık görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerini ifade eder. YZ insan yaşamını kolaylaştırmak, iş verimliliğini artırmak ve yeni fırsatlar yaratmak amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Eğitimde yapay zekâ; öğrenme ve öğretme deneyimlerini geliştirmek, öğretmenlerin ve idarecilerin iş yükünü azaltmak, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmak amacıyla kullanılan teknolojilerdir. Öğretme ve öğrenme şeklini devrim niteliğinde değiştiren yapay zekâ; kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunma, öğrenmeyi ilgi çekici hale getirme ve verimliliği artırma potansiyeline sahiptir. Eğitimde YZ, öğrenme deneyimini geliştirmek için makine öğrenimi ve doğal dil işleme gibi yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını da içermektedir. YZT bilgiye kolayca erişim sağladıkça, öğretmenler birincil bilgi kaynaklarından rehberlere ve danışmanlara geçiş yapacak, öğrenmeyi kolaylaştırmaya, eleştirel düşünmeyi teşvik etmeye ve bağımsız araştırmayı desteklemeye odaklanacaktır. YZ'nin eğitim ortamındaki varlığı, öğretme ve öğrenme süreçlerini yeniden şekillendirmek için önemli bir fırsat sunarken, eğitimcilerden de YZ'nin eğitimde kullanılması sürecinde proaktif ve eleştirel bir yaklaşımla katkı sunmaları beklenmektedir. Forbes dergisi tarafından 2023 yılında yapılan ankete katılan öğretmenlerin %55'inden fazlası, yapay zekâ'nın sınıflara dâhil edilmesini savunmuş ve eğitim çıktılarını kolaylaştırmadaki faydasını vurgulamıştır. Örneğin öğretmenler her öğrenci için öğrenmeyi kişiselleştirmek amacıyla yapay zekâyı kullanabilir. Yapay zekâ ayrıca ödevlere otomatik olarak not verebilir ve anında geri bildirim sağlayarak öğretmenlere zaman kazandırabilir. Bir diğer raporda Dünya Ekonomik Forumu'nun 2024 yılındaki raporu olup YZT'nin doğru şekilde kullanılması durumunda küresel eğitim sistemlerini iyileştirmeye yönelik çözümlerin kilidini açmaya yardımcı olabileceğine dikkat çekilmiştir (WEF, 2024).

YZT 2000'li yıllardan itibaren eğitim sektöründe kullanılmaya başlanmış ve Türkiye'de de hızla eğitim sistemine entegre edilmiştir. İlk olarak eğitim amacıyla özel sektörde

kullanılmaya başlayan YZT 2023-2024 eğitim öğretim yılı itibarı ile Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından da öğretmen ve öğrenciler için faydalı bulunarak tavsiye edilmektedir (YEGİTEK, 2024). Bu gelişmeler ışığında MEB ya da diğer kurumlarda öğretmen olarak meslek hayatını sürdürecektik kişilerin YZT'yi kullanmaları, yakın gelecekte kullanabiliyor olmaları ya da teknoloji ile ilgili bilgi sahibi olmaları mesleki gelişimleri için gereklidir. Öğretmenlerin YZT'yi etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve bu konuda gerekli bilgiye sahip olmaları, eğitimdeki kaliteyi artırmak ve öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilmek adına büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, öğretmenlerin YZT'yi nasıl kullanabileceklerini, bu teknolojilerin eğitimdeki etkilerini ve bu alandaki etik sorumlulukları araştırmak, eğitim sisteminin geleceği için kritik bir adım olacaktır. YZT'nin eğitim üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri vardır (Gillani vd., 2023; Schiff, 2022; Selwyn, 2022). Bu nedenle, eğitimde yapay zekâya öncelik vermek ve YZT aracılığıyla öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak için uygun stratejiler uygulamak kritik öneme sahiptir. Ayrıca YZT araştırmacılarının ve mühendislerinin eğitimcilerle birlikte çalışarak kullanıcıların görüşlerini, eğitimin teorisini ve uygulamasını daha iyi anlamaları gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmenlerin düşüncelerini ve bu kullanımın potansiyel olumlu ve olumsuz etkilerini öğretmen bakış açısından belirlemeye çalışmaktır. Çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki şekildedir?

- Öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik düşünceleri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkileri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumsuz etkileri nelerdir?

Eğitim sisteminin önemli bir bileşeni olan öğretmenlerin YZT hakkındaki düşüncelerini araştıran bu çalışma, YZT'nin etkin ve verimli kullanılmasında önemli bir rol üstlenecek öğretmenlerin bakış açılarını ortaya koyması nedeniyle önemlidir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarının YZT'yi daha iyi anlamak ve uygun stratejileri geliştirmek için okul yöneticilerine ve karar vericilere yol gösterici olacağı da düşünülmektedir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmaya giriş yapıldıktan sonra sırasıyla literatür taraması, çalışma yöntemi, bulgular, sonuç ve öneriler bölümleri sunulmuştur.

LİTERATÜR TARAMASI

YZ teknolojilerinin eğitimi devrim niteliğinde değiştirme potansiyeli bulunmakta ve hem eğitimciler hem de öğrenciler için sayısız fırsat sunmaktadır. Ancak bu, bilinmeyen kaynaklanan bir dizi sorunu da beraberinde getirmektedir (Grassini, 2023). Başlıca zorluklardan biri, bu teknoloji için yetersiz öğretmen hazırlığıdır (Ayanwale vd., 2022;

Sanusi, Oyelere, & Omidiora, 2022). Yeni uygulamaların hızla piyasaya sürülmesi, temel YZ okuryazarlığındaki boşluğu genişleterek öğretmenlerin en son gelişmelerden haberdar olmasını, uygun seçimler yapmasını ve pratik uygulamaları öğrenmesini zorlaştırır (Sanusi, Oyelere, & Omidiora, 2022). Dahası, yapay zekâ teknolojisinin faydaları ve dezavantajları etrafındaki tartışmalar, öğretmenlerin eğitim sürecinde YZ'yi uygulama konusundaki tereddütlerine katkıda bulunur (Chounta vd., 2022). Bu bölümde, öğretmenlerin YZ'ye ilişkin görüşlerini farklı bakış açılarından ve farklı bağlamlarda inceleyen güncel araştırmalar sunulacaktır.

Son zamanlarda, bir dizi çalışma eğitimcilerin YZ'ye ilişkin bakış açılarını ve bu bakış açılarını etkileyen değişkenleri araştırırken (Al-Furaih & Al-Awidi, 2020; Ayanwale vd., 2022) bazı çalışmalar öğretmenlerin YZ teknolojisine ilişkin algıladıkları fayda ile onu kullanmaya hazır olmaları arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır (Nikolopoulou vd., 2021; Zhang vd., 2023). Yue, Jong ve Ng (2024) 1664 Çinli K-12 öğretmeniyle çevrimiçi bir anket yoluyla teknolojik pedagojik içerik bilgisinin YZ'ye yönelik tutumlar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda eğitimcilerin sınıfta YZ kullanıp kullanmamasının YZ'ye yönelik tutumlarıyla önemli ölçüde ilişkili birincil faktör olduğu sonucuna varmışlardır. YZ teknolojisine daha aşina olan ve kullanan öğretmenler YZ'nin öğretim süreçlerindeki potansiyeline daha fazla güvendiğini göstermiştir.

Nazaretsky ve diğerleri (2022), YZ teknolojilerinin etkinliği ve kesinliğine güvenen öğretmenlerin bunlara karşı daha olumlu eğilimlere sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Almanya'da 452 hizmet öncesi öğretmenle yapılan bir çalışmada da öğretmenlerin YZ teknolojisini kullanma eğilimlerinin YZ'nin faydası ve kullanım kolaylığı algılarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar ayrıca YZ'nin kabulünde kaygıyla ilişkili olan önemli cinsiyet farklılıklarına dikkat çekmiştir ve kadın öğretmenlerin daha yüksek bir endişe düzeyi sergilediği belirtilmiştir (Zhang vd., 2023). Nijerya'da 368 K-12 hizmet içi öğretmenin katıldığı başka bir çalışmada da öğretmenlerin güveninin ve YZ'nin eğitim hedeflerine ilişkin algılarının, YZ'nin öğretim uygulamalarında uygulamaya hazır olmalarının güçlü bir göstergesi olduğunu rapor etmişlerdir (Ayanwale vd., 2022). Yue ve diğerleri de (2024) benzer şekilde öğretmenlerin YZ teknolojisiyle çalışmak için gerekli bilgi, beceri ve güveni sağlayacak profesyonel gelişim programlarına yatırım yapılmasının gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. İspanya'da gerçekleştirilen araştırma sonucu da benzer olup, İspanyol öğretmenlerin YZ ve sınıftaki uygulama olanakları hakkında daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları rapor edilmiştir. Ayrıca öğretmenler YZ ve uygulamalarını öğretmen mesleki gelişimini iyileştirmek için öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanılabilecek bir imkân olarak değerlendirmektedirler (Álvarez-Herrero, 2024). Bir diğer çalışma Bulgaristan'daki öğretmenler ile gerçekleştirilmiş olup onlar da eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca YZ uygulamalarını kullanma konusunda olumlu ve

istekli olduklarını da ifade etmişlerdir (Kurshumova, 2024).

Literatürde OpenAI tarafından başlatılan bir sohbet robotu olan ChatGPT hakkında da çalışmaların olduğu görülmektedir. ChatGPT'nin eğitim araştırmalarında en popüler ve en çok tartışılan YZ uygulaması olduğu görülmektedir (Baidoo-Anu, & Ansah, 2023; Ipek vd., 2023). ChatGPT hakkında giderek artan miktarda bilimsel literatür olmasına rağmen, bunların çoğu çeşitli eğitim bağlamları için faydalarını ve dezavantajlarını ortaya koymuştur (Baidoo-Anu, & Ansah, 2023; Bozkurt vd., 2023; Farrokhnia vd., 2024; Grassini 2023).

Türkiye'de YZ'nin eğitim alanında kullanılması ile ilgili literatürde yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Coşkun ve Dülgeroğlu, 2021; Çetin ve Aktaş, 2021; Dülger ve Gümüşeli, 2023; Seyrek vd., 2024). 2021 yılında İşler ve Kılıç tarafından yapılan çalışmada Dünya'da ve Türkiye'de YZ kullanımının tarihçesini ve eğitimde kullanımının eğitime katkılarını ve kullanım alanlarını araştırmışlardır. YZ'nin özellikle dünyadaki eğitimi geliştirmek için birçok heyecan verici gelişme sunsa da hala kullanımının ilk aşamalarında olduğunu belirtmişlerdir. YZ destekli akıllı sınıfların oluşturulmasıyla öğrenci ve öğretmen etkileşiminin sensörler aracılığıyla anlık olarak izlenmesi, öğrencilerin derse olan motivasyonlarının anlık olarak takip edilebilmesinin öğrenci başarısını artıracaklarını ve öğrencilerin YZ ile ne kadar erken tanışırlarsa o kadar faydalı olacağına dikkat çekmişlerdir. Bir diğer çalışmada Köse ve diğerleri (2024) tarafından yapılmış ve araştırma sonucunda YZ'nin eğitimde kullanımına şüpheyile yaklaşan bazı öğretmenlerin olduğu, bu teknolojinin yüksek maliyeti nedeniyle öğrenciler arasında adaletsizlik yaratabileceğini, veri gizliliğinin yeterince sağlanamayabileceğini ve aşırı teknoloji kullanımının öğrencilerde tembelliğe yol açabileceğini düşündüklerini rapor etmişlerdir. YZ'nin eğitim alanında kullanımıyla ilgili çalışmalar özellikle YZ'nin etik boyutuna da dikkat çekmişlerdir (Çetin ve Aktaş, 2021; Harry ve Saudin, 2023). Literatür taraması sonucunda, eğitim sisteminde YZ teknolojilerini kullanmanın faydaları olarak hem öğrencilerin öğrenme çıktıları hem de öğretmenlerin mesleki gelişimini olumlu etkileyebileceği söylenebilir. Ancak eğitim sistemine sunabileceği olumlu etkiler bilinmediğinde, öğretmenler bu teknolojiye karşı korku ve şüphe gibi olumsuz düşüncelere sahip olabilirler. Bu yüzden eğitim sisteminin önemli paydaşlarından biri olan öğretmenlerin YZT hakkındaki görüşlerini anlamak ve ortaya çıkarmak çok önemlidir. Bu çalışma, farklı branşlardaki öğretmenlerin YZT ve sınıfta kullanımı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla çalışmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve analizi ile geçerlik ve güvenirlik sunulmuştur.

Çalışmanın Yöntemi

YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın deseni ise olgu bilim yani fenomenoloji desenidir. YZT nispeten yeni bir olgu olduğundan ve bu konuda öğretmenlerin görüşleri değerli olduğundan bu desen tercih edilmiştir (Yıldırım, 1999).

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini; Ankara ilinde görev yapan ve çalışmaya gönüllü katılım sağlayan 13 öğretmen oluşturmaktadır. Bu çalışma grubu uygun veya elverişli (convenience) örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Kılıç, 2013). Farklı branş ve kıdemdeki öğretmenlerin katkı vermesini sağlamak amacıyla dokuz farklı branştan katılımcı ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kişisel bilgileri talep edilmemiş ve gerçekleştirilen görüşme kayıtları da sadece araştırmacıların erişebileceği şifreli bir dosyada saklanmıştır. Katılımcılar Ö1...Ö13 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, çalışma hakkında katılımcılara araştırma hakkında kısa bilgilerin verildiği bölümdür. İkinci bölümde katılımcıların demografik özelliklerini öğrenmeye yönelik beş soru (cinsiyet, yaş, branş, kıdem yılı ve eğitim durumu) sorulmuştur. Araştırma soruları hazırlanırken literatürdeki bu alanda yapılmış çalışmalar ve YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili güncel veriler incelenmiştir. Görüşme formu soruları oluşturulduktan sonra biri eğitim alanında diğeri teknoloji alanında çalışan iki uzmandan sorular için görüşleri alınmıştır. Görüşme formundaki soruların anlaşılabilirliğini test etmek için de iki öğretmen ile ön testler yapılmıştır. Uzman görüşleri ve ön test sonucu görüşme formuna son hali verilmiş olup nihai görüşme formunda aşağıdaki sorular bulunmaktadır.

Görüşme formunda toplam 12 soru bulunmaktadır. YZT'nin eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmen düşüncelerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki sorular belirlenmiştir.

- Eğitim alanında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanılması durumunda hangi eğitim metodları bu teknolojinin kullanımında faydalı olabilir?
- Yapay zekâ teknolojileri sınıf içinde öğretmenin hangi görevlerini devir alabilir? Kısaca açıkla mısınız?
- Dersinizde size eşlik edecek bir yapay zekâ uygulaması olması durumunda nasıl hissedersiniz?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkilerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki soru belirlenmiştir.
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkileri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumsuz etkilerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki soru belirlenmiştir.
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin olumsuz etkileri nelerdir?

Görüşme formunda yer alan “Yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile ilgili öğretmenlere eğitim verilmesi durumunda; hangi konularda eğitim almak isterdiniz?” sorusu ile de YZT'ye ilişkin bilgi ve beceri eksiklikleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu sorular aracılığıyla YZT'nin eğitim sürecindeki rolüne yönelik öğretmen algıları, beklentileri ve kaygıları incelenerek, eğitimde YZT kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerinin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Son olarak Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'na çalışmanın değerlendirilmesi için başvurulmuş ve değerlendirme sonucunda araştırmanın etik olarak uygunluğuna dair onay (17 Ekim 2024 tarih ve 08-489 karar no) alınmıştır.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada ilk olarak 20 öğretmenden görüşme randevusu talep edilmiş olup görüşme yapmayı kabul eden 13 öğretmen ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler 18-24 Ekim 2024 tarihlerinde gerçekleştirilmiş olup her bir görüşme yaklaşık olarak 30-35 dakika sürmüştür. Öğretmenlerin görüşlerinin doğru alınabilmesi için istemeleri durumunda sorularla ilgili ek açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her görüşmenin başında, çalışmanın amacı, kapsamı ve ilgili kavramlar katılımcılara açıklanmıştır. Ayrıca katılımcılardan görüşmeleri ses kayıt cihazı kullanılarak kaydetmek ve notlar almak için onayları alınmıştır. Görüşmelerin ardından, katılımcıların birebir yanıtları da dahil olmak üzere her biri adına transkriptler oluşturmak için titizlikle çalışılmıştır. Transkriptlerin güvenilirliği ve geçerliliğini sağlamak amacıyla katılımcılara e-posta yoluyla onayları için gönderilmiş ve katılımcıların onayı alınmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, görüşme verileri betimsel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesini ve doğrudan alıntılarla desteklenmesini içermektedir (Özdemir, 2010). Genel olarak, bu analitik süreç araştırmacının görüşme verilerini daha derinlemesine anlamasına, özetlemesine ve anlamlı sonuçlar çıkarmasına yardımcı olduğu için tercih edilmiştir. Çalışmadaki temalara, katılımcıların tümünün bir soruya verdikleri tüm cevaplar topluca değerlendirildikten sonra ulaşılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için aşağıdaki yaklaşımlar benimsenmiştir:

- Görüşme soruları hazırlandıktan sonra uzman görüşleri alınmış ve pilot test gerçekleştirilmiştir.
- Katılımcıların mümkün olduğunca farklı branşlardan öğretmenler olması sağlanmış ve böylece temsili ve genelleştirilebilir bir çalışma grubu elde edilmiştir.
- Katılımcılar araştırmacının kimliği, araştırmanın amacı, toplanan bilgilerin nasıl ve nerede kullanılacağı ve katılımlarının gönüllülük esasına dayandığı konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir. Ayrıca, herhangi bir aşamada çalışmadan çekilme hakkına sahip oldukları konusunda da bilgilendirilmişlerdir.
- Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş ve araştırmacılar yansız bir tutum sergilemişlerdir.
- Görüşmelerden önce, katılımcılara çalışmanın ayrıntılarını, hedeflerini, amaçlarını ve içeriğini anlamalarını sağlamak için yazılı ve sözlü bilgiler verilmiştir.
- Görüşmelerden sonra, katılımcıların her soruya verdikleri yanıtlardan oluşan bir belge olan görüşme transkriptleri, doğruluk ve geçerliliği sağlamak için onay almak üzere katılımcılarla paylaşılmıştır.

BULGULAR

Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Görüşme formunun ilk bölümünde katılımcıların demografik bilgilerini öğrenmek amacıyla cinsiyet, yaş, öğretmenlik branşı, hizmet süresi (kıdem) ve eğitim durumunu içeren dört soru sorulmuştur. Katılımcıların bu dört soruya verdikleri yanıtlardan oluşan bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

No	Cinsiyet	Yaş	Branş	Kıdem (yıl)	Eğitim Durumu
Ö1	Kadın	44	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	20	Yüksek Lisans
Ö2	Erkek	45	Muhasebe ve Finansman	21	Yüksek Lisans
Ö3	Kadın	55	İngilizce	32	Lisans
Ö4	Kadın	53	İngilizce	31	Lisans
Ö5	Kadın	47	Pazarlama ve Perakende	25	Lisans
Ö6	Kadın	35	Kimya/Kimya Teknolojisi	13	Yüksek Lisans
Ö7	Erkek	49	Muhasebe ve Finansman	26	Yüksek Lisans
Ö8	Erkek	25	Pazarlama ve Perakende	1	Lisans
Ö9	Erkek	49	Muhasebe ve Finansman	27	Lisans
Ö10	Kadın	29	Türk Dili ve Edebiyatı	6	Lisans
Ö11	Kadın	36	Bilişim Teknolojileri	12	Lisans
Ö12	Erkek	36	Müzik	13	Lisans
Ö13	Kadın	25	Adalet	1	Lisans

Tablo 1'e göre katılımcıların %62'sı kadın ve %38'i erkektir. Dokuz farklı branştan öğretmen ile görüşmeler yapıldığı görülmektedir. Katılımcıların yaş ortaması 43 olup kıdem yılı ortalaması ise 17,5 yıldır. Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde ise dört katılımcı yüksek lisans, dokuz katılımcı ise lisans mezunudur.

Katılımcıların Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması ile İlgili Görüşlerine ait Bulgular

Bu bölümde 13 katılımcının görüşmelerde her bir soruya verdikleri yanıtlar sunulacaktır. Görüşme formunun ilk sorusunda katılımcılara eğitim alanında YZT'nin kullanılması hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Görüşme yapılan 13 öğretmenden sadece iki tanesi (Ö10, Ö11) yapay zekâ'nın eğitimde kullanılması ile ilgili olumsuz görüş bildirmiştir. Ö1 kodlu katılımcı bu soruya "Özellikle imkanları kısıtlı olan bireyler,

engelliler ve evden çıkma imkanı olmayan hastalar yani bir şekilde eğitime erişemeyenler için eğitim alma fırsatı sağlamaktadır.” şeklinde Ö12’de “Gelecekteki öğrenme yöntemlerinde büyük rol oynayacağını düşünüyorum. Teknolojinin gelişimiyle birlikte eğitimde kullanılmasını olumlu buluyorum.” olarak eğitim alanında YZT’nin kullanılması hakkındaki görüşlerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu soruya verdikleri tüm yanıtlar incelenmiş ve Tablo 2’de gruplandırılarak sunulmuştur.

Tablo 2. YZT’nin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Kullanılan İfadeler

İfadeler	Katılımcı Kodları	Sıklık
Faydalı	Ö1, Ö5, Ö6, Ö13	4
Kaçınılmaz	Ö2, Ö8, Ö9	3
Olumlu	Ö4, Ö6, Ö9, Ö12	4
Gerekli	Ö7	1
Tehlikeli	Ö10, Ö11	2
Eğitime Yardımcı	Ö8, Ö11	2
Keyifli	Ö11, Ö13	2
Kolaylaştırıcı	Ö3, Ö5	2
Hızlı	Ö3	1
Verimli	Ö3	1

Tablo 2’de Ö11 kodlu katılımcının hem keyifli hem de tehlikeli ifadelerini bir arada kullanması dikkat çekicidir. Ö11 *“Dijital araçlar; disiplinler arası öğrenme senaryolarında oldukça kurtarıcı olmaktadır. Yapay zekâ araçları da dersin kazanımlarına uygun olarak plan içerisine eklenebilirse öğrenciler için keyifli olacaktır. Her araç gibi fazla kullanımı sıkıcı olabilir. Öğrencilerin ödevlerini yapay zekâ aracılığıyla yapmaları, bilgiye hızlı ulaşmaları yönünden onlar için avantajlı görünse de, ileriye dönük tehlikeleri ile karşılaşacağımızı düşünüyorum.”* ifadesini kullanmıştır. Yapay zekâ teknolojsinin eğitimde kullanımının olumlu etkileri yanında bazı tehlikeleri de beraberinde getirebileceği ile ilgili öğretmen öngörülleri bulunmaktadır. İlk üç sıradaki ifadeler ise faydalı, olumlu ve kaçınılmazdır. Diğer taraftan eğitimde kullanılmasını keyifli, kolaylaştırıcı, yardımcı, hızlı, verimli gibi olumlu ifadelerin de katılımcılar tarafından kullanıldığı Tablo 2’de görülmektedir.

Görüşme formunun ikinci sorusunda katılımcılara öğretmenlerin hangi eğitim metotları

için YZT'yi kullanılabileceği sorulmuştur. Verilen yanıtlar eğitim yöntem (anlatım, soru ve cevap, tartışma, problem çözme, aktif öğrenme, görsel, işitsel, bireyselleştirilmiş öğrenme, simülasyon ve rol oynama, işbirlikçi, teknoloji destekli öğrenme) ve teknikleri ile eşleştirilmiş ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Eğitim Yöntem ve Teknikleri

Yöntemler	Teknikler	Katılımcı Kodu
Anlatım	Anlatım	Ö1, Ö5, Ö6
	Etkili Sunum	Ö3, Ö10, Ö11, Ö13
Soru ve Cevap	Soru Hazırlama	Ö10
Tartışma	-	Ö6
Problem Çözme	-	Ö6
Aktif Öğrenme	Proje Tabanlı Öğrenme	Ö2, Ö3, Ö6, Ö12
	Keşfetmeye Dayalı Öğrenme	Ö2
	İnceleme/Araştırma/Ödevlendirme	Ö4
	Örnek Olay	Ö6, Ö7
	Yaparak, yaşayarak öğrenme	Ö11
Görsel, İşitsel	Gösterim	Ö6
Bireyselleştirilmiş Öğrenme	Kişiselleştirilmiş Eğitim (Öğrenci düzeyine göre)	Ö1, Ö3, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12
	Özel gereksinimlere destek	Ö4
Simülasyon ve Rol Oynama	-	Ö2
İşbirlikçi Öğrenme	-	Ö2, Ö3, Ö11
Teknoloji Destekli Öğrenme	-	Ö2, Ö12

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin gruplandırılan eğitim yöntem ve tekniklerinin pek çoğunda yapay zekânın kullanılabileceği ile ilgili görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Anlatım yöntemi, aktif öğrenme yöntemi, bireyselleştirilmiş öğrenme ve işbirlikçi öğrenme yöntemlerinde YZT'nin faydalı olacağı yönünde görüşlerin diğer yöntemlere göre daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Görüşme formunun üçüncü sorusunda katılımcılara YZT'nin sınıf içinde öğretmenin hangi görevlerini devir alabileceği sorulmuştur. Katılımcılardan Ö5 “*Yapay zekâ yüz yüze iletişim kurmadığına ve duyguları olmadığına göre, öğrencilere aktarılacak bilgi konusunda yardımcı olabilir. Sınıfta disiplini sağlamak, öğrencilerin problemlerini dinlemek, sorunları çözmek gibi hususlar yine sadece öğretmenin görevleri olarak kalacaktır. Ancak ileriki süreçte sınıfta yoklama almak dahi yapay zekâ'nın işi olabilir. Ölçme değerlendirme konusunda da yapay zekâ kullanımının faydalı olduğunu*

düşünüyorum.” şeklinde soruyu yanıtlarken Ö7 de “*Yoklama vb. idari işleri alabilir. Teknolojik altyapısı olan bir eğitim salonunda öğretmenin birçok işlerini devralabilir.*” olarak yanıtlamıştır. Soruya verilen tüm yanıtlar incelenmiş ve yanıtların öğrenci ile ilgili, eğitim süreci ile ilgili ve dil öğretimi olmak üzere üç tema altında toplanabileceği görülmüştür. Temalar, katılımcıların soruya verdikleri görevler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Tablo 4’te temalar ve her temanın altında YZT’nin öğretmen yerine getirebileceği görevler sunulmuştur.

Tablo 4. YZT’nin Öğretmenin Yerine Yürütebileceği Görevler

Temalar	Görevler	Katılımcı Kodu
Öğrenci	Ders anlatımı/Sunumu/Materyal bulma	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10
	Öğrenci seviyesine uygun içerik hazırlama	Ö6
	Kişiselleştirilmiş öğrenme planları yapma	Ö1, Ö2, Ö4, Ö9, Ö13
	Öğrenci asistanlığı, takibi, performans takibi	Ö1, Ö2, Ö3
	Sınıf yönetimi	Ö2
	Eğitsel oyunlar ve etkileşimli aktiviteler	Ö2
Eğitim Süreci	Değerlendirme yapma	Ö1, Ö2, Ö5, Ö8, Ö9
	Öğrenci notu oluşturma/İdari işlerin otomasyonu	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö9
	Veli ve öğrenci iletişim süreçleri	Ö1
	Rehberlik ve yönlendirme	Ö8
Dil	Dil ve çeviri hizmetleri	Ö2, Ö6

Tablo 4’e göre ders anlatımı ve ders anlatım sürecinde kullanılacak içeriklerin YZ ile oluşturulabileceği, öğrencilerin kişisel gelişimlerinin yapay zekâ ile takip edilebileceği gibi hususlar ve performans takibi gibi konularda yapay zekâ öğretmenin görevlerini devralabilir. Eğitim sürecinde ise idari işlemlerde, iletişim ile ilgili süreçlerde, not girilmesi süreçlerinde, rehberlik ve yönlendirmede YZT’nin görev yapabileceği yönünde görüşler belirtilmiştir. Yabancı dil ile ilgili öğretmenin yerine getirmesi gereken çeviri işlerinin de YZT’nin görev alabileceği Tablo 4’te görülmektedir.

Dördüncü soruda katılımcılara YZT’nin eğitime olumlu katkılarının neler olabileceği sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri yanıtlar incelenmiş ve dört tema altında toplanmıştır. Bu temalar öğrenci, öğretmen, eğitim süreci ve dil öğrenimidir. Tablo 5’te bu temalar ve her bir tema altında katılımcılar tarafından ifade edilen faaliyetler görülmektedir.

Tablo 5. YZT'nin Eğitime Olumlu Katkıları

Temalar	Faaliyetler	Katılımcı Kodu
Öğrenci	Bilgiye kolay ve sınırsız erişim ve objektif bilgi	Ö2, Ö5, Ö7
	Teknolojinin öğrenci ilgisini çekmesi	Ö8, Ö11
	Soyutu somutlaştırma	Ö10, Ö13
Öğretmen	Eğitimciye yaratıcı fikirler verebilmesi	Ö6
	Öğretmenin rutin anlatım görevini alması	Ö1
	Öğretmen performans değerlendirmesinin objektif hala gelmesi	Ö9
	Öğretme süreçlerinin planlanması	Ö4
	Sınırsız materyal sunabilmesi	Ö2, Ö4, Ö5, Ö11, Ö13
Eğitim Süreci	Zamandan tasarruf sağlama Sınırsız zaman sağlama Öğrencilere bireysel eğitim planlamaları yapabilmesi Öğrencilerin değerlendirilmesi Müfredat oluşturmada öznenliğin kalkması Uzun süreli planlamalar yapılabilmesi	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12
Dil Öğrenimi	Dil bariyerinin kırılması Küresel eğitim erişim	Ö2

Tablo 5'e göre YZT'nin eğitimde kullanılması durumunda öğretmenler için planlama, ölçme değerlendirme ve ders içeriği oluşturmada materyal zenginliği sunması ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif sonuçlar ortaya koyabileceği yönünde görüşler olumlu etkiler olarak belirtilmiştir. Diğer olumlu etkiler arasında, eğitim süreci teması altındaki; eğitimde zaman ile ilgili sınırlamaların kalkması, öğrenci bazlı ve genel eğitim planlamalarında sağlayacağı kolaylıklar, müfredat oluşturmada faydalar ve ölçme değerlendirme süreçlerinde getirebileceği kolaylık ve tarafsızlık olarak sıralanabilir.

Görüşme formunun beşinci sorusunda katılımcılara YZT'nin eğitime olumsuz etkilerinin neler olabileceği sorulmuştur. Görüşme yapılan katılımcılardan sadece Ö9 kodlu katılımcı YZT'nin eğitimde kullanılmasının olumsuz bir etkisinin olmayacağını "*Olumsuz etkisi olabileceğine inanmıyorum. Olmayacaktır diye düşünüyorum. Ama genel çekince yapay*

Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: Öğretmen Değerlendirmeleri
zekâ'nın istihdamı olumsuz etkileyeceği, eğitimcinin yerini alacağı gibi hususları da dikkate değer görüyorum. şeklinde belirten tek katılımcıdır. Diğer 12 katılımcı olumsuz durumlar belirtmişlerdir. Bu olumsuzlukların tümü değerlendirilmiş ve temalar altında Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6. YZT'nin Eğitime Olumsuz Katkıları

Temalar	Olumsuzluklar	Katılımcı
Öğrenci	Öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme	Ö1
	Öğrenciye etik ilkelerin öğretilmemesi	Ö1
	Teknoloji bağımlılığı	Ö2, Ö3, Ö8
	Öğretmen, öğrenci etkileşiminin azalması	Ö2, Ö4
	Öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi	Ö2
	Yaratıcılığın kısıtlanması	Ö2, Ö4, Ö10
	Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması	Ö3, Ö6, Ö10, Ö11
	Yanlış öğrenme/Yanlı öğrenme	Ö4, Ö5
	Hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe	Ö5, Ö6, Ö11, Ö12, Ö13
	Kötüye kullanmak, olumsuz öğrenme	Ö7, Ö8
Dil Öğrenimi	Dil öğreniminde yanlışlar (Tonlama ve duygu aktarım eksikliği)	Ö1
Veri Gizliliği	Veri gizliliğinin ihlali	Ö2
Sosyal Olumsuzluklar	YZT'ye erişim fırsatlarında eşitsizlik	Ö2
	Sosyal bağların zayıflaması	Ö2, Ö3, Ö7,
İstihdam	Öğretmen istihdamının azalması	Ö9, Ö13
Sağlık	Fiziksel sıkıntılara neden olma	Ö12

Tablo 6 incelendiğinde YZT'nin eğitimde kullanılmasından en fazla olumsuz etkilenecek ögenin; teknoloji bağımlılığının artacağı, öğretmen, öğrenci etkileşiminin azalacağı aynı zamanda hazır bilgiye kolay ulaşmaları nedeni ile araştırma yapmak ve bilgileri sorgulamak noktasında eksiklikler yaşayacakları için öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrenci dışında etkilenecek diğer unsurlardan bir tanesi dil öğrenimi ile ilgilidir. Dil öğrenimi hem kültür aktarımı hem de duygu aktarımında önemli bir unsur olduğu için YZT'nin bu noktada olumsuz etkileri Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 7. YZT ile ilgili Öğretmenlerin İhtiyaç Duyduğu Eğitimler

Eğitimler	Katılımcı Kodu
YZT'nin etkin ve verimli kullanılabilmesi	Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12
YZT desteğiyle içerik hazırlanması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö13
YZT ile proje geliştirme	Ö4, Ö6
Web uygulamalarında YZT kullanımı	Ö11, Ö13

Görüşme formunun altıncı sorusunda katılımcılara YZT için hangi eğitimlere ihtiyaç duydukları sorulmuştur. Tablo 7'de katılımcıların YZT ile ilgili ihtiyaç duyduğu eğitimler sıralanmıştır. Katılımcılar YZT'nin nasıl etkin ve verimli kullanılabileceği (Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12) hakkında eğitimlerin faydalı olacağını belirtmişlerdir. Bir diğer ihtiyaç duydukları eğitim olarak YZT kullanarak içerik oluşturmayı (Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö13) vurgulamışlardır. YZT ile proje geliştirme (Ö4, Ö6) ve Web uygulamalarında kullanımı (Ö11, Ö13) diğer belirtilen eğitim konularıdır

Görüşme formunun yedinci ve son sorusunda katılımcılara derslerinde onlara eşlik edecek bir yapay zekâ uygulaması olması durumunda nasıl hissedecekleri sorulmuştur. Tüm katılımcılar böyle bir durumu deneyimlemek istediklerini ve mesleki gelişimlerine katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcıların hepsi daha rahat ve esnek hissetme, kendini daha güvenli hissetme, kendisine destek olunduğunu hissetme ve motive hissetme gibi olumlu ifadeler kullanmışlardır. Bu soruya Ö11 kodlu katılımcı kısaca “*Heyecan verici*” olarak yanıtlarken Ö8’de “*Kullanımını, kontrolünü ve sınırlarını bildiğim teknolojik gelişmenin dersin işleyişini, öğrencinin verimini artırdığını düşünmek ve bunu ders esnasında gözlemleyip uygulayabiliyor olmak bir eğitimci olarak kendime yenilik kattığımı ve daha verimli olduğumu düşündürür.*” şeklinde ifade etmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, MEB’e bağlı okullarda görev yapan dokuz farklı branşdaki öğretmenin görüşlerine dayalı olarak YZT’nin eğitimde kullanılmasının etkilerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların YZT’nin eğitimde kullanılmasının yararlı olabileceği yönünde bir eğilim gösterdiği görülmüştür. YZT’nin eğitimde kullanılması durumunda hangi yöntemlerde etkili olabileceği; bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar incelenerek belirlenmiştir (İncemen ve Öztürk, 2024; Arslan, 2020; Tektaş vd., 2010; İşler ve Kılıç,

2021). Katılımcı öğretmenlerin görüşmelerde ifade ettikleri yöntem ve tekniklerle belirlenen yöntem ve teknikler eşleştirilmiştir. Anlatım yöntemi, aktif öğrenme yöntemi, bireyselleştirilmiş öğrenme ve işbirlikçi öğrenme yöntemlerinde YZT'nin faydalı olacağı yönünde öğretmen görüşlerinin yoğunlaştığı görülmüştür. Altun (2024) da yapay zekâ ve pedagoji alanında gerçekleştirdiği araştırmasında yapay zekâ destekli uygulamaların, öğretim yöntemleri, stratejileri ve tekniklerinin kullanımını destekleyerek öğretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma ile araştırmadaki katılımcı olarak yer alan öğretmen görüşleri paralellik göstermektedir. Eğitim platformları, interaktif eğitim materyalleri ve online tartışma forumları, öğrenenlerin öğrenme sürecine daha aktif katılımını sağlayabilir. Yapay zekâ, işbirlikçi öğrenme ortamlarında da önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ destekli platformlar; öğrencilerin birlikte çalışarak problem çözme ve bilgi oluşturma süreçlerini kolaylaştırır, aynı zamanda bu platformlar öğrencilerin etkileşimde bulunmalarını ve ortak bilgi üretmelerini destekleyebilir. YZT'nin eğitimde kullanılmasının öğretmenler tarafından olumlu değerlendirildiği ve bireyselleştirilmiş öğrenme yönteminde faydalı olabileceği ile ilgili araştırma bulgularını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Sontay ve diğerleri (2024) araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemiştir. Yapay zekâ hakkında görüşler, öğretimde yapay zekâ kullanımı, yapay zekânın mesleğe katkısı ve uygulama önerileri olmak üzere dört ana tema altında toplanmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğunun yapay zekâyı hızla değişen bir teknoloji olarak gördüğü ve bu teknolojiyi öğretim süreçlerinde kolaylık sağlayan bir araç olarak değerlendirdiği görülmektedir. Seyrek ve diğerleri (2024) ilkökul öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında öğretmenlerin eğitimde YZ kullanımına yönelik algılarını araştırmışlardır. Araştırma bulguları öğretmenlerin; YZ araçlarını kullanma sıklığı, yapay zekânın gelecekteki rolü hakkındaki görüşleri, yapay zekânın kullanım alanları, yapay zekânın kullanımındaki endişelerini içeren görüşlerinden oluşmaktadır. YZ'nin derslerde kullanımına yönelik yapılan bu araştırma sonuçlarına göre, öğretmenler yapay zekâyı genellikle olumlu bir şekilde karşılamaktadır. Bayraktar ve diğerleri (2023) YZ ile ilgili öğretmen görüşlerini incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında; 21 öğretmenin görüşlerini değerlendirmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki rolüne yönelik görüşleri; akademik başarı üzerindeki rolü, mesleki unsurlar üzerindeki rolü ve teknoloji kullanımına ilişkin rolü temaları altında toplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yapay zekânın eğitimde kullanılmasına yönelik olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Bu çalışma sonucunda öğretmenlerin genel görüşü YZT'nin bir öğretmenin yerini alamayacağı yönündedir. Bu çalışma sonucu literatürdeki diğer çalışma sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Lindner ve Berges 2020; Nazaretsky vd., 2022; Queiroz, Simonette ve Spina 2022). Örneğin Çetin ve Aktaş (2021) da yaptıkları çalışma sonucunda YZ'nin günümüzde öğretmenlik veya okul müdürlüğü gibi görevleri devralmasının mevcut yetenekleri itibarıyla mümkün

gözükmediğini rapor etmişlerdir.

YZT'nin eğitimde olumlu etkileri değerlendirildiğinde, araştırma sonuçları YZT'nin eğitim açısından önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Öğrenciler için; bilgiye kolay ve sınırsız erişmek, objektif bilgiye ulaşmak, teknolojinin öğrenci ilgisini çekmesi ve soyut kavramları somutlaştırma YZT'nin olumlu etkileridir. Öğretmenler için ise yaratıcı fikirler sunabilmesi, rutin öğretmen görevlerinin devredilebilmesi, öğretme süreçlerinin planlanması, sınırsız materyal sunabilmesi ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif bir değerlendirme yapabilme potansiyeli olumlu etkiler olarak değerlendirilmektedir. Eğitim sürecinin genel olarak değerlendirilmesi durumunda YZT'nin; zamandan tasarruf sağlama, eğitim için zaman sınırlamasını ortadan kaldırma, öğrenciler için bireyselleştirilmiş eğitim planları yapabilme, öğrenci değerlendirilmesinde objektiflik ve pratiklik sağlama, müfredat oluşturmada özneliğin ortadan kalkması ve uzun süreli planlamalar yapabilme gibi olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar literatürdeki diğer bazı çalışmalar ile benzer sonuçlara sahiptir (Berendt, Littlejohn ve Blakemore, 2020; Limna vd., 2022). Ayrıca, YZT'nin eğitim sürecinde zaman sınırlamalarını ortadan kaldırarak, öğrenci bazlı ve genel eğitim planlamalarında kolaylık sağlama, müfredat oluşturmada fayda sağlama ve ölçme değerlendirme süreçlerinde tarafsızlık sunması gibi konularda öğretmenlere destek olabileceği söylenebilir. Zang ve Aslan (2021) da çalışmalarının sonucunda YZT'nin faydalarından biri olarak öğrenci bazlı ve kişiselleştirilmiş eğitim planlamalarına dikkat çekmişlerdir. Ayrıca YZT'nin dil bariyerini ortadan kaldırarak küresel eğitime erişimi kolaylaştırabileceği yönünde de bulgulara erişilmiştir. Bu sonuç literatürdeki diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Harry ve Sayudin, 2023; Limna vd., 2022; Seyrek vd., 2024; Zhai, vd., 2021).

Araştırmanın YZT teknolojisinin eğitimde kullanılmasının YZT'nin eğitime olumsuz etkileri; öğrenci, dil öğrenimi, veri gizliliği, sosyal olumsuzluklar, istihdam ve sağlık temaları altında incelenmiştir. YZT'nin öğrenciler için olumsuz etkilerine ilişkin öğretmen görüşlerinin, öğrenciler için olumlu etkilerine göre daha fazla olması dikkat çekicidir.

Öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme, etik ilkelerin öğretilmemesi, teknoloji bağımlılığı, öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması, öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi, yaratıcılığın kısıtlanması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması, yanlış öğrenme ya da yanlış öğrenme, hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe ve YZT'yi eğitim dışında kötü amaçlar için kullanma gibi olumsuz etkileri öğretmenleri endişendirmektedir. Köse ve diğerleri (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada aşırı teknoloji kullanımının öğrencilerde tembelliğe yol açabileceği yönündedir. Özer ve diğerleri (2023) çalışmalarında veri gizliliği ile ilgili sıkı tedbirler alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Seyrek ve diğerleri (2024) yaptıkları çalışma sonucunda, öğretmenlerin ve eğitim kurumlarının bu teknolojiyi etkili bir şekilde uygulamak için dikkat etmesi gereken konular olarak öğrenci gizliliği ve güvenliği

olduğunu belirtmişlerdir. Bayraktar ve diğerleri (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da yapay zekâ destekli eğitimde karşılaşılan zorlukları ve endişeleri ele alırken; özellikle öğrencilere ilişkin zorluklarda, fiziksel zorluklar ve veri güvenliği ile ilgili konuların ön plana çıktığı görülmektedir. Öğretmenlerin yapay zekâ'nın eğitimde kullanılmasıyla ilgili olarak önemsedikleri konular yaygınlaştırılması, etik sınırlarının belirlenmesi ve teknolojinin eşit bir şekilde erişilebilir olmasıdır. Aynı şekilde Zhai ve diğerleri (2021) ile Zang ve Aslan (2021) da çalışmalarının sonucunda uygunsuz kullanım, öğretmen ve öğrencilerin değişen rolleri ve sosyal ve etik sorunlara dikkat çekmişlerdir. Etik sorunlara dikkat çeken bir diğer çalışmada Harry ve Sayudin (2023) tarafından yapılmıştır. Ayrıca YZT veri güvenliği ve gizliliği üzerinde önemli bir etkisi olacağından, bu konuda gerekli önlemlerin de alınması gereklidir.

Son olarak bu çalışmada katılımcıların YZT'ye ilişkin bilgi ve beceri eksiklikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmadaki önemli bulgulardan biri de YZT hakkında öğretmenlerin eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmeleridir. Farklı ülkelerde bu konuda yapılan araştırmaların sonucunda da aynı eğitim ihtiyacına dikkat çekilmiştir (Álvarez-Herrero, 2024; Ayanwale vd., 2022; Chounta vd., 2022; Kurshumova, 2024; Yue, Jong ve Ng, 2024). Bu eğitimler sınıf yazışmaları (mesajlar, e-postalar, haber bültenleri), değerlendirmeler oluşturmak ve geri bildirim sağlamak, çeşitli öğrenci ihtiyaçlarını karşılamak için eğitimi farklılaştırmak ve öğrenciler için dersleri daha ilgi çekici hale getirmek için eğitim stratejileri oluşturmak gibi faaliyetler yapmak için YZT kullanma konusunda uygulamalı konuları içerebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada dokuz farklı branştan 13 öğretmen ile YZT'nin eğitim alanında kullanıma ilişkin görüşlerini öğrenmek için görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile katılımcılara 12 soru sorulmuştur. Öğretmenlerin YZT'nin eğitimde kullanılmasının yararlı olabileceği yönünde bir eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle, YZT'nin farklı öğretim metodlarında ve süreçlerinde kullanılmasının olumlu sonuçlar doğurabileceği öne çıkmıştır. Ancak, araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun, YZ ile ilgili bilgi ve deneyim eksikliği olduğu da görülmüştür.

Öğrencilerin yapay zekâ sayesinde bilgiye daha hızlı ve etkili bir şekilde ulaşabilecekleri bu durumun öğrenme süreçlerini destekleyici olabileceği yönünde eğilimler vardır. Ancak; öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme, etik ilkelerin öğretilmemesi, teknoloji bağımlılığı, öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması, öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi, yaratıcılığın kısıtlanması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması, yanlış öğrenme ya da yanlış öğrenme, hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe ve YZT'yi eğitim dışında kötü amaçlar için kullanma gibi olumsuz etkileri öğretmenleri endişendirecek boyuttadır.

Çalışmanın önemli sonuçlarından bir tanesi de dil eğitiminde YZT'nin kullanılması ile ilgilidir. Dil eğitimi konusunda yapay zekânın kullanılması öğretmenler tarafından hem olumlu hem de olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Dil bariyerinin ortadan kalkması ve bilgiye ulaşmada sağladığı kolaylıklar yanında, dil ile aktarılan duygu, düşünce ve kültür unsurlarının yapay zekâ ile aktarılamayacağı için dil eğitiminde YZT'nin olumsuz etkileri olabileceği yönünde eğilimler vardır.

Bu çalışma ile yapay zekânın öğretmenler için planlama, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde kolaylaştırıcı olacağı, ders içeriği oluşturmada materyal zenginliği sunacağı ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif sonuçlar elde edilmesine yardımcı olacağı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Öğretmenlerin performanslarının objektif olarak değerlendirilmesinde veya öğrencilerin rehberlik ve yönlendirilmesinde objektif kararlar verebileceği yönündeki görüşler ise, eğitim süreçlerinde insani unsurlardan kaynaklanan subjektif bakış açısını ortadan kaldıracak potansiyeline sahip olduğu ve değerlendirilebileceği yönünde eğilimlerin olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmadaki önemli sonuçlardan biri de YZT hakkında öğretmenlerin eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmeleridir. Karar vericiler ve yöneticiler öğretmenler için YZT eğitimine yatırım yapılmasının yalnızca bugünün öğrenme ve süreçlerini geliştirmekle kalmayacağını; daha parlak, daha bilgili bir geleceğe giden yolun da alt yapısını oluşturacağını farkında olmalıdırlar.

YZT'nin öğrencilerin verilerinin gerçek zamanlı analizini, ilerlemesini sağlayan ve öğretmen rehberliğinde geri bildirim sağlayan bir eğitimcinin özeti haline geleceği söylenebilir. YZT, öğrencilerin öğrenmelerini ve zorlu materyalleri kavramalarını gerçek zamanlı olarak takip etmek için kullanılabilir ve öğretmenlere öğrencilerin sonuçlarının tarafsız bir şekilde analiz edilmesini ve tahmin edilmesini sağlayabilir. Buna ilaveten öğretmenler de, YZ'yi müfredata düşünceli ve etik bir şekilde entegre etme konusunda öncülük etmelidir. YZT'nin en önemli avantajlarından biri olan kişiselleştirilmiş öğrenme, öğrencilerin kendi hızlarında ve öğrenme stillerine uygun bir şekilde öğrenebilmeleri sayesinde daha iyi öğrenci kazanımlarına yol açabilir. Akıllı ders verme sistemleri, sohbet robotları ve otomatik notlandırma ve değerlendirme verimliliği artırabilir, öğretmenlerin zamanından tasarruf sağlayabilir ve daha doğru ve tutarlı geri bildirim sağlayabilir.

YZT'nin eğitimi dönüştürürken öğretmenlere olan ihtiyacı ortadan kaldırmayacağı düşünülmektedir. Bunun yerine YZT, öğretmenler ve YZ arasında sinerjik bir ilişki için bir fırsat sunar. Bu işbirlikçi modelde, öğretmenler öğretim etkinliklerini artırmak için YZ'nin yeteneklerinden yararlanırken, YZ daha kişiselleştirilmiş ve insan merkezli bir öğrenme deneyimi sağlamak için öğretmenlerin uzmanlığından ve duygusal zekâsından yararlanır. Öğretmenler ve YZ arasındaki bu dengeli entegrasyon ve iş birliği, öğretimin yeri doldurulamaz insan unsurlarını korurken teknolojinin faydalarını en üst düzeye

çıkarabilir.

Bu çalışmadaki sınırlılıklar aşağıdaki şekildedir:

- 13 öğretmenle yapılan bir araştırma, tüm eğitim sisteminde genellenebilir sonuçlar sunmada yetersiz olabilir. Daha büyük bir çalışma grubu ile daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.
- Dokuz farklı branştan öğretmen çalışmaya dahil edilmiştir. Eğitim sisteminde yer alan tüm branşlardaki ve farklı seviyelerdeki öğretmenlerin görüşlerini temsil etmemektedir.
- Araştırma nitel görüşmelere dayanmaktadır. Nicel veriler (anketler, testler) eklenebilir.

Gelecekte araştırmacılar YZT'nin eğitimdeki yerini daha detaylı açıklama ve bulgular sağlamak için daha fazla eğitim süreci paydaşları olan katılımcı (okul yöneticileri, öğrenciler, veliler ve öğretmenler) ile görüşmeler yapabilirler. Ayrıca veri toplama aracı olarak çevrimiçi anketler ile nicel araştırma yöntemi de kullanılabilir.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan ederler. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Yazar Katkıları: Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU, Vildan ATEŞ ve Tunç D. MEDENİ çalışmanın tamamına birlikte katkı sunmuştur.

Çıkar Beyanı: Yazarlar ve herhangi bir kurum/kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study.

Author Contributions: Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU, Vildan ATEŞ and Tunç D. MEDENİ have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the author and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKLAR

- Al-Furaih, S. A., & Al-Awidi, H. M. (2020). Teachers' change readiness for the adoption of smartphone technology: Personal concerns and technological competency. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 409-432.
- Altun, E. (2024). Yapay zekâ ve pedagoji: eğitimde fırsatlar ve zorluklar. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 80-95.
- Álvarez-Herrero, J. F. (2024). Opinion of Spanish teachers about artificial intelligence and its use in education. In *IoT, AI, and ICT for Educational Applications: Technologies to Enable Education for All*, 163-172. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamalar. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 71-88.
- 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.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S., & Serin, E. (2023). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(11), 2012-2030.
- Berendt, B., Littlejohn, A., & Blakemore, M. (2020). AI in education: Learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312,324.
- Bozkurt, A., Junhong, X., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., ... & Romero-Hall, E. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53-130.
- Chounta, I. A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755.
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekâ nın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*

(JFES), 54(3), 947,966.

Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225,4268.

Dülger, E. D., & Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(1), 133,153.

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460-474.

Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C., & Finkel, K. (2023). Unpacking the “Black Box” of AI in education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 99,111.

Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692.

Guilherme, A. (2019). AI and education: the importance of teacher and student relations. *AI & society*, 34, 47,54.

Harry, A., & Sayudin, S. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal and Humanity (INJURITY)*, 2(3), 260,268.

Ipek, Z. H., Gözümlü, A. C. I., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2023). Educational applications of ChatGPT, an AI system: A systematic review research, *Educational Process*, 12 (3), 26-55.

İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.

Kılıç, S. (2013). Örneklemeye yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44,6.

Köse, B. B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ., & Demirci, N. (2024). Öğretmen Görüşlerine Göre Eğitimde Yapay Zekâ'nın Önemi. *Journal of Social, Humanities And Administrative Sciences (Joshas)*, 9(71), 4203,4209.

Kurshumova, D. A. (2024). A snapshot of Bulgarian school teachers' familiarity with, use of, and opinions on artificial intelligence at the threshold of its incorporation into the educational process. *Discover Education*, 3(1), 1-16.

Lindner, A., & Berges, M. (2020, October). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. In *2020 IEEE Frontiers in education conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.

- Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1), 1,9.
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931.
- Nikolopoulou, K., Gialamas, V., Lavidas, K., & Komis, V. (2021). Teachers' readiness to adopt mobile learning in classrooms: A study in Greece. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 53-77.
- ÖBA, 2022 Yapay Zekâ Uygulamaları Kursu <https://www.oba.gov.tr/egitim/detay/yapay-zekâ-uygulamalari-kursu-601/>
- Özer, S., Sancar Yazıcı, A., Akgül, S., & Yıldırım, A. (2023). Okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(10), 1776-1794.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Queiroz, V., Simonette, M., & Spina, E. (2022). Artificial intelligence and education: myth and facts. In *EDULEARN22 Proceedings* (pp. 996-1001). IATED.
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for education: The role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527,563.
- Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Omidiora, J. O. (2022). Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. *Computers and Education Open*, 3, 100072.
- Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620-631.
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(106), 845,856.
- Sontay, G., Kazancı, Y., & Karamustafaoğlu, O. (2024). Öğretimde yapay zekâ uygulamaları hakkında sınıf öğretmenleri ne düşünüyor? *İstanbul Eğitim Dergisi*, 1(1), 98-120.
- Tektaş, M., Tektaş, N., Onat, N., Gökmen, G., Koçyiğit, A. G. D. G., & Akıncı, A. G. D. T. Ç. Web Tabanlı Yapay Zekâ Teknikleri Eğitim Simülörlerinin Hazırlanması (Proje No: Fen-E-050608-138).

WEF (2024). Governance in the Age of Generative AI: A 360° Approach for Resilient Policy and Regulation. <https://www.weforum.org/publications/governance-in-the-age-of-generative-ai/>

Wikipedia. (nd.). The Oregon Trail (Series) [https://en.wikipedia.org/wiki/The_Oregon_Trail_\(series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Oregon_Trail_(series))

YEGİTEK, 2024. Eğitimde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları: Öğretmen El Kitabı, <https://yegitek.meb.gov.tr/www/egitimde,kullanilan,yapay,zek,araclari,ogretmen,el,kitabi,yayimlandi/icerik/3631>

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.

Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K-12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 1-32.

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542.

Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 49.

Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025.